

S BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**TÊN ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH
NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN**

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN KIÊN
LỚP : XDL-2301
MÃ SỐ SINH VIÊN : 1913104002

Hải Phòng, tháng 01 năm 2021

MỤC LỤC

PHẦN KIẾN TRÚC	7
CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC.....	8
1.1 GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH.....	8
1.2 CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.....	8
1.2.1 Giải pháp mặt bằng.....	8
1.2.2 Giải pháp mặt cắt và cấu tạo.	11
1.2.3 Giải pháp mặt đứng và hình khối.....	13
1.2.4 Giải pháp kết cấu công trình của kiến trúc.	14
1.2.5 Các giải pháp kỹ thuật khác của công trình.....	14
1.2.5.1 Giải pháp giao thông theo phương ngang và phương đứng trong và ngoài công trình	14
1.2.5.2 Giải pháp thông gió chiếu sáng	15
1.2.5.3 Giải pháp cấp, thoát nước.....	15
1.2.5.4 Giải pháp cấp điện.....	15
1.2.5.5 Giải pháp phòng cháy chữa cháy.....	16
1.2.5.6 Giải pháp về thông tin liên lạc.....	16
PHẦN KẾT CẤU.....	17
CHƯƠNG 2:PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU	18
2.1 CƠ SỞ TÍNH TOÁN KẾT CẤU.....	18
2.2 LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU PHẦN THÂN.....	18
2.2.1 Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu phần thân	18
2.2.1.1 Lựa chọn giải pháp cho hệ kết cấu tổng thể	18
2.2.1.2 Lựa chọn giải pháp kết cấu sàn	19
2.2.2 Vật liệu sử dụng cho công trình	19
2.2.3 Kích thước các cấu kiện của công trình	20
2.2.4 Mặt bằng kết cấu các sàn nhà.....	25
CHƯƠNG 3 : TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH	26
3.1.TẢI TRỌNG THƯỜNG XUYÊN	26
3.1.1.Tải trọng phân bố đều trên sàn.	26
3.1.2.Tải trọng do tường xây.....	28
3.1.3.Tải trọng khác (nếu có: kính, nan chớp, mái tôn...).	30
3.2 HOẠT TẢI SÀN, MÁI :	32
Bảng 3.2 .Hoạt tải sàn:	32
3.3.TẢI TRỌNG GIÓ.....	32
3.3.1.Thành phần tĩnh của tải trọng gió.	32
CHƯƠNG 4 : TÍNH TOÁN THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 6.....	35
4.1 Sơ đồ hình học và thiết kế khung	35
4.2 Xác định nội lực khung.	40
4.2.1 Phương pháp xác định nội lực khung.	40

4.2.2 Tổ hợp nội lực khung.	40
4.3 Thiết kế chi tiết cấu kiện.....	50
4.3.1.Tính toán cốt thép cho dầm khung trục 6:	50
4.3.1.1. Cơ sở tính toán:.....	50
4.3.1.2.Số liệu vật liệu:.....	50
4.3.1.3. Công thức tính toán:	51
4.3.1.4. Tính toán cốt thép dầm - Phần tử B64 tầng 3 :.....	53
4.3.2.Tính toán cốt thép cho cột khung trục 6:	62
4.3.2.1 Cơ sở tính toán:.....	62
4.3.2.2. Số liệu vật liệu:.....	64
4.3.2.3 Tính toán kiểm tra đoạn cột C25 tầng trệt :	65
CHƯƠNG 5 : THIẾT KẾ SÀN TẦNG 4	76
5.1 .MẶT BẰNG CÁC Ô SÀN.....	76
5.2 .TÍNH TOÁN THIẾT KẾ Ô SÀN:	76
5.2.2. Cơ sở tính toán.	76
5.2.3. Tính toán sàn tầng điển hình :	77
CHƯƠNG 6 : TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 6.....	90
6.1.PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG.	90
6.1.1 Điều kiện địa chất công trình.....	90
Giá trị SPT(N) theo chiều sâu:.....	92
Biểu diễn lực kết dính theo độ sâu:	93
3. Chi tiết về tính chất xây dựng các lớp đất:	94
d.Đánh giá chỉ tiêu cơ lí của nền đất:.....	102
6.1.2 PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG.	106
6.1.2.1 Lựa chọn loại nền móng.....	106
6.1.2.2. Giải pháp mặt bằng móng.....	106
6.2 THIẾT KẾ MÓNG M1-CỘT C17 TRỤC 6-D:.....	107
6.2.1.Tải trọng tác dụng lên móng M1:	107
6.2.2 Chọn sơ bộ kích thước cọc và đài:.....	108
6.2.3 Xác định sức chịu tải của cọc:	109
6.2.3.1 Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.	109
6.2.3.2. Sức chịu tải của cọc theo đất nền.....	110
Bảng Bảng chia từng lớp đất phân tố.	111
6.2.4 Xác định diện tích đài thực:	113
6.2.5 Kiểm tra móng theo TTGH II:.....	114
6.2.7 Tính toán đài cọc.....	119
6.3 THIẾT KẾ MÓNG M2-CỘT C9 TRỤC 6-C:	122
6.3.1.Tải trọng tác dụng lên móng M2:	122
6.3.2 Chọn sơ bộ kích thước cọc và đài:.....	124
6.3.3 Xác định diện tích đài thực:	125

6.3.4 Kiểm tra móng theo TTGH II:	126
6.3.6 Tính toán đài cọc	131
PHẦN THI CÔNG	135
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH	136
1.1 : KHÁI QUÁT CÔNG TRÌNH	136
1.1.1. Vị trí xây dựng công trình	136
1.1.2. Địa chất công trình	136
1.1.3. Đặc điểm công trình	138
1.1.3.1. Kiến trúc	138
1.1.3.2. Kết cấu	138
1.1.3.3. Nền móng	138
1.1.4. Điều kiện thi công	138
1.1.4.1. Tình hình cung ứng vật tư	138
1.1.4.2. Máy móc và thiết bị thi công	138
1.1.4.3. Nguồn nhân công xây dựng	139
1.1.4.4. Nguồn nước thi công	139
1.1.4.5. Nguồn điện thi công	139
1.1.4.6. Thiết bị an toàn lao động	139
1.1.5. Kết luận	139
CHƯƠNG 2 : BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM	140
2.1: THI CÔNG CỌC ÉP	140
2.2.4. Thi công cọc thử	143
a. Mục đích thi công cọc thử và nén tĩnh	143
b. Số lượng cọc thử, vị trí và thời điểm thử	143
c. Quy trình thử tải cọc	143
2.2.5. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình	143
a. Sơ đồ thi công ép cọc	143
2.3.1. Biện pháp thi công ép cừ và đào đất	146
2.3.1.1. Thi công tường cừ thép larsen	146
Lựa chọn phương án.	146
a. Tính toán tường cừ Larsen	146
b. Chọn máy thi công cừ	149
c. Thi công đóng cừ thép	150
2.3.2. Lập biện pháp thi công đào đất	151
2.3.2.1. Công tác chuẩn bị phục vụ thi công đất	151
+ Hạ mực nước ngầm	152
2.3.2.2. Thi công đào đất	154
2.3.2.3. Thi công lấp đất	158
CHƯƠNG 3 : BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN	159
3.1 : THI CÔNG PHẦN THÂN	159

3.1.1. Lựa chọn phương án thi công btct phần thân	159
3.1.1.1. Chia đợt thi công.....	159
3.1.1.2. Chọn VL làm ván khuôn.....	159
3.1.1.3. Chọn hệ đỡ cho dầm, sàn, cột.....	160
3.1.1.4. Yêu cầu chung	161
3.1.1.6. Yêu cầu chung khi lắp dựng cốp pha cây chống.....	162
3.1.1.7. Khối lượng cốp pha cho 1 tầng.....	162
3.1.1.8. Phương tiện vận chuyển vật liệu lên cao	163
3.1.1.9. Phương tiện vận chuyển bê tông.....	165
3.1.1.10. Bê tông dầm sàn.....	166
3.1.2. Tính toán cốp pha cột.....	169
3.1.2.1. Sơ đồ tính	169
3.1.2.2. Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống xiên	170
3.1.2.3. Tính toán cốp pha, cây chống đỡ dầm	172
3.1.2.4. Tính toán cốp pha cây chống đỡ sàn	178
3.1.2.5. Thi công cột.....	183
3.1.2.6. Thi công dầm sàn	185
3.1.2.7. Công tác bảo dưỡng bê tông.....	191
3.1.2.8. Tháo dỡ cốp pha.....	193
CHƯƠNG 4: TIẾN ĐỘ THI CÔNG	195
4.1. Ý NGHĨA VÀ VAI TRÒ CỦA VIỆC LẬP TIẾN ĐỘ	195
4.1.1. Các bước cơ bản lập tiến độ.	195
4.1.2. Lập tiến độ ban đầu và điều chỉnh tiến độ.	196
4.1.3. Thể hiện tiến độ.	197
4.2. DANH MỤC CÔNG VIỆC.	197
4.2.1. Công tác thi công phần thân.	197
4.2.2. Công tác thi công phần mái.	198
4.3. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG VIỆC VÀ HAO PHÍ NHÂN CÔNG.	198
4.3.1. Khối lượng công tác thi công	198
4.3.1. Khối lượng lao động tính của công tác thi công.....	204
4.3.1.1. Liên kết các công việc.	204
4.3.2. Đánh giá tiến độ.....	204
CHƯƠNG 5: TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG PHẦN THÂN	206
5.1. Cơ sở để tính toán.	206
5.2. Mục đích.	206
5.3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.	206
5.3.1. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và diện tích sử dụng.	206
5.4. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	217
5.4.1. An toàn lao động.	217
5.4.2. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép.	217

5.4.2.1. An toàn lao động khi lắp dựng , tháo dỡ giàn giáo.	217
5.4.2.2. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng ván khuôn.	218
5.4.2.3. An toàn lao động khi gia công , lắp dựng cốt thép.	218
5.4.2.4. An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông.....	219
5.4.2.5. An toàn lao động khi bảo dưỡng bê tông.	219
5.4.2.6. An toàn lao động khi tháo dỡ ván khuôn.	220
5.4.2.7. An toàn lao động khi thi công mái.	220
5.4.3. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện	221
5.4.3.1. An toàn lao động trong công tác xây tường.....	221
5.4.3.2. An toàn lao động trong công tác hoàn thiện.....	221
a. An toàn lao động trong công tác trát.....	222
b. An toàn lao động trong công tác quét vôi, sơn.	222
c. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc.....	222
5.5. An toàn trong thiết kế tổ chức thi công.	223
5.6. Vệ sinh môi trường.....	224

PHẦN KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG
 SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN KIÊN
 LỚP : XDL - 2301
 MÃ SỐ SINH VIÊN : 1913104002

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC

1.1 GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH.

Tên công trình: NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

Địa điểm xây dựng: THÁI NGUYÊN

Vị trí giới hạn khu vực xây dựng công trình: Công trình tọa lạc tại Thái Nguyên

1.2 CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.

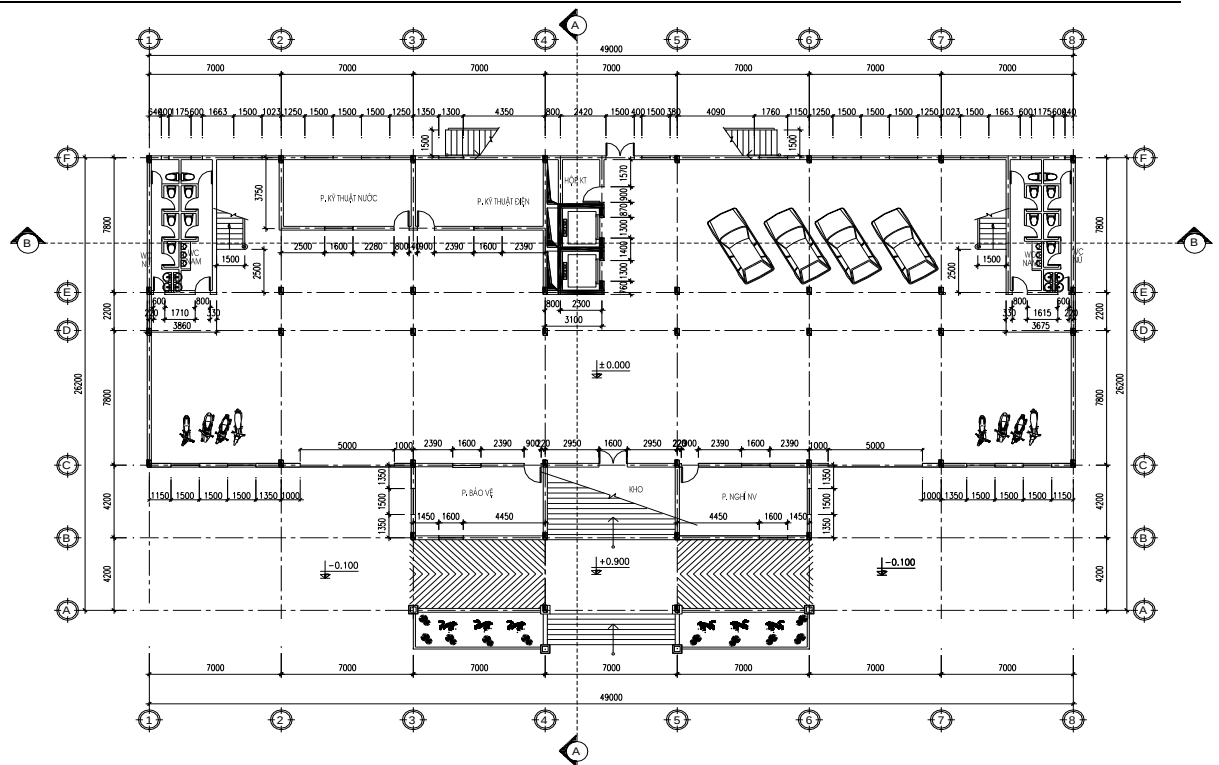
1.2.1 Giải pháp mặt bằng.

Toà nhà cao 8 tầng có mặt bằng (49×26,2) m bao gồm:

- Tầng trệt : Gara để xe, sảnh dẫn lối vào.
- Tầng điển hình (1-6): Dùng làm văn phòng công ty.
- Tầng mái: bố trí bể nước, phòng máy cùng các lỗ thông hơi.

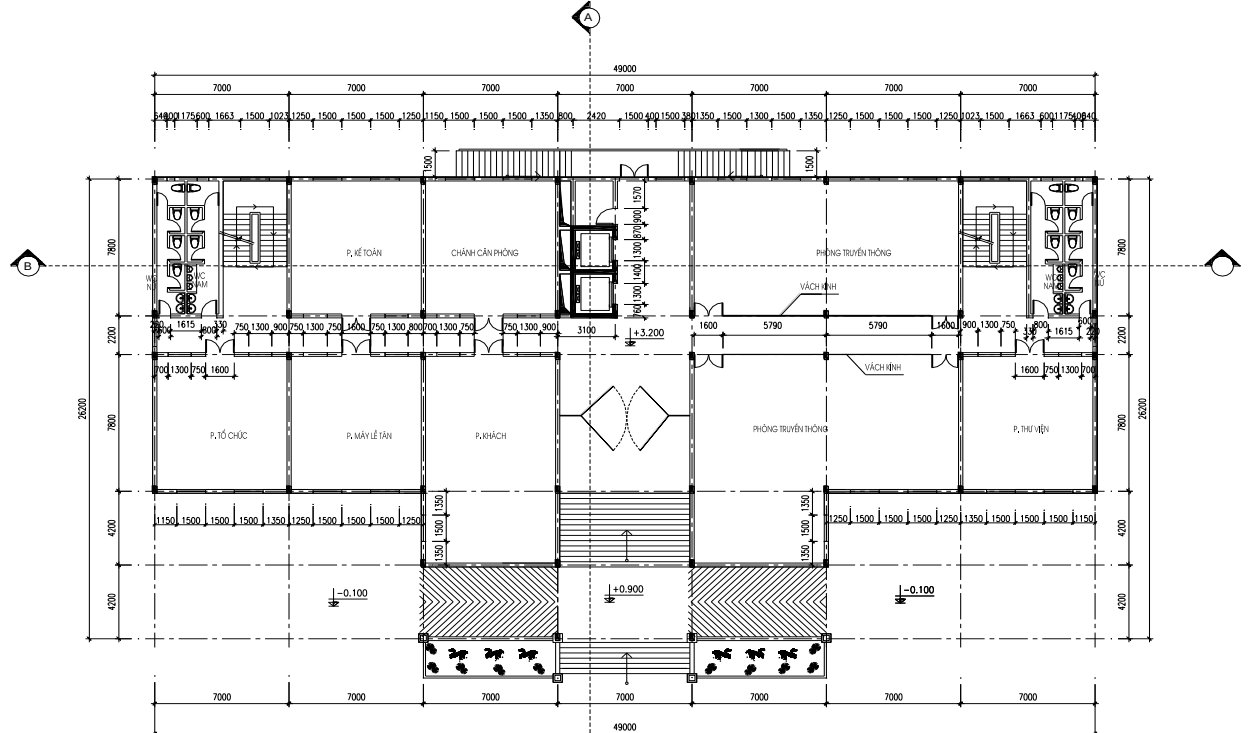
Mặt bằng vuông vức, mạch lạc, thuận lợi cho việc bố trí các luồng giao thông, đơn giản cho các giải pháp kết cấu và bố trí phòng , sử dụng không gian hợp lý và hiệu quả.

Vị trí ngôi nhà nằm ở giữa khu đất, xung quanh chung cư trồng cây xanh và bố trí hệ thống giao thông tạo nên không gian thân thiện với thiên nhiên.



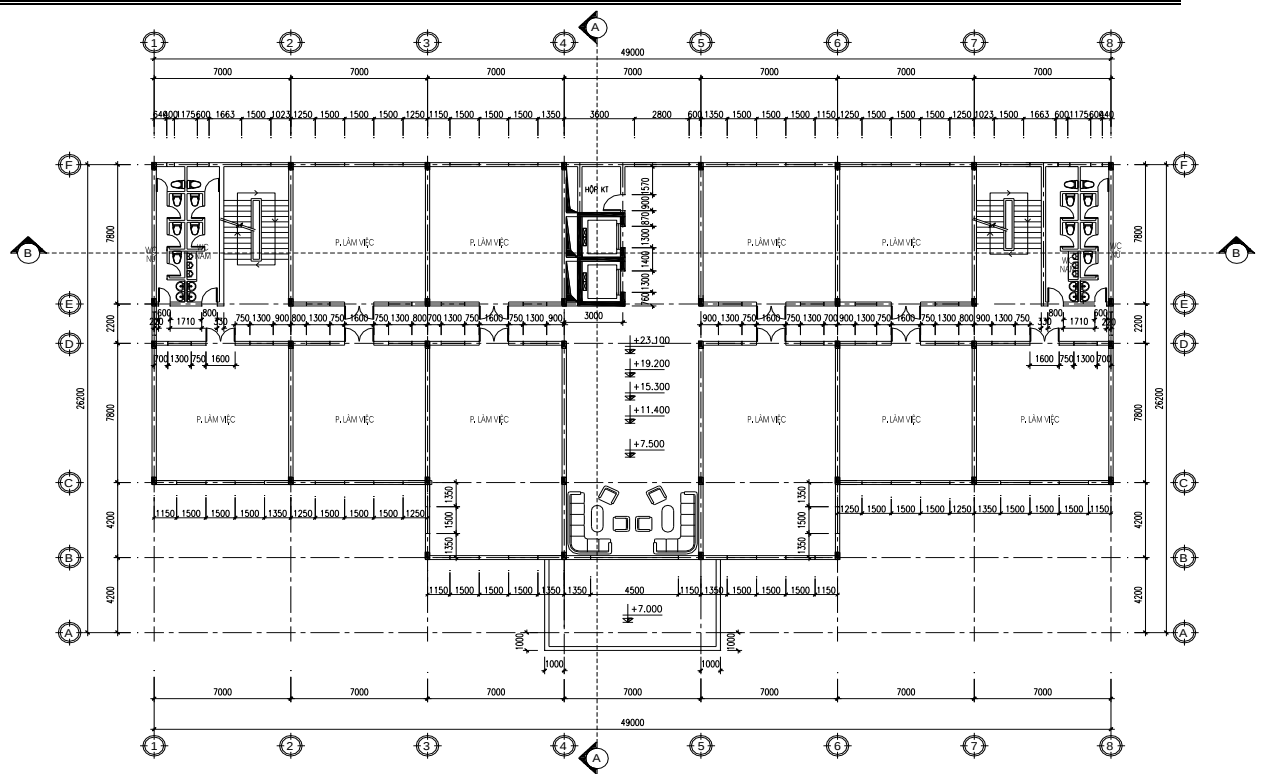
MẶT BẰNG TẦNG TRỆT

TỈ LỆ 1/100

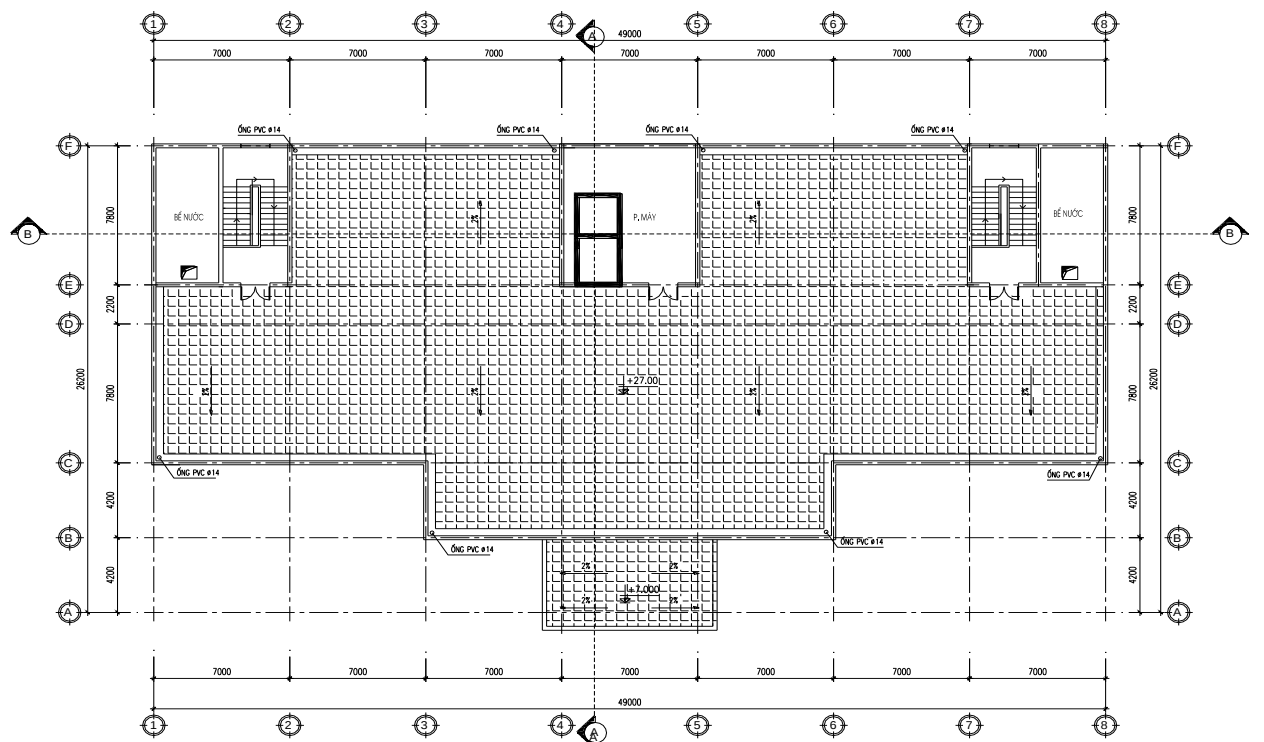


MẶT BẰNG TẦNG 1

TỈ LỆ 1/100



MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH
TỈ LỆ 1/100



MẶT BẰNG Mái
TỈ LỆ 1/100

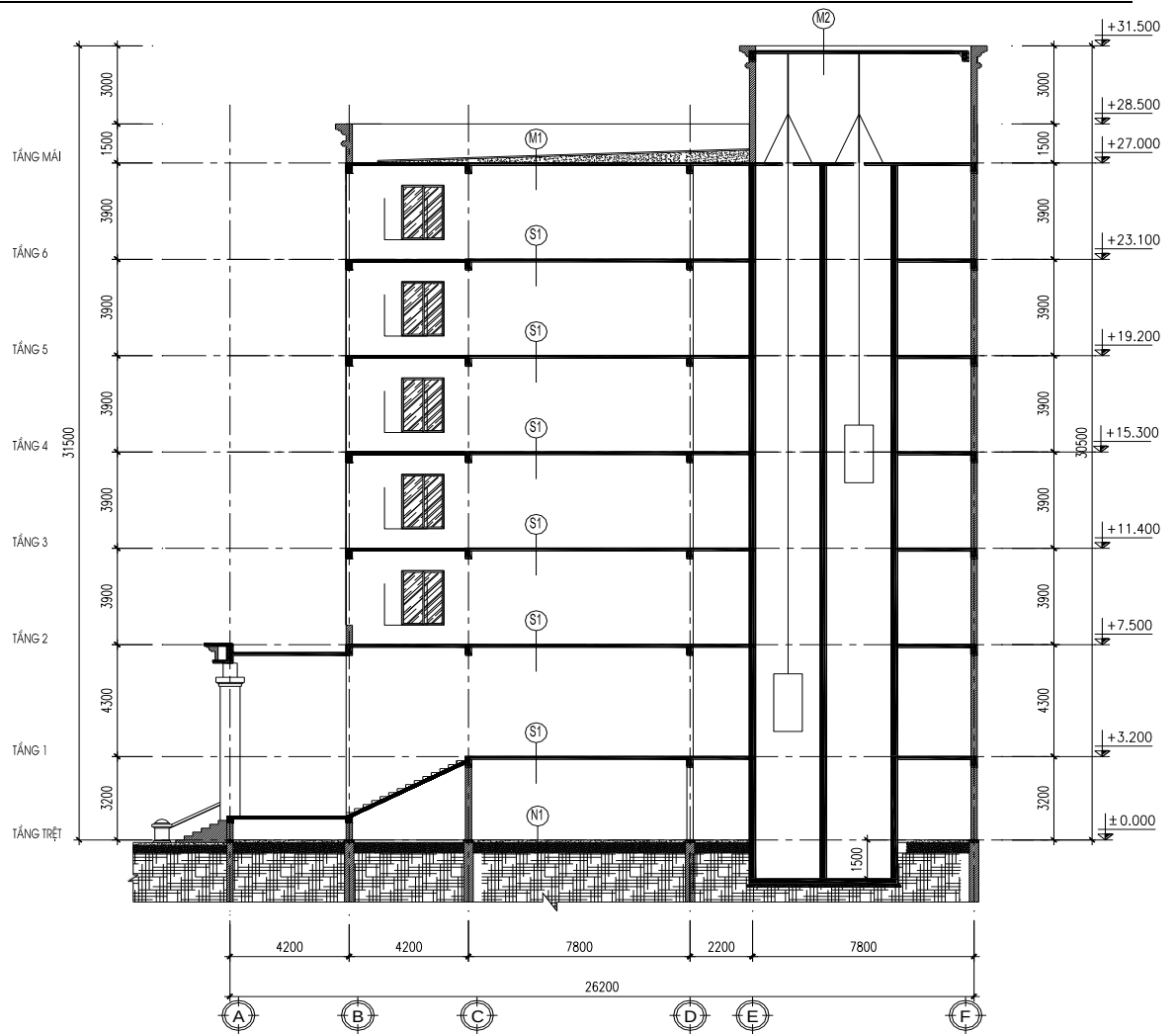
1.2.2 Giải pháp mặt cắt và cấu tạo.

Nhà sử dụng hệ khung bê tông cốt thép đổ theo phương pháp toàn khối, có hệ lưới cột khung dầm sàn.

- + Mặt cắt dọc nhà gồm 7 bước.
- + Mặt cắt theo phương ngang nhà gồm 4 nhịp.
- + Chiều cao tầng trệt là 3,2 m.
- + Chiều cao tầng 1 là 4,3 m.
- + Chiều cao tầng điển hình 2-6 là 3,9 m
- + Chiều cao tầng mái là 4,5 m

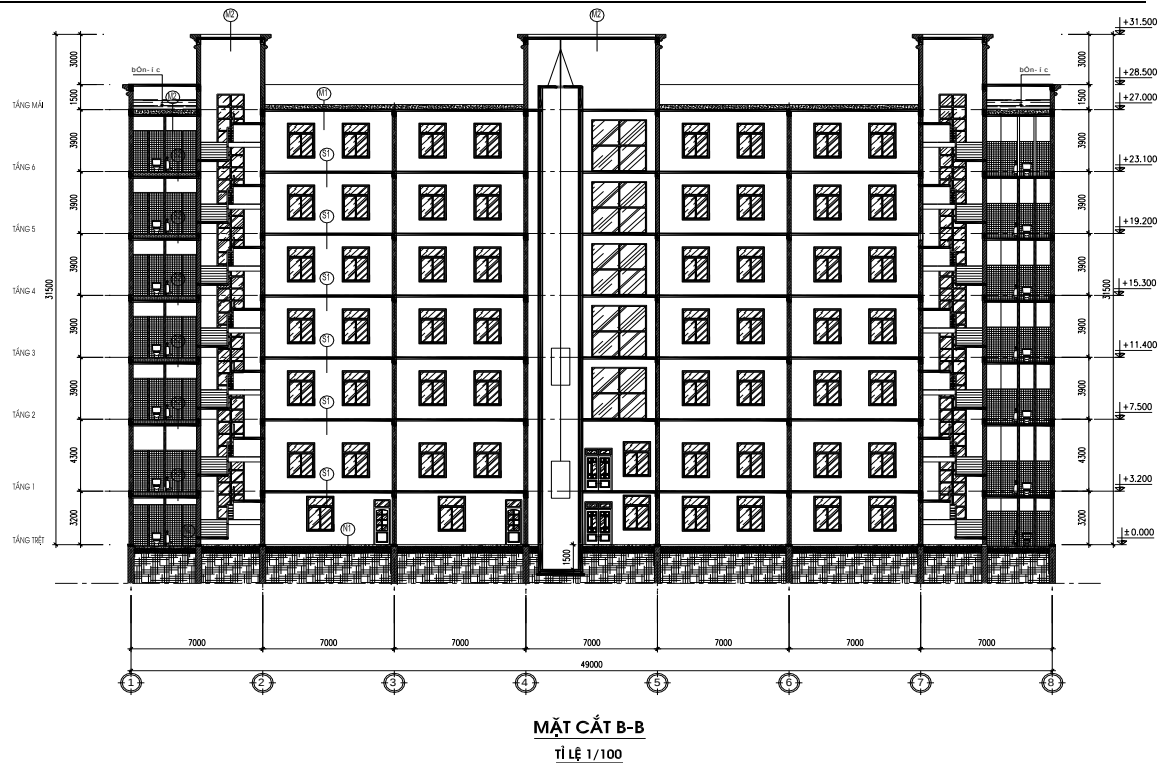
Hệ khung sử dụng cột dầm có tiết diện vuông hoặc chữ nhật kích thước tùy thuộc điều kiện làm việc và khả năng chịu lực của từng cấu kiện. Lồng thang máy làm tăng độ cứng chống xoắn cho công trình, chịu tải trọng ngang (gió, động đất...)

Có cầu thang bộ và thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo phương đứng của mọi người trong tòa nhà.



MẶT CẮT A-A

TỈ LỆ 1/100

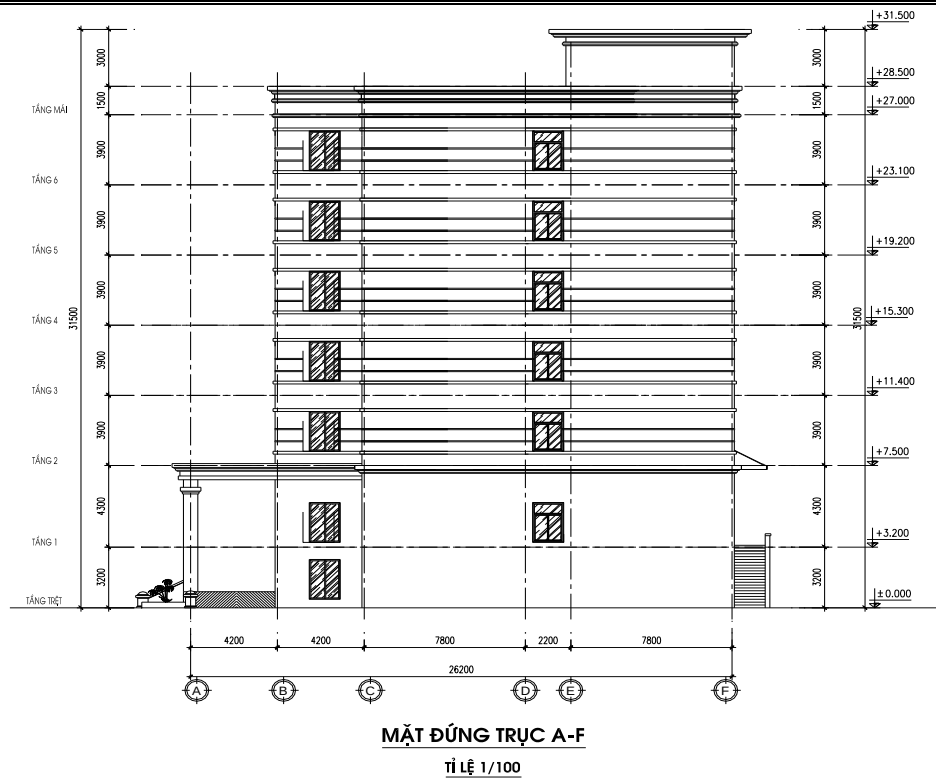


1.2.3 Giải pháp mặt đứng và hình khối.

Mặt đứng đơn giản, ở một vài tầng trong mặt bằng có đặt lùi vào tạo nên các điểm nhấn cho công trình.

Mặt đứng được trang trí bằng sơn với màu sắc hài hòa tạo nên vẻ đẹp của công trình.





1.2.4 Giải pháp kết cấu công trình của kiến trúc.

- Công trình được phát triển lên cao một cách liên tục và đơn điệu: không có sự thay đổi đột ngột nhà theo chiều cao do đó không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó. Tuy nhiên công trình vẫn tạo ra được một sự cân đối cần thiết. Mặt đứng chính gồm các ô cửa kính và ban công tạo vẻ đẹp kiến trúc. Việc tổ chức hình khối công trình đơn giản, rõ ràng, hình khối không gian vững khỏe.
- Công trình sử dụng vật liệu bê tông cốt thép làm khung tạo ra sự vững chắc cho kết cấu và vật liệu kính để tạo điểm nhấn kiến trúc cho công trình.

1.2.5 Các giải pháp kỹ thuật khác của công trình.

1.2.5.1 Giải pháp giao thông theo phương ngang và phương đứng trong và ngoài công trình

Giải pháp giao thông theo phương ngang

Giao thông theo phương ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều ở ngay hành lang của tầng, từ đây có thể ra thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo phương đứng .

Giải pháp giao thông theo phương đứng

1.2.5.5 Giải pháp phòng cháy chữa cháy

Hệ thống cứu hoả :

1.2.5.6 Giải pháp về thông tin liên lạc

16

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

PHẦN KẾT CẤU

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN KIÊN

LÓP : XDL - 2301

MÃ SỐ SINH VIÊN : 1913104002

Nhiệm vụ được giao:

- Tính toán, thiết kế sàn tầng 4**

- Tính toán, thiết kế khung trục 6.

- Tính toán, thiết kế móng khung trục 6.

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.1 CƠ SỞ TÍNH TOÁN KẾT CẤU

Các tiêu chuẩn áp dụng và các tải liệu tham khảo theo quy định sau:

- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCVN 356-2005: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép
- Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-1995: Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn xây dựng TCVN 299-1999: Chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995.
- Tiêu chuẩn xây dựng TCVN 205-1998: Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn xây dựng TCVN 195-1997: Nhà cao tầng - Thiết kế cọc khoan nhồi.
- Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản) - Phan Quang Minh.
- Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) - Ngô Thế Phong.
- Khung bê tông cốt thép toàn khối - P.Gs. Lê Bá Huế.
- Sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối - Bộ môn công trình BTCT, trường ĐHXD.
- Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép - Gs. Nguyễn Đình Cống.
- Nền và móng - Phan Hồng Quân.
- Phan Quang Minh, Ngô Thế Phong, Nguyễn Đình Cống. *Kết cấu bê tông cốt thép – Cấu kiện cơ bản*. NXB Khoa học và Kỹ thuật. 2010.
- Bộ Xây dựng. TCVN 5574:2012- *Kết cấu bê tông cốt thép- Tiêu chuẩn thiết kế*. NXB Xây dựng. 2012.

2.2 LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU PHẦN THÂN

2.2.1 Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu phần thân

2.2.1.1 Lựa chọn giải pháp cho hệ kết cấu tổng thể

- Hệ kết cấu khung-vách được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các tường biên là các khu vực có tường liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn.

- Hệ kết cấu khung-giằng tỏ ra là kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà cao đến 40 tầng được thiết kế cho vùng có động đất $\leq$ cấp 7.

2.2.1.2 Lựa chọn giải pháp kết cấu sàn

$$R_s = R_{sc} = 260MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 210MPa$$

$$\gamma_1 = 1; \xi_R = 0,603; \alpha_R = 0,421$$

Vữa xi măng - cát: $\gamma = 18kN / m^3$

Gạch xây tường: $\gamma = 12kN / m^3$

Gạch lát nền Ceramic: $\gamma = 20kN / m^3$

Trọng lượng riêng của vật liệu và hệ số vượt tải:

TT	Vật liệu	Đơn vị	Trọng lượng riêng	Hệ số vượt tải
1	Bê tông cốt thép	kN/m ³	25	1,1
2	Vữa XM trát, ốp, lát	kN/m ³	18	1,3
3	Gạch ốp lát	kN/m ³	20	1,1
4	Đất	kN/m ³	20	1,2
5	Tường xây gạch rỗng	kN/m ³	12	1,1
6	Bê tông lót móng	kN/m ³	20	1,1

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải có nguồn gốc xuất xứ, có qua thí nghiệm kiểm định để xác định cường độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới được đưa vào sử dụng.

2.2.3 Kích thước các cấu kiện của công trình

a) Lựa chọn kích thước tiết diện các cấu kiện của kết cấu công trình trên cơ sở đảm bảo điều kiện độ cứng và điều kiện tải trọng.

Sơ bộ bố trí phương án kết cấu để chọn kích thước các cấu kiện. Chiều dày sàn nên chọn mỏng để giảm trọng lượng công trình.

b) Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn

Chọn chiều dày sàn phụ thuộc vào kích thước của ô sàn và tải trọng tác dụng lên ô sàn đó. Vì các ô bản tương đối giống nhau nên ta lấy ô bản có kích thước cạnh ngắn lớn nhất để chọn chiều dày cho các ô bản còn lại.

Chọn sơ bộ chiều dày theo công thức sau :

Chiều dày bản sàn được chọn theo công thức:

$$h_b = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{50} \right) L_1 ;$$

trong đó: L_1 là kích thước cạnh ngắn của ô bản.

Chọn ô sàn có kích thước cạnh ngắn lớn nhất để tính chiều dày bản sàn là :

$$L_1 = 3,9 \text{ (m)} = 390 \text{ (cm)}$$

$$hb = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{50} \right) \cdot 390 = 13 \div 7,8 \text{ cm}$$

Chọn : $h_b = 12 \text{ cm.}$

c) Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm

Chiều cao và bề rộng tiết diện dầm chính được chọn theo điều kiện độ cứng:

$$h_d = (\frac{1}{8} \div \frac{1}{12})L; \quad b_d = (0,3 \div 0,5)h_d$$

+ Chọn dầm chính là dầm theo phương dọc của nhà có nhịp là 7 m
= 700 cm tại tất cả các trục

$$hd = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 700 = 87,5 \div 58,3 \text{ cm}$$

chọn hd = 65 cm

$$bd = (0,3 \div 0,5) \cdot 65 = 19,5 \div 32,5 \text{ cm}$$

chọn $bd = 30 \text{ cm}$

Vây dầm chính có kích thước là : 30x65 (cm) tại trục chính.

+ Chọn dầm chính là dầm theo phương ngang của nhà có nhịp là 7,8m
= 780 cm tại trục CD ; EF

$$hd = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 780 = 97,5 \div 65 \text{ cm}$$

chon hd = 65 cm

$$bd = (0,3 \div 0,5) \cdot 65 = 19,5 \div 32,5 \text{ cm}$$

chon bd = 30 cm

Vây dầm chính có kích thước là : 30x65 (cm) tại trục CD ; EF

+ Chọn dầm chính là dầm theo phương ngang của nhà có nhịp là 4,2m
= 420 cm tại trục BC

$$hd = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 420 = 52,5 \div 35 \text{ cm}$$

Cột giữa $k=1$

$$\gamma_b = 0,85$$

$R_b = 1150 \text{ T/m}^2$ là cường độ tính toán của bê tông cột B20

$$A_{cbien} = 1,1 \times \frac{216,15}{0,85 \times 1150} = 0,243 \text{ m}^2$$

Chọn cột biên có tiết diện $0,4 \times 0,6 \text{ m}$

$$A_{cgoc} = 1,1 \times \frac{111,42}{0,85 \times 1150} = 0,124 \text{ m}^2$$

Chọn cột góc có tiết diện $0,4 \times 0,4 \text{ m}$

$$A_{cgiua} = 1 \times \frac{269,5}{0,85 \times 1150} = 0,275 \text{ m}^2$$

Chọn cột giữa có tiết diện $0,4 \times 0,70 \text{ m}$

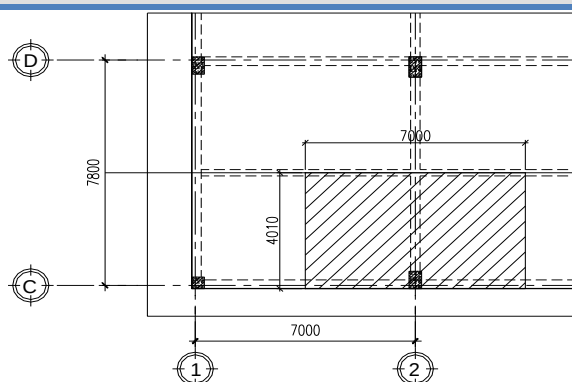
- Thu nhỏ tiết diện lần 1 tại tầng 4:

Chọn cột biên có tiết diện $0,3 \times 0,5 \text{ m}^2$

Chọn cột góc có tiết diện $0,3 \times 0,3 \text{ m}^2$

Chọn cột giữa có tiết diện $0,3 \times 0,6 \text{ m}^2$

Kích thước tiết diện cột chọn được thể hiện trong bảng sau:

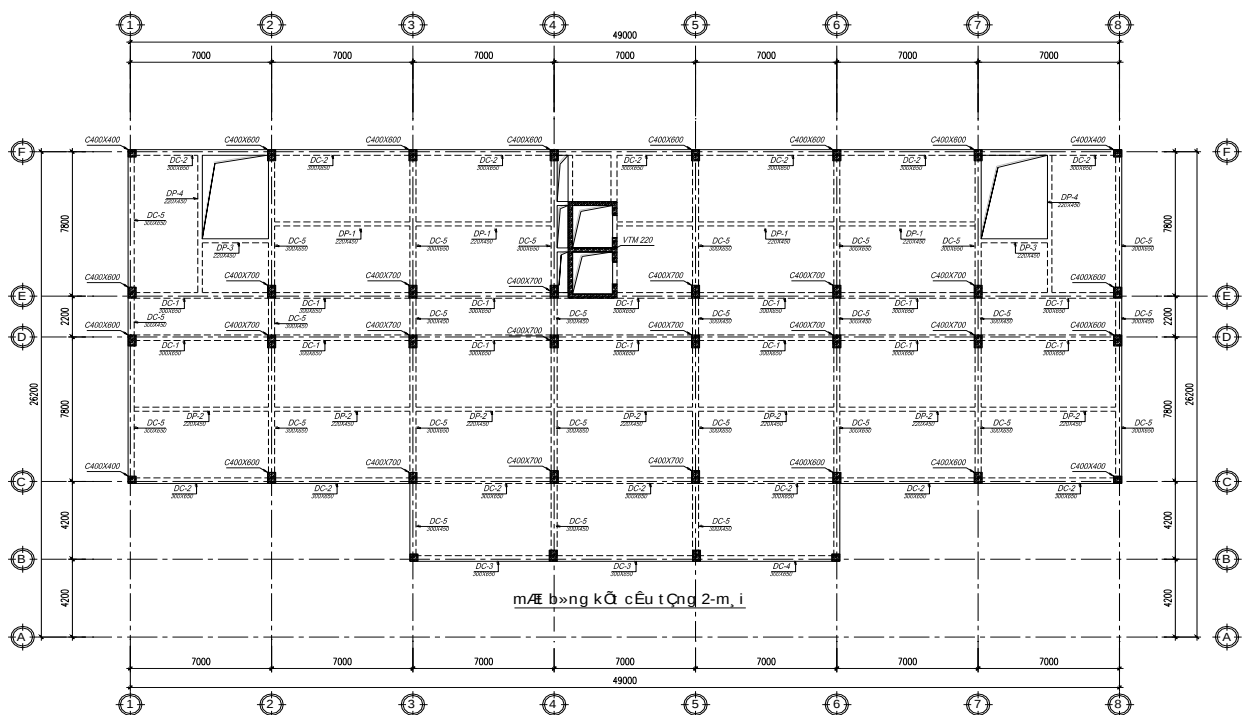
STT	Tên cột	Diện chịu tải của cột	Diện tích tiết diện sơ bộ, $\sum_1^n S_i, \text{m}^2$	Lực dọc sơ bộ trong cột N, kN	b_c, mm	h_c, mm
1	Cột biên	 Các cột biên ta thấy cột trục 2-C có diện tích	$= 28,07 \times 7$ $= 196,5$	$= 196,5 \times 11$ $= 2161,5$	500	600

Các cột góc ta thấy cột 1-C có diện tích chịu tải lớn nhất (3,61 x 4,01)m nên ta lấy kích thước đó để tính toán cho các cột góc.

STT	Tên cột	Diện chịu tải của cột	Diện tích tiết diện sơ bộ, $\sum_{i=1}^n S_i$, m ²	Lực dọc sơ bộ trong cột N, kN	b _c mm	h _c mm
		tải lớn nhất (5 x 7)m nên ta lấy kích thước đó để tính toán cho các cột giữa.				

2.2.4 Mặt bằng kết cấu các sàn nhà.

Từ các kích thước tiết diện đã chọn sơ bộ, lập và vẽ mặt bằng kết cấu tầng nhà điển hình.



-Cấu tạo từng loại ô sần.



Tĩnh tải tác dụng lên sàn văn phòng từ tầng 1 đến tầng 9

STT	Các thành phần của cấu kiện	Chiều dày lớp (m)	g (KN/m3)	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (KN/m)
1	Gạch lát ceramic 400x400	0,01	20	0,2	1,1	0,22
2	Lớp vữa lót dày 20mm	0,02	18	0,36	1,3	0,468
3	vữa trát trần 15mm	0,015	18	0,27	1,3	0,351
4	Trần thạch cao, tấm 600x1200			0,3	1,1	0,33
Tổng tải trọng các lớp hoàn thiện				1,13		1,37
5	Bản BTCT, dày 120mm	0,12	25	3	1,1	3,3
Tổng tải trọng phân bố đều trên 1m2 sàn				4,43		4,67

Tính tải tác dụng lên sàn vệ sinh

STT	Các thành phần của cấu kiện	Chiều dày lớp (m)	g (KN/m ³)	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (KN/m)
1	Gạch lát ceramic 400x400	0,01	20	0,2	1,1	0,22
2	Lớp vữa lót dày 20mm	0,02	18	0,36	1,3	0,468
3	Lớp BT chống thấm 20mm	0,02	25	0,5	1,1	0,55
4	vữa trát trần 15mm	0,015	18	0,27	1,3	0,351
5	Trần thạch cao, tấm 600x1200			0,3	1,1	0,33
Tổng tải trọng các lớp hoàn thiện				1,63		1,92
5	Bản BTCT, dày 120mm	0,12	25	3	1,1	3,3
Tổng tải trọng phân bố đều trên 1m ² sàn				4,63		5,22

Tính tải tác dụng lên sàn mái

STT	Các thành phần của cấu kiện	Chiều dày lớp (m)	g (KN/m ³)	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (KN/m)
1	Lớp gạch lá nem 200x200	0,01	15	0,15	1,1	0,165
2	Lớp vữa lót dày 20mm	0,02	18	0,36	1,3	0,468
3	Lớp bê tông chống thấm	0,05	25	1,25	1,1	1,375
4	Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,27	1,3	0,351
5	Trần thạch cao, tấm 600x1200			0,3	1,1	0,33
Tổng tải trọng các lớp hoàn thiện				2,33		2,689
6	Bản BTCT, dày 100mm	0,12	25	3	1,1	3,3
Tổng tải trọng phân bố đều trên 1m ² mái				5,33		5,98

3.1.2.Tải trọng do tường xây.

Bảng 6. Tĩnh tải tường xây gạch 220 trệt: H dầm = 0,6m

TT	Các thành phần của cấu kiện	Chiều dày lớp (m)	G (KN/m ³)	Chiều cao tường (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số v-ự t tải	Tải trọng tính toán (KN/m)
1	Gạch xây, 220mm	0,22	18	2,6	10,296	1,1	11,32
2	Vữa trát 2 mặt, dày 2x15mm	0,03	18	2,6	1,404	1,3	1,825
Tổng tải trọng tường phân bố đều trên 1mét dài					11,7		13,15
Tải trọng tường khi có mở cửa sổ hoặc cửa đi (lấy 75%)							9,86

Bảng 7. Tính tải tường xây gạch 110 tầng trệt: H dầm = 0,45m

TT	Các thành phần của cấu kiện	Chiều dày lớp (m)	g (KN/m ³)	Chiều cao tường (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (KN/m)
1	Gạch xây, 110mm	0,11	18	2,75	5,445	1,1	5,99
2	Vữa trát 2 mặt, dày 2x15mm	0,03	18	2,75	1,485	1,3	1,93
Tổng tải trọng tường phân bố đều trên 1 mét dài					6,93		7,92
Tải trọng tường khi có mở cửa sổ hoặc cửa đi (lấy 75%)							5,94

Bảng 8. Tính tải tường xây gạch 220 Tầng 1: H dầm = 0,6m

TT	Các thành phần của cấu kiện	Chiều dày lớp (m)	G (KN/m ³)	Chiều cao tường (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (KN/m)
1	Gạch xây, 220mm	0,22	18	3,7	14,652	1,1	16,12
2	Vữa trát 2 mặt, dày 2x15mm	0,03	18	3,7	1,998	1,3	2,6
Tổng tải trọng tường phân bố đều trên 1 mét dài					16,65		18,72
Tải trọng tường khi có mở cửa sổ hoặc cửa đi (lấy 75%)							14,04

Bảng 9. Tính tải tường xây gạch 110 Tầng 1: H dầm = 0,45m

TT	Các thành phần của cấu kiện	Chiều dày lớp (m)	g (KN/m ³)	Chiều cao tường (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (KN/m)

Tải trọng tường khi có mở cửa sổ hoặc cửa đi (lấy 75%)

Bảng 8. Tĩnh tải tường xây gạch 220 Tầng 2-6: H dầm = 0,6m

Tổng tải trọng tường phân bố đều trên 1 mét dài

Bảng 9. Tĩnh tải tường xây gạch 110 Tầng 2-6: H dầm = 0,45m

Tổng tải trọng tường phân bố đều trên 1 mét dài

3.1.3. Tải trọng khác (nếu có: kính, nan chớp, mái tôn...).

Bảng 8. Tình tải tách dung lên bảng thang

Tổng tải trọng hoàn thiện phân bố đều trên 1m² bản
thang (phương thẳng đứng)

Bảng 9. Tình tải tác dụng lên bảng chiếu nghỉ

Tổng tải trọng các lớp hoàn thiện

Bảng 10. Vật liệu sử dụng

Bê tông

- Bỏ qua tác dụng xoắn của công trình

Công trình được xây dựng tại thành phố Thái Nguyên vùng II-B có giá trị áp lực gió tiêu chuẩn tra ở bảng sau:

Vùng áp lực gió	I	II	III	IV	V
$W_0(\text{daN/m}^2)$	65	95	125	155	185

Vậy ta được $W_0=95 (\text{daN/m}^2) = 0,95\text{KN/m}^2$

- Áp lực gió tác dụng lên một m^2 bề mặt thẳng đứng là

$$W=W_0.g.k.C$$

Trong đó: + g: hệ số tin cậy của tải trọng gió $g=1,2$

+ $W_0=95 (\text{daN/m}^2)$ là áp lực gió tiêu chuẩn

+ C: hệ số khí động lấy theo chỉ dẫn theo của TCVN 2737:1995, phụ thuộc vào khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động:

+ Đối với mặt đón gió là $C_d = +0,8$

+ Đối với mặt hút gió là $C_h = +0,6$

+ k: Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình (dạng A). Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió phân bố đều, hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao ở đỉnh tầng nhà (thiên về an toàn). Hệ số này được nội suy theo bảng TCVN 2737:1995.

Z	3,2	7,5	11,4	15,3	19,2	23,1	27	31,5
K	1,051	1,158	1,212	1,254	1,289	1,319	1,345	1,368

⇒ Áp lực gió tiêu chuẩn tác dụng về 2 phía công trình theo trục x là:

$$+ W_d=W_0.g.k.C_d (\text{KN/m}^2)$$

$$+ W_h=W_0.g.k.C_h (\text{KN/m}^2)$$

Để tính toán tải trọng gió thiên về an toàn ta quy áp lực gió về tải trọng phân bố đều tác dụng lên đỉnh tầng

$$q_d = W_d.h_i (\text{kN/m})$$

$$q_h = W_h.h_i (\text{kN/m})$$

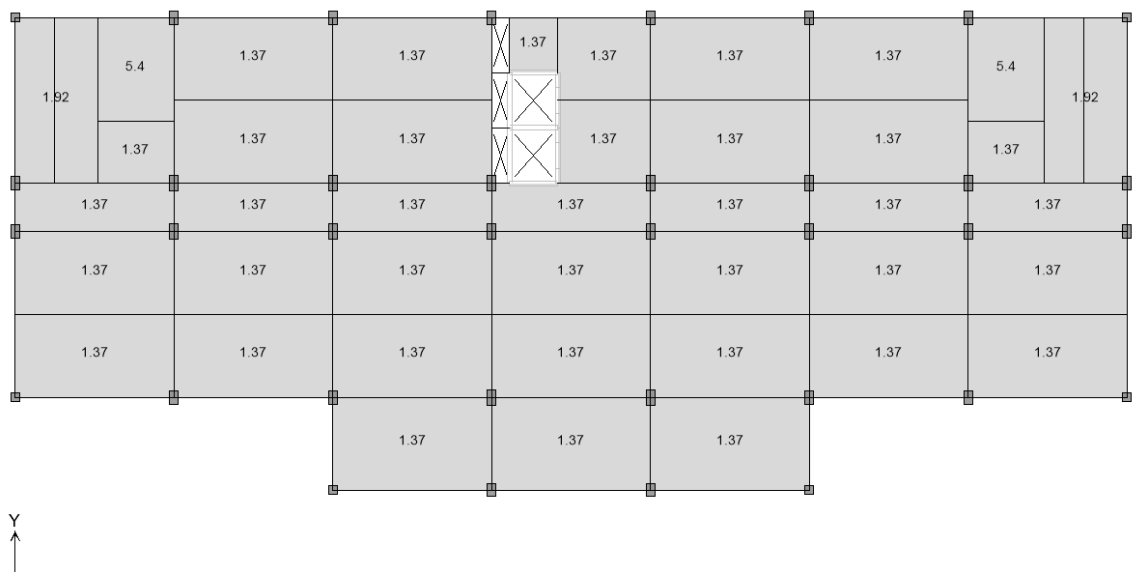
Trong đó: h_i - Là chiều cao đón gió tầng thứ i

Tầng	Diaphragm	Chiều cao tầng	Độ cao	k	Gió đẩy	Gió hút	Ht	Gió đẩy phân bố (qđ)		Gió hút phân bố (qh)	
		(m)	(m)		(Kg/m2)			GX	GY	GX	GY
								(Đơn vị T/m)		(Đơn vị T/m)	
TUM	D1	4.50	31.50	1.229	112.09	84.07	2.25	0.25	0.25	0.19	0.19
MAI	D1	3.90	27.00	1.195	109.02	81.77	4.20	0.46	0.46	0.34	0.34
ST6	D1	3.90	23.10	1.162	106.00	79.50	3.90	0.41	0.41	0.31	0.31
ST5	D1	3.90	19.20	1.124	102.53	76.90	3.90	0.40	0.40	0.30	0.30
ST4	D1	3.90	15.30	1.079	98.43	73.82	3.90	0.38	0.38	0.29	0.29
ST3	D1	3.90	11.40	1.024	93.35	70.01	3.90	0.36	0.36	0.27	0.27
ST2	D1	4.30	7.50	0.949	86.57	64.93	4.10	0.35	0.35	0.27	0.27
ST1	D1	3.20	3.20	0.814	74.27	55.70	5.35	0.40	0.40	0.30	0.30
BASE	D1	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00

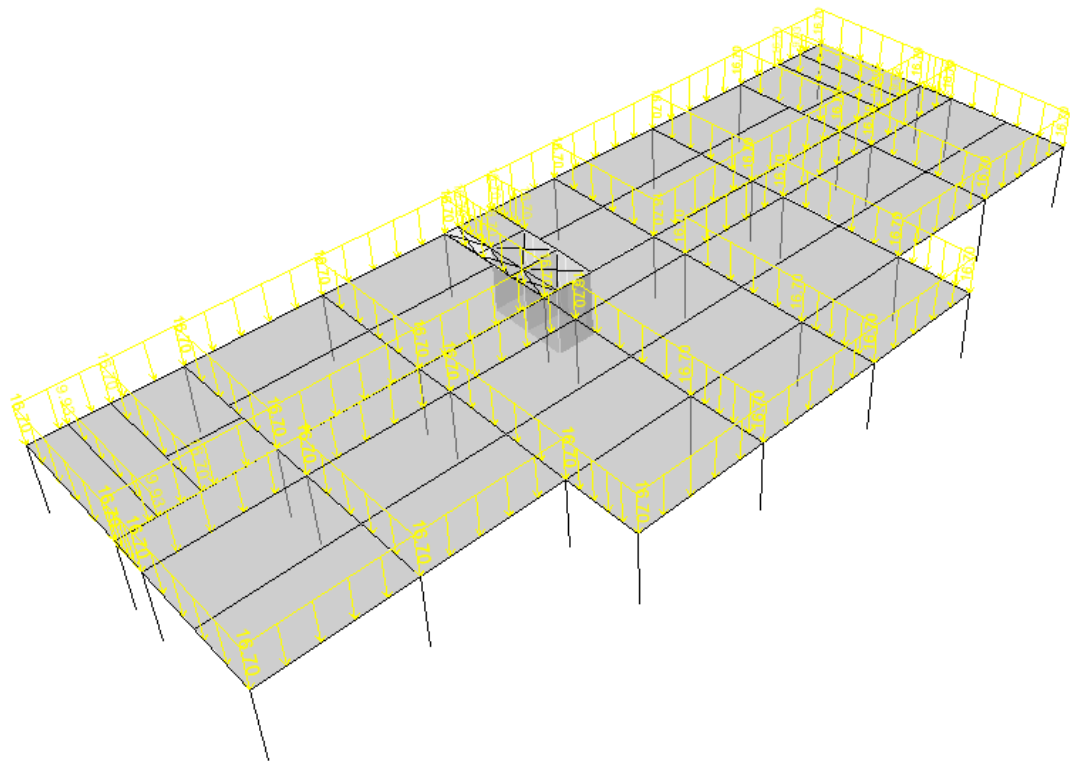
- Sàn được khai báo là cứng vô cùng trong mặt phẳng làm việc của nó sẽ truyền tải trọng ngang đến vách, lõi, cột theo tỷ lệ độ cứng của chúng. Khối lượng của một tầng đặt tại tâm khối lượng của tầng đó. Tải trọng được nhập trực tiếp lên các phần tử chịu tải theo các trường hợp tải trọng. Tải trọng bản thân của kết cấu do chương trình tự tính bằng cách khai báo hệ số tải trọng bản thân là 1.1.
- Tính tải phụ thêm và hoạt tải được khai báo phân bố đều lên các mức sàn.
- Các trường hợp tải trọng cho công trình như sau:
 - + Tĩnh tải (TT) – trong ETABS ta khai báo $TT=1 \cdot \text{Tuong} + 1 \cdot \text{Hoan thien} + 1,1 \text{ TLBT}$ (trọng lượng bản thân khai báo thông qua hệ số self wieght lấy bằng 1.1)
 - + Hoạt tải (HT)
 - + Gió phương X (GX)
 - + Gió phương Y (GY)
- + Sơ đồ chất tải :

Do việc chất tải các tầng tương tự nhau ở tất cả các tầng nên ở đây ta chỉ đưa ra kết quả chất tải tại một tầng điển hình bất kỳ, ở đây ta chọn tầng 3 để xuất ra kết quả :

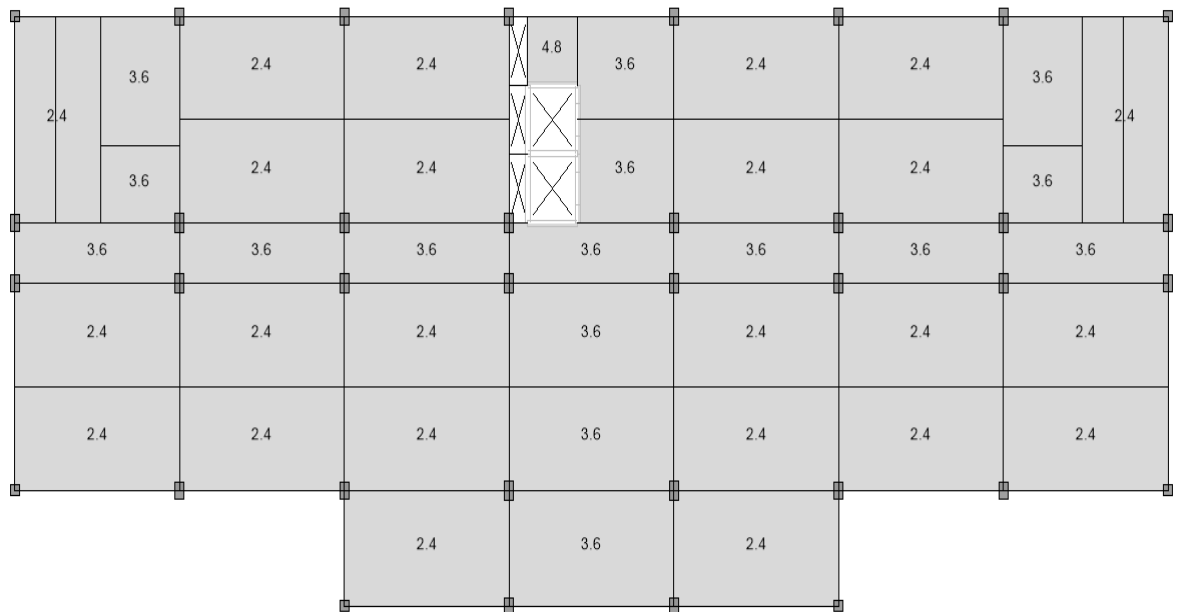
- + Tải trọng hoàn thiện (kN/m²)



+ Tải trọng tường (kN/m)

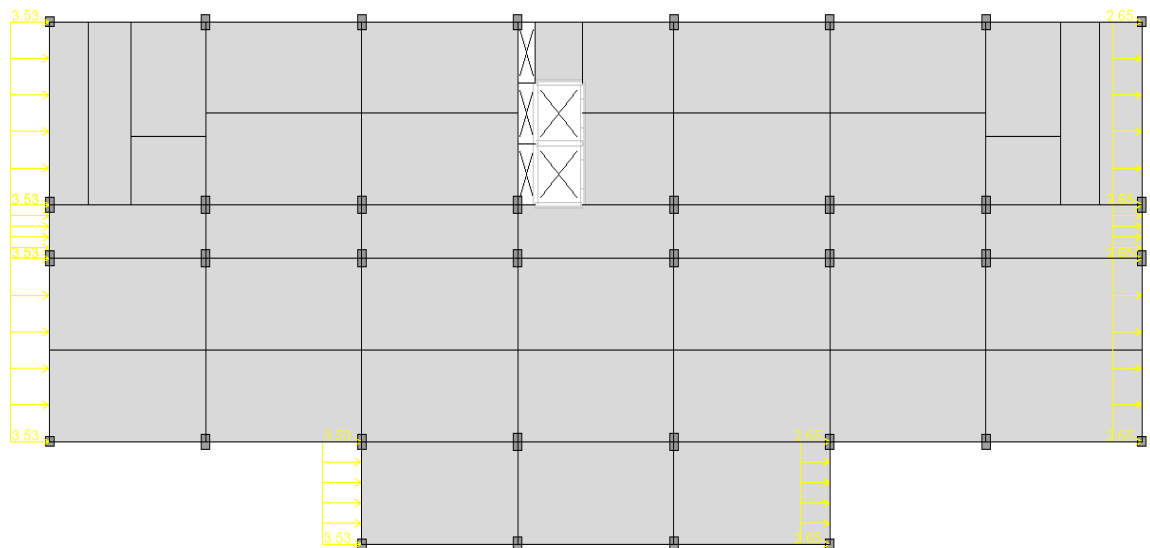


+ Hoạt tải (kN/m²).



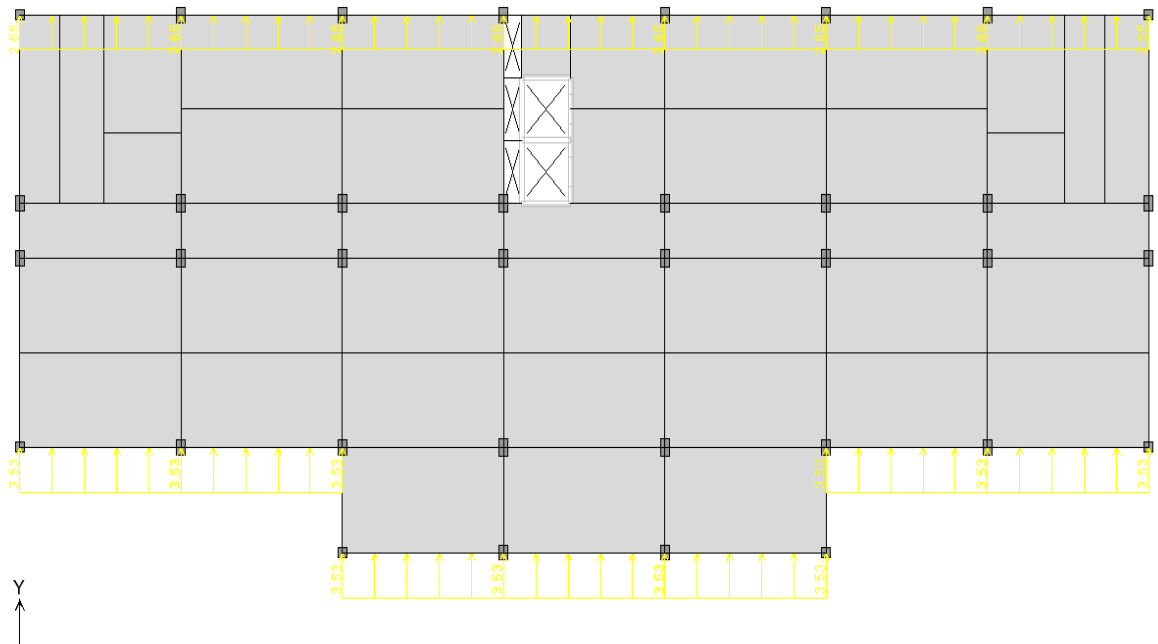
Y
↑

+ Gió tĩnh phương X (kN/m²).

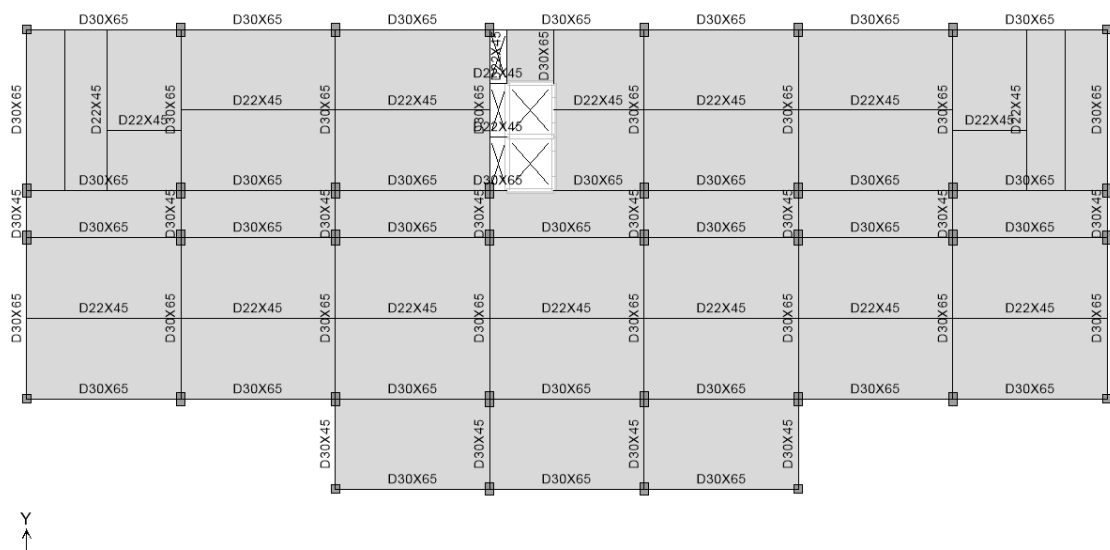


Y
↑

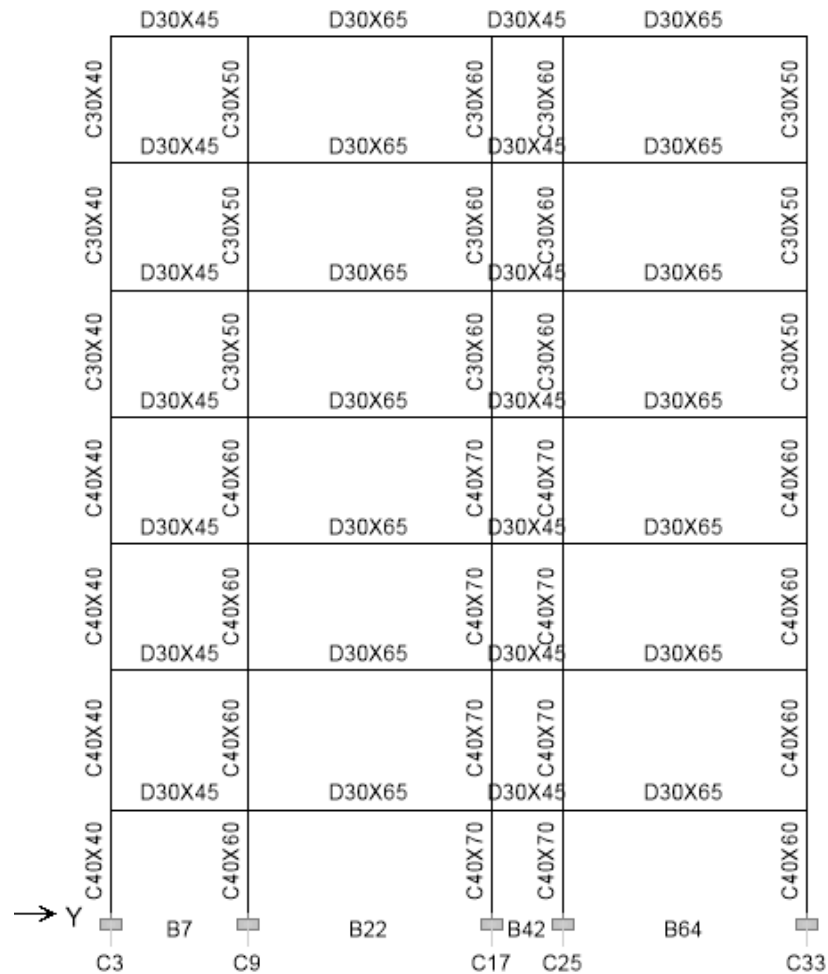
+ Gió tĩnh phương Y (kN/m²).



+ Mặt bằng kết cấu sàn.



+ Mô hình khung trục 6.



Mô hình khung trục 3

4.2 Xác định nội lực khung.

4.2.1 Phương pháp xác định nội lực khung.

Sử dụng phần mềm ETABS lập mô hình, gán tải và xuất nội lực khung trục cần tính toán.

4.2.2 Tổ hợp nội lực khung.

- Tổ hợp nội lực nhằm tạo ra các nội lực nguy hiểm có thể xuất hiện trong quá trình làm việc của kết cấu để từ đó thiết kế các cấu kiện.
- Các loại tổ hợp nội lực:
 - + Tổ hợp cơ bản 1: Nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do một loạt hoạt tải gây ra.

- + Tổ hợp cơ bản 2: Nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do các loại hoạt tải gây ra, trong đó nội lực do hoạt tải nhân với hệ số tổ hợp, lấy bằng 0.9. Tải trọng tạm thời gồm có hoạt tải, gió GX^+ , gió GX^- , gió GY^+ , gió GY^-

➤ Bảng tổ hợp nội lực được thể hiện trong bảng dưới.

- **Tổ hợp Nội lực dầm B7,B22,B42,B64 khung trục 3:**

Phần tử DẦM TẦNG 1	Tiết diện	Tổ hợp cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2		Tổ hợp tính toán	
		M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}
B22	G1	-21720.22	-15205.82	-23393.77	-19375.83	-23393.77	-15205.82
	N	16618.52	21350.64	20877.43	22726.31	16618.52	22726.31
	G2	-20501.83	-14079.24	-21930.26	-18034.46	-21930.26	-14079.24
B42	G1	-3438.95	-742.40	-3762.69	-1335.79	-3762.69	-742.40
	N	-1880.41	-815.30	-1843.94	-1213.50	-1880.41	-815.30
	G2	-3003.32	-305.08	-3302.12	-873.71	-3302.12	-305.08
B64	G1	-20229.47	-13800.64	-21992.69	-17803.36	-21992.69	-13800.64
	N	17126.55	22157.92	21654.78	23573.90	17126.55	23573.90
	G2	-21931.67	-14997.54	-23377.11	-19349.42	-23377.11	-14997.54
B7	G1	-4988.34	-2857.82	-5452.33	-3534.86	-5452.33	-2857.82
	N	1947.47	2886.49	2151.81	2996.92	1947.47	2996.92
	G2	-2957.05	-771.78	-3024.11	-1057.37	-3024.11	-771.78
ĐƠN VỊ: daN.m							

Phần tử DẦM TẦNG 2	Tiết diện	Tổ hợp cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2		Tổ hợp tính toán	
		M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}
B22	G1	-21844.20	-14556.44	-24438.60	-18854.64	-24438.60	-14556.44
	N	16052.62	20756.93	20286.50	22932.13	16052.62	22932.13
	G2	-19521.05	-12123.11	-21554.91	-16169.10	-21554.91	-12123.11
B42	G1	-3633.78	-374.28	-3866.22	-932.67	-3866.22	-374.28
	N	-1556.36	-363.34	-1524.33	-738.88	-1556.36	-363.34
	G2	-2858.38	388.74	-3102.02	-179.61	-3102.02	388.74
B64	G1	-20375.45	-13085.70	-22995.68	-17314.48	-22995.68	-13085.70
	N	16387.22	21354.90	20858.13	23577.49	16387.22	23577.49
	G2	-21157.84	-13316.50	-23196.92	-17699.54	-23196.92	-13316.50
B7	G1	-4089.11	-1285.46	-4204.64	-1681.36	-4204.64	-1285.46
	N	1817.33	3084.12	2003.92	3144.02	1817.33	3144.02
	G2	-3946.83	-1071.57	-4233.66	-1645.93	-4233.66	-1071.57
Đơn vị daN.m							

Phần tử DẦM TẦNG 3	Tiết diện	Tổ hợp cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2		Tổ hợp tính toán	
		M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}
B22	G1	-22356.65	-14544.71	-25733.66	-18936.21	-25733.66	-14544.71
	N	15948.81	20636.11	20167.38	23514.80	15948.81	23514.80
	G2	-19298.13	-10999.89	-21754.39	-15162.97	-21754.39	-10999.89
B42	G1	-3957.85	-219.83	-4112.97	-748.75	-4112.97	-219.83
	N	-1344.64	-13.32	-1316.55	-371.17	-1344.64	-13.32
	G2	-2750.37	976.31	-2947.49	406.52	-2947.49	976.31
B64	G1	-20964.45	-13046.73	-24341.90	-17466.27	-24341.90	-13046.73
	N	16208.73	21119.93	20628.81	24039.41	16208.73	24039.41
	G2	-20985.77	-12353.24	-23432.08	-16766.74	-23432.08	-12353.24
B7	G1	-3605.12	-180.20	-3417.06	-334.63	-3605.12	-180.20
	N	1876.99	3496.39	2137.49	3594.95	1876.99	3594.95
	G2	-5010.64	-1468.73	-5517.48	-2329.76	-5517.48	-1468.73
Đơn vị: daN.m							

Phần tử DẦM TẦNG 4	Tiết diện	Tổ hợp cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2		Tổ hợp tính toán	
		M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}
B22	G1	-22035.24	-14425.93	-25312.51	-18734.34	-25312.51	-14425.93
	N	16490.29	21340.71	20855.67	24039.71	16490.29	24039.71
	G2	-18020.29	-10204.35	-20332.14	-14092.96	-20332.14	-10204.35
B42	G1	-4274.62	-993.93	-4583.74	-1631.12	-4583.74	-993.93
	N	-2041.29	-694.12	-1998.73	-1169.35	-2041.29	-694.12
	G2	-3093.83	164.01	-3445.85	-513.79	-3445.85	164.01
B64	G1	-19387.43	-11970.98	-22652.03	-16062.21	-22652.03	-11970.98
	N	16764.44	21843.54	21335.63	24635.05	16764.44	24635.05
	G2	-20548.35	-12155.92	-22875.94	-16465.71	-22875.94	-12155.92
B7	G1	-3676.39	-644.38	-3584.31	-855.50	-3676.39	-644.38
	N	1917.42	3313.17	2163.83	3420.01	1917.42	3420.01
	G2	-4395.92	-1344.47	-4839.80	-2093.49	-4839.80	-1344.47
Đơn vị: daN.m							

Phần tử DẦM TẦNG 5	Tiết diện	Tổ hợp cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2		Tổ hợp tính toán	
		M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}
B22	G1	-22239.25	-14943.84	-25108.50	-19248.04	-25108.50	-14943.84
	N	17402.46	22524.73	22012.50	24717.25	17402.46	24717.25
	G2	-17040.56	-10058.82	-18979.64	-13647.65	-18979.64	-10058.82
B42	G1	-4926.29	-2326.36	-5523.93	-3183.98	-5523.93	-2326.36
	N	-3310.64	-1956.88	-3242.29	-2639.02	-3310.64	-1956.88
	G2	-3853.44	-1303.50	-4485.75	-2190.81	-4485.75	-1303.50
B64	G1	-17386.93	-10873.59	-20184.63	-14504.63	-20184.63	-10873.59
	N	17791.41	23173.69	22635.46	25530.24	17791.41	25530.24
	G2	-20903.74	-12930.25	-22891.03	-17245.89	-22891.03	-12930.25
B7	G1	-4249.06	-1966.43	-4429.24	-2374.87	-4429.24	-1966.43
	N	1955.00	2923.30	2165.73	3037.20	1955.00	3037.20
	G2	-3342.13	-1182.96	-3624.88	-1681.63	-3624.88	-1182.96
Đơn vị: daN.m							

Phần tử DẦM TẦNG 6	Tiết diện	Tổ hợp cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2		Tổ hợp tính toán	
		M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}
B22	G1	-23024.40	-15599.21	-26016.07	-20024.64	-26016.07	-15599.21
	N	17050.81	22088.42	21584.66	24427.80	17050.81	24427.80
	G2	-17204.49	-9995.93	-19154.18	-13651.82	-19154.18	-9995.93
B42	G1	-4436.03	-1913.61	-4930.72	-2660.55	-4930.72	-1913.61
	N	-2755.44	-1507.18	-2698.74	-2085.62	-2755.44	-1507.18
	G2	-3342.90	-854.16	-3874.14	-1634.28	-3874.14	-854.16
B64	G1	-18604.52	-11826.30	-21525.68	-15688.72	-21525.68	-11826.30
	N	17273.76	22530.55	22004.87	25000.33	17273.76	25000.33
	G2	-21197.08	-13059.85	-23163.11	-17420.78	-23163.11	-13059.85
B7	G1	-3555.23	-1210.27	-3529.98	-1419.51	-3555.23	-1210.27
	N	2145.82	3149.41	2424.16	3327.39	2145.82	3327.39
	G2	-3727.40	-1525.32	-4128.01	-2146.14	-4128.01	-1525.32
Đơn vị: daN.m							

Phần tử DẦM TẦNG MÁI	Tiết diện	Tổ hợp cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2		Tổ hợp tính toán	
		M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}	M_{min}	M_{max}
B22	G1	-17070.93	-11787.68	-19123.16	-14996.04	-19123.16	-11787.68
	N	17446.36	22143.66	21673.93	23464.99	17446.36	23464.99
	G2	-10953.02	-6357.11	-12142.10	-8702.35	-12142.10	-6357.11
B42	G1	-5851.14	-4337.76	-6344.97	-5355.28	-6344.97	-4337.76
	N	-5070.43	-3782.08	-4967.89	-4731.21	-5070.43	-3782.08
	G2	-5348.49	-3597.27	-5572.12	-4682.74	-5572.12	-3597.27
B64	G1	-10447.76	-6350.20	-12137.38	-8449.57	-12137.38	-6350.20
	N	18562.40	23350.11	22871.33	24940.05	18562.40	24940.05
	G2	-16416.29	-10675.98	-17722.10	-13806.28	-17722.10	-10675.98
B7	G1	-3304.13	-2136.77	-3672.39	-2621.77	-3672.39	-2136.77
	N	1076.77	1639.32	1261.00	1767.29	1076.77	1767.29
	G2	-1405.14	-193.08	-1523.60	-432.75	-1523.60	-193.08
Đơn vị: daN.m							

- Tổ hợp Nội lực cột C3,C9,C17,C25,C33 khung trục 6:

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

Tầng	Tên cột	Tiết diện	Nội lực	Tĩnh tải	Hoạt tải	Gió phương X		Gió phương Y		Tổ hợp cơ bản I					Tổ hợp cơ bản II				
						+X	-X	+Y	-Y	My _{max} M _{Xtu, N_{tu}}	My _{min} M _{Xtu, N_{tu}}	Mx _{max} M _{Ytu, N_{tu}}	Mx _{min} M _{Ytu, N_{tu}}	My _{tu, Mx_{tu}} N _{max}	My _{max} M _{Xtu, N_{tu}}	My _{min} M _{Xtu, N_{tu}}	Mx _{max} M _{Ytu, N_{tu}}	Mx _{min} M _{Ytu, N_{tu}}	My _{tu, Mx_{tu}} N _{max}
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TẦNG TRỆT	C3	I-I	Mx(T.m)	-2.374	-0.351	1.65	-1.65	0.471	-0.471	4,8	4,9	-	4,7	4,5	4,5,8	4,5,9	-	4,5,7	4,5,11
			My(T.m)	-0.699	-0.159	-0.321	0.321	1.095	-1.095	-1.90	-2.85	-	-4.02	-2.73	-2.27	-3.11	-	-4.17	-4.04
			N(T)	-106.94	-11.21	3.18	-3.18	6.31	-6.31	0.40	-1.79	-	-0.38	-0.86	0.14	-1.83	-	-0.55	-1.33
			Qx (T)	-0.71	-0.15	-0.16	0.16	0.51	-0.51	-100.63	-113.25	-	-110.12	-118.15	-111.35	-122.71	-	-119.89	-123.07
			Qy (T)	-2.26	-0.34	0.85	-0.85	0.25	-0.25	-2.01	-2.51	-	-3.11	-2.60	-2.34	-2.79	-	-3.33	-3.27
		II-II	Mx(T.m)	3.401	0.521	-0.517	0.517	-0.173	0.173	4,5	-	4,5	-	4,5	4,5,9	-	4,5,7	-	4,5,11
			My(T.m)	1.112	0.235	0.075	-0.075	-0.208	0.208	3.92	-	3.92	-	3.92	4.03	-	4.34	-	4.31
			N(T)	-105.79	-11.21	3.18	-3.18	6.31	-6.31	1.35	-	1.35	-	1.35	1.51	-	1.26	-	1.41
			Mx(T.m)	-4.895	-0.733	1.723	-1.723	0.486	-0.486	-117.00	-	-117.00	-	-117.00	-121.56	-	-118.74	-	-121.92
			My(T.m)	-1.848	-0.44	-0.267	0.267	0.874	-0.874	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-89.48	-9.6	2.57	-2.57	5.39	-5.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TẦNG 1	C3	I-I	Qx (T)	-0.91	-0.22	-0.13	0.13	0.37	-0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qy (T)	-2.11	-0.32	0.76	-0.76	0.22	-0.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		II-II	Mx(T.m)	2.815	0.427	-1.047	1.047	-0.331	0.331	4,9	-	4,7	-	4,5	4,5,9	-	4,5,7	-	4,5,11
			My(T.m)	1.462	0.362	0.195	-0.195	-0.474	0.474	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-87.84	-9.6	2.57	-2.57	5.39	-5.39	3.15	-	3.86	-	3.24	3.50	-	4.14	-	4.08
			Mx(T.m)	-5.099	-0.811	1.687	-1.687	0.174	-0.174	1.94	-	1.27	-	1.82	2.21	-	1.61	-	1.97
			My(T.m)	-2.933	-0.823	-0.138	0.138	1.395	-1.395	-93.23	-	-90.41	-	-97.44	-101.33	-	-98.79	-	-101.55
			N(T)	-55.75	-6.13	1.25	-1.25	3	-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qx (T)	-1.63	-0.46	-0.08	0.08	0.74	-0.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qy (T)	-2.74	-0.44	0.9	-0.9	0.1	-0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TẦNG 3	C3	I-I	Mx(T.m)	-5.099	-0.811	1.687	-1.687	0.174	-0.174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			My(T.m)	-2.933	-0.823	-0.138	0.138	1.395	-1.395	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-55.75	-6.13	1.25	-1.25	3	-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qx (T)	-1.63	-0.46	-0.08	0.08	0.74	-0.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qy (T)	-2.74	-0.44	0.9	-0.9	0.1	-0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		II-II	Mx(T.m)	3.803	0.609	-1.234	1.234	-0.141	0.141	4,9	-	4,7	-	4,5	4,5,9	-	4,5,7	-	4,5,11
			My(T.m)	2.354	0.657	0.118	-0.118	-1.014	1.014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-54.29	-6.13	1.25	-1.25	3	-3	3.94	-	5.04	-	4.41	4.48	-	5.46	-	5.23
			Mx(T.m)	-2.22	-0.349	0.787	-0.787	0.106	-0.106	3.37	-	2.24	-	3.01	3.86	-	2.84	-	3.52
			My(T.m)	-1.424	-0.411	-0.105	0.105	0.617	-0.617	-57.29	-	-55.54	-	-60.42	-62.51	-	-60.93	-	-62.52
TẦNG 4	C3	I-I	Mx(T.m)	-2.22	-0.349	0.787	-0.787	0.106	-0.106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			My(T.m)	-1.424	-0.411	-0.105	0.105	0.617	-0.617	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-38.94	-4.37	0.72	-0.72	1.91	-1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qx (T)	-0.79	-0.23	-0.06	0.06	0.33	-0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qy (T)	-1.2	-0.19	0.42	-0.42	0.06	-0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		II-II	Mx(T.m)	1.693	0.268	-0.575	0.575	-0.076	0.076	4,9	-	4,7	-	4,5	4,5,9	-	4,5,7	-	4,5,11
			My(T.m)	1.132	0.327	0.08	-0.08	-0.464	0.464	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-38.12	-4.37	0.72	-0.72	1.91	-1.91	1.77	-	2.27	-	1.96	2.00	-	2.45	-	2.00
			Mx(T.m)	-2.741	-0.43	0.778	-0.778	0.047	-0.047	-40.03	-	-38.84	-	-42.49	-43.77	-	-42.70	-	-43.77
			My(T.m)	-1.904	-0.555	-0.084	0.084	0.736	-0.736	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TẦNG 5	C3	I-I	N(T)	-23.81	-2.83	0.42	-0.42	1.15	-1.15	4,9	-	4,7	-	4,5	4,5,9	-	4,5,7	-	4,5,11
			Qx (T)	-0.99	-0.29	-0.04	0.04	0.38	-0.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qy (T)	-1.41	-0.22	0.4	-0.4	0.03	-0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		II-II	Mx(T.m)	1.827	0.286	-0.526	0.526	-0.038	0.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			My(T.m)	1.321	0.383	0.061	-0.061	-0.486	0.486	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-22.99	-2.83	0.42	-0.42	1.15	-1.15	1.87	-	2.35	-	2.11	2.12	-	2.56	-	2.12
			Mx(T.m)	-2.605	-0.456	0.679	-0.679	-0.018	0.018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			My(T.m)	-2.038	-0.616	-0.053	0.053	0.741	-0.741	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-8.32	-1.18	0.13	-0.13	0.39	-0.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qx (T)	-1.05	-0.32	-0.03	0.03	0.39	-0.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TẦNG 6	C3	I-I	Qy (T)	-1.3	-0.24	0.36	-0.36	-0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		II-II	Mx(T.m)	1.621	0.329	-0.491	0.491	0.013	-0.013	4,9	-	4,7	-	4,5	4,5,9	-	4,5,7	-	4,5,11
			My(T.m)	1.37	0.436	0.043	-0.043	-0.537	0.537	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-7.5	-1.18	0.13	-0.13	0.39	-0.39	1.61	-	2.11	-	1.95	1.91	-	2.36	-	1.91
			Mx(T.m)	-2.605	-0.456	0.679	-0.679	-0.018	0.018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			My(T.m)	-2.038	-0.616	-0.053	0.053	0.741	-0.741	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N(T)	-8.32	-1.18	0.13	-0.13	0.39	-0.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qx (T)	-1.05	-0.32	-0.03	0.03	0.39	-0.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Qy (T)	-1.3	-0.24	0.36	-0.36	-0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mx(T.m)	-2.605	-0.456	0.679	-0.679	-0.018	0.018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GVHD : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG – TH.S TRẦN ANH TUẤN

SVTH :NGUYỄN VĂN KIÊN – LỚP : XDL-2301

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

Tầng	Tên cột	Tiết diện	Nội lực	Tĩnh tải	Hoạt tải	Gió phương X		Gió phương Y		Tổ hợp cơ bản I					Tổ hợp cơ bản II				
						+X	-X	+Y	-Y	My _{max}	My _{min}	Mx _{max}	Mx _{min}	My _{tư} , Mx _{tư}	My _{max}	My _{min}	Mx _{max}	Mx _{min}	My _{tư} , Mx _{tư}
										Mx _{tư} , N _{tư}	Mx _{tư} , N _{tư}	My _{tư} , N _{tư}	My _{tư} , N _{tư}	N max	Mx _{tư} , N _{tư}	Mx _{tư} , N _{tư}	My _{tư} , N _{tư}	My _{tư} , N _{tư}	N max
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TẦNG TRỆT	C9	I-I	Mx(T.m)	0.258	-0.316	2.34	-2.34	0.464	-0.464	-	4,9	4,6	4,7	4,5	-	4,5,9	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	-3.721	-1.149	-0.998	0.998	3.484	-3.484	-	-7.21	-4.72	-2.72	-4.87	-	-7.89	-5.65	-3.86	-7.89
			N(T)	-284.81	-55.84	0.48	-0.48	1.82	-1.82	-	-286.63	-284.33	-285.29	-340.65	-	-336.70	-334.63	-335.50	-336.70
			Qx (T)	-3.81	-1.14	-0.45	0.45	1.57	-1.57	-	-5.38	-4.26	-3.36	-4.95	-	-6.25	-5.24	-4.43	-6.25
			Qy (T)	0.27	-0.31	1.25	-1.25	0.24	-0.24	-	0.03	1.52	-0.98	-0.04	-	-0.23	1.12	-1.13	-0.23
		II-II	Mx(T.m)	-0.426	0.478	-0.837	0.837	-0.147	0.147	0.05	-	0.41	-1.26	0.05	0.14	-	0.76	-0.75	0.14
			My(T.m)	6.001	1.76	0.162	-0.162	-0.512	0.512	7.76	-	5.84	6.16	7.76	8.05	-	7.44	7.73	8.05
			N(T)	-283.09	-55.84	0.48	-0.48	1.82	-1.82	-338.93	-	-283.57	-282.61	-338.93	-334.98	-	-333.78	-332.91	-334.98
TẦNG 1	C9	I-I	Mx(T.m)	0.526	-0.701	2.728	-2.728	0.437	-0.437	-	4,5	4,6	4,7	4,5	-	4,5,9	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	-9.119	-2.814	-0.76	0.76	2.661	-2.661	-	-11.93	-9.88	-8.36	-11.93	-	-14.05	-12.34	-10.97	-14.05
			N(T)	-239.93	-47.25	0.41	-0.41	1.78	-1.78	-	-287.18	-239.52	-240.34	-287.18	-	-284.06	-282.09	-282.82	-284.06
			Qx (T)	-4.21	-1.3	-0.36	0.36	1.1	-1.1	-	-5.51	-4.57	-3.85	-5.51	-	-6.37	-5.70	-5.06	-6.37
			Qy (T)	0.24	-0.31	1.23	-1.23	0.2	-0.2	-	-0.07	1.47	-0.99	-0.07	-	-0.22	1.07	-1.15	-0.22
		II-II	Mx(T.m)	-0.366	0.443	-1.773	1.773	-0.309	0.309	0.08	4,5	4,7	4,6	4,5	4,5,9	-	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	6.26	1.939	0.555	-0.555	-1.362	1.362	8.20	-	1.41	-2.14	0.08	0.31	-	1.63	-1.56	0.31
			N(T)	-237.47	-47.25	0.41	-0.41	1.78	-1.78	-284.72	-	-237.88	-237.06	-284.72	-281.60	-	-280.36	-279.63	-281.60
TẦNG 3	C9	I-I	Mx(T.m)	0.491	-0.769	3.077	-3.077	-0.018	0.018	-	4,9	4,6	4,7	4,5	-	4,5,9	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	-9.835	-3.254	-0.314	0.314	4.237	-4.237	-	-14.07	-10.15	-9.52	-13.09	-	-16.58	-13.05	-12.48	-16.58
			N(T)	-155.18	-30.98	0.23	-0.23	1.47	-1.47	-	-156.65	-154.95	-155.41	-186.16	-	-184.39	-182.86	-183.27	-184.39
			Qx (T)	-5.39	-1.78	-0.18	0.18	2.23	-2.23	-	-7.62	-5.57	-5.21	-7.17	-	-9.00	-7.15	-6.83	-9.00
			Qy (T)	0.26	-0.41	1.62	-1.62	-0.01	0.01	-	0.27	1.88	-1.36	-0.15	-	-0.10	1.35	-1.57	-0.10
		II-II	Mx(T.m)	-0.36	0.575	-2.202	2.202	0.002	-0.002	-0.36	4,9	4,7	4,6	4,5	4,5,9	-	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	7.667	2.516	0.258	-0.258	-3.002	3.002	10.67	-	7.41	7.93	10.18	12.63	-	9.70	10.16	12.63
			N(T)	-152.99	-30.98	0.23	-0.23	1.47	-1.47	-154.46	-	-153.22	-152.76	-183.97	-182.20	-	-181.08	-180.67	-182.20
TẦNG 4	C9	I-I	Mx(T.m)	0.138	-0.358	1.455	-1.455	0.036	-0.036	-	4,9	4,6	4,7	4,5	-	4,5,9	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	-6.182	-2.071	-0.345	0.345	2.47	-2.47	-	-8.65	-6.53	-5.84	-8.25	-	-10.27	-8.36	-7.74	-10.27
			N(T)	-113.28	-22.92	0.15	-0.15	1.21	-1.21	-	-114.49	-113.13	-113.43	-136.20	-	-135.00	-133.77	-134.04	-135.00
			Qx (T)	-3.4	-1.14	-0.18	0.18	1.33	-1.33	-	-4.73	-3.58	-3.22	-4.54	-	-5.62	-4.59	-4.26	-5.62
			Qy (T)	0.07	-0.19	0.77	-0.77	0.02	-0.02	-	0.05	0.84	-0.70	-0.12	-	-0.12	0.59	-0.79	-0.12
		II-II	Mx(T.m)	-0.087	0.271	-1.04	1.04	-0.025	0.025	-0.06	4,9	4,7	4,6	4,5	4,5,9	-	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	4.871	1.622	0.251	-0.251	-1.84	1.84	6.71	-	4.62	5.12	6.49	7.99	-	6.10	6.56	7.99
			N(T)	-111.92	-22.92	0.15	-0.15	1.21	-1.21	-113.13	-	-112.07	-111.77	-134.84	-133.64	-	-132.68	-132.41	-133.64
TẦNG 5	C9	I-I	Mx(T.m)	0.135	-0.427	1.443	-1.443	-0.048	0.048	-	4,9	4,6	4,7	4,5	-	4,5,9	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	-7.592	-2.572	-0.205	0.205	2.867	-2.867	-	-10.46	-7.80	-7.39	-10.16	-	-12.49	-10.09	-9.72	-12.49
			N(T)	-72.13	-14.83	0.1	-0.1	0.81	-0.81	-	-72.94	-72.03	-72.23	-86.96	-	-86.21	-85.39	-85.57	-86.21
			Qx (T)	-3.82	-1.3	-0.12	0.12	1.46	-1.46	-	-5.28	-3.94	-3.70	-5.12	-	-6.30	-5.10	-4.88	-6.30
			Qy (T)	0.08	-0.22	0.74	-0.74	-0.02	0.02	-	0.10	0.82	-0.66	-0.14	-	-0.10	0.55	-0.78	-0.10
		II-II	Mx(T.m)	-0.126	0.281	-0.971	0.971	0.027	-0.027	-0.15	4,9	4,7	4,6	4,5	4,5,9	-	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	4.825	1.656	0.171	-0.171	-1.868	1.868	6.69	-	4.65	5.00	6.48	8.00	-	6.16	6.47	8.00
			N(T)	-70.76	-14.83	0.1	-0.1	0.81	-0.81	-71.57	-	-70.86	-70.66	-85.59	-84.84	-	-84.20	-84.02	-84.84
TẦNG 6	C9	I-I	Mx(T.m)	-0.24	-0.464	1.297	-1.297	-0.13	0.13	-	4,9	4,6	4,7	4,5	-	4,5,9	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	-8.369	-2.762	-0.088	0.088	3.029	-3.029	-	-11.40	-8.46	-8.28	-11.13	-	-13.58	-10.93	-10.78	-13.58
			N(T)	-31.43	-6.87	0.03	-0.03	0.39	-0.39	-	-31.82	-31.40	-31.46	-38.30	-	-37.96	-37.59	-37.64	-37.96
			Qx (T)	-4.66	-1.51	-0.05	0.05	1.67	-1.67	-	-6.33	-4.71	-4.61	-6.17	-	-7.52	-6.06	-5.97	-7.52
			Qy (T)	-0.24	-0.25	0.68	-0.68	-0.07	0.07	-	-0.17	0.44	-0.92	-0.49	-	-0.40	0.15	-1.08	-0.40
		II-II	Mx(T.m)	0.547	0.349	-0.919	0.919	0.086	-0.086	0.46	4,9	4,7	4,6	4,5	4,5,9	-	4,5,7	-	4,5,9
			My(T.m)	6.769	2.135	0.091	-0.091	-2.383	2.383	9.15	-	6.68	6.86	8.90	10.84	-	8.61	-	10.84
			N(T)	-30.07	-6.87	0.03	-0.03	0.39	-0.39	-30.46	-	-30.10	-30.04	-36.94	-36.60	-	-36.28	-	-36.60

GVHD : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG – TH.S TRẦN ANH TUẤN

SVTH :NGUYỄN VĂN KIÊN – LỚP : XDL-2301

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

Tầng	Tên cột	Tiết diện	Nội lực	Tĩnh tải	Hoạt tải	Gió phương X		Gió phương Y		Tổ hợp cơ bản I					Tổ hợp cơ bản II				
						+X	-X	+Y	-Y	My _{max}	My _{min}	Mx _{max}	Mx _{min}	My _{tu} , Mx _{tu}	My _{max}	My _{min}	Mx _{max}	Mx _{min}	My _{tu} , Mx _{tu}
										Mx _{tu} , N _{tu}	Mx _{tu} , N _{tu}	My _{tu} , N _{tu}	My _{tu} , N _{tu}	N _{max}	Mx _{tu} , N _{tu}	Mx _{tu} , N _{tu}	My _{tu} , N _{tu}	My _{tu} , N _{tu}	N _{max}
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TẦNG TRỆT	C17	I-I	Mx(T.m)	-0.134	0.032	2.171	-2.171	0.13	-0.13	0.00	-	4,8	4,7	4,5	4,5,8	-	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	5.298	1.269	-1.483	1.483	5.203	-5.203	10.50	-	2.04	-2.31	-0.10	0.01	-	1.85	-2.06	-0.22
			N(T)	-304.49	-63.97	0.05	-0.05	10.67	-10.67	-293.82	-	3.82	6.78	6.57	11.12	-	5.11	7.77	1.76
			Qx (T)	5.11	1.27	-0.63	0.63	2.21	-2.21	7.32	-	-304.44	-304.54	-368.46	-352.46	-	-362.02	-362.11	-371.67
			Qy (T)	-0.1	0.02	1.13	-1.13	0.08	-0.08	-0.02	-	4.48	5.74	6.38	8.24	-	5.69	6.82	4.26
		II-II	Mx(T.m)	0.119	-0.022	-0.704	0.704	-0.071	0.071	-	4,5	4,7	4,6	4,5	-	4,5,8	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	-7.735	-1.963	0.135	-0.135	-0.422	0.422	-	0.10	0.82	-0.59	0.10	-	0.04	0.73	-0.53	0.16
			N(T)	-302.49	-63.97	0.05	-0.05	10.67	-10.67	-	-9.70	-7.87	-7.60	-9.70	-	-9.88	-9.62	-9.38	-9.12
			Qx (T)	5.11	1.27	-0.63	0.63	2.21	-2.21	7.32	-	-366.46	-302.54	-366.46	-	-350.46	-360.11	-360.02	-369.67
			Qy (T)	-0.1	0.02	1.13	-1.13	0.08	-0.08	-0.02	-	1.03	-1.23	-0.08	-0.01	-	0.94	-1.10	-0.15
TẦNG 1	C17	I-I	Mx(T.m)	-0.183	0.077	2.591	-2.591	0.123	-0.123	-0.06	-	4,8	4,7	4,5	4,5,8	-	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	12.53	3.085	-0.994	0.994	3.507	-3.507	16.04	-	2.41	-2.77	-0.11	0.00	-	2.22	-2.45	-0.22
			N(T)	-257.02	-54.56	0.54	-0.54	9.08	-9.08	-247.94	-	11.54	13.52	15.62	18.46	-	14.41	16.20	12.15
			Qx (T)	5.64	1.41	-0.47	0.47	1.38	-1.38	7.02	-	-256.48	-257.56	-311.58	-297.95	-	-305.64	-306.61	-314.30
			Qy (T)	-0.03	0.04	1.16	-1.16	0.07	-0.07	0.04	-	5.17	6.11	7.05	8.15	-	6.49	7.33	5.67
		II-II	Mx(T.m)	-0.069	-0.075	-1.656	1.656	-0.13	0.13	-	4,5	4,7	4,6	4,5	-	4,5,13	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	-8.068	-2.063	0.705	-0.705	-1.532	1.532	-	-0.14	1.59	-1.73	-0.14	-	0.83	1.35	-1.63	-0.02
			N(T)	-254.16	-54.56	0.54	-0.54	9.08	-9.08	-	-10.13	-8.77	-7.36	-10.13	-	-11.35	-10.56	-9.29	-8.55
			Qx (T)	5.64	1.41	-0.47	0.47	1.38	-1.38	7.02	-	-308.72	-254.70	-253.62	-308.72	-	-297.83	-303.75	-302.78
			Qy (T)	-0.03	0.04	1.16	-1.16	0.07	-0.07	0.04	-	1.13	-1.19	0.01	0.07	-	1.05	-1.04	-0.06
TẦNG 3	C17	I-I	Mx(T.m)	0.493	0.234	3.342	-3.342	0.087	-0.087	0.58	-	4,8	4,7	4,5	4,5,8	-	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	13.199	3.199	-0.175	0.175	5.15	-5.15	18.35	-	3.84	-2.85	0.73	0.78	-	3.71	-2.30	0.63
			N(T)	-165.51	-35.62	0.89	-0.89	4.91	-4.91	-160.60	-	13.02	13.37	16.40	20.71	-	15.92	16.24	11.44
			Qx (T)	7.17	1.75	-0.1	0.1	2.67	-2.67	9.84	-	-164.62	-166.40	-201.13	-193.15	-	-196.77	-198.37	-201.99
			Qy (T)	0.28	0.13	1.77	-1.77	0.05	-0.05	0.33	-	7.07	7.27	8.92	11.15	-	8.66	8.84	6.34
		II-II	Mx(T.m)	-0.415	-0.18	-2.412	2.412	-0.083	0.083	-	4,8	4,7	4,6	4,5	-	4,5,8	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	-10.102	-2.49	0.153	-0.153	-3.517	3.517	-	-0.50	2.00	-2.83	-0.60	-	-0.65	1.59	-2.75	-0.50
			N(T)	-162.95	-35.62	0.89	-0.89	4.91	-4.91	-	-13.62	-10.26	-9.95	-12.59	-	-15.51	-12.48	-12.21	-9.18
			Qx (T)	7.17	1.75	-0.1	0.1	2.67	-2.67	9.84	-	-158.04	-163.84	-162.06	-198.57	-	-190.59	-195.81	-194.21
			Qy (T)	0.28	0.13	1.77	-1.77	0.05	-0.05	0.33	-	1.05	-1.49	0.41	0.44	-	1.99	-1.20	0.35
TẦNG 4	C17	I-I	Mx(T.m)	0.206	0.125	1.628	-1.628	0.091	-0.091	0.30	-	4,8	4,7	4,5	4,5,8	-	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	9.251	2.242	-0.363	0.363	3.135	-3.135	12.39	-	1.83	-1.42	0.33	0.40	-	1.78	-1.15	0.24
			N(T)	-119.91	-26.13	0.82	-0.82	3	-3	-116.91	-	8.89	9.61	11.49	14.09	-	10.94	11.60	8.45
			Qx (T)	5.09	1.24	-0.19	0.19	1.67	-1.67	6.76	-	-119.09	-120.73	-146.04	-140.73	-	-142.69	-144.17	-146.13
			Qy (T)	0.11	0.07	0.86	-0.86	0.05	-0.05	0.16	-	4.90	5.28	6.33	7.71	-	6.04	6.38	4.70
		II-II	Mx(T.m)	-0.163	-0.094	-1.181	1.181	-0.073	0.073	-	4,8	4,7	4,6	4,5	-	4,5,8	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	-7.302	-1.794	0.251	-0.251	-2.292	2.292	-	-0.24	1.02	-1.34	-0.26	-	-0.31	0.82	-1.31	-0.18
			N(T)	-118.27	-26.13	0.82	-0.82	3	-3	-	-9.59	-7.55	-7.05	-9.10	-	-10.98	-9.14	-8.69	-6.85
			Qx (T)	5.09	1.24	-0.19	0.19	1.67	-1.67	6.76	-	-115.27	-119.09	-117.45	-144.40	-	-139.09	-142.53	-141.05
			Qy (T)	0.11	0.07	0.86	-0.86	0.05	-0.05	0.16	-	1.02	-0.75	0.18	0.22	-	0.95	-0.60	0.13
TẦNG 5	C17	I-I	Mx(T.m)	0.257	0.165	1.714	-1.714	0.108	-0.108	0.37	-	4,8	4,7	4,5	4,5,8	-	4,5,6	4,5,7	4,5,9
			My(T.m)	11.409	2.783	-0.08	0.08	3.52	-3.52	14.93	-	1.97	-1.46	0.42	0.50	-	1.95	-1.14	0.31
			N(T)	-75.28	-16.64	0.67	-0.67	1.7	-1.7	-73.58	-	11.33	11.49	14.19	17.08	-	13.84	13.99	10.75
			Qx (T)	5.7	1.39	-0.06	0.06	1.78	-1.78	7.48	-	-74.61	-75.95	-91.92	-88.73	-	-89.65	-90.86	-91.79
			Qy (T)	0.14	0.09	0.88	-0.88	0.06	-0.06	0.20	-	5.64	5.76	7.09	8.55	-	6.90	7.01	5.35
		II-II	Mx(T.m)	-0.209	-0.121	-1.148	1.148	-0.082	0.082	-	4,8	4,7	4,6	4,5	-	4,5,8	4,5,7	4,5,6	4,5,9
			My(T.m)	-7.103	-1.733	0.126	-0.126	-2.281	2.281	-	-0.29	0.94	-1.36	-0.33	-	-0.39	0.72	-1.35	-0.24
			N(T)	-73.63	-16.64	0.67	-0.67	1.7	-1.7	-	-9.38	-7.23	-6.98	-8.84	-	-10.72	-8.78	-8.55	-6.61
			Qx (T)	5.7	1.39	-0.06	0.06	1.78	-1.78	7.48	-	-71.93	-74.30	-72.96	-90.27	-	-87.08	-89.21	-88.00
			Qy (T)	0.14	0.09	0.88	-0.88	0.06	-0.06	0.20	-	1.02	-0.74	0.23	0.28	-	1.01	-0.57	0.17
TẦNG 6	C17	I-I	Mx(T.m)	0.424	0.175	1.641	-1.641	0.116	-0.116	0.54	-	4,8	4,7	4,5	4,5,8	-	4,5,6	4,5,7	4,5,11
			My(T.m)	12.499	3.06	0.129	-0.129	3.666	-3.666	16.17	-	2.07	-1.22	0.60	0.69	-	2.06	-0.90	-0.54
			N(T)	-30.48	-7.13	0.35	-0.35	0.39	-0.39	-30.09	-	12.63	12.37	15.56	18.55	-	15.37	15.14	12.84
			Qx (T)	7.04	1.73	0.06	-0.06	2.03	-2.03	9.07	-	-30.13	-30.83	-37.61	-36.55	-	-36.58	-37.21	-37.37
			Qy (T)	0.24	0.09	0.87	-0.87	0.06	-0.06	0.30	-	7.10	6.98	8.77	10.42	-	8.65	8.54	7.27
		II-II	Mx(T.m)	-0.369	-0.101	-1.185	1.185	-0.089	0.089	-	4,8	4,7	4,6	4,5	-	4,5,8	4,5,7	4,5,6	4,5,11
			My(T.m)	-10.387	-2.549	-0.067	0.067	-2.945	2.945	-	-0.46	0.82	-1.55	-0.47	-	-0.54	0.61	-1.53	0.35
			N(T)	-28.84	-7.13	0.35	-0.35	0.39	-0.39	-	-13.33	-10.32	-10.45	-12.94	-	-15.33	-12.62	-12.74	-10.77
			Qx (T)	7.04	1.73	0.06	-0.06	2.03	-2.03	9.07	-	-28.45	-29.19	-28.49	-35.97	-	-34.91	-35.57	-35.73
			Qy (T)	0.24	0.09	0.87	-0.87	0.06	-0.06	0.30	-	1.11	-0.63	0.33	0.38	-	1.10	-0.46	-0.27

GVHD : TH.S NGÔ ĐỨC DỪNG – TH.S TRẦN ANH TUẤN

SVTH :NGUYỄN VĂN KIÊN – LỚP : XDL-2301

[illegible]

Tầng	Tên cột	Tiết diện	Nội lực	Tình tải	Hoạt tải	Gió phương X		Gió phương Y		Tổ hợp cơ bản I					Tổ hợp cơ bản II					
						+X	-X	+Y	-Y	M _{My} max M _{Mxu} , N _{Ntu}	M _{My} min M _{Mxu} , N _{Ntu}	M _{Mx} max M _{Myu} , N _{Ntu}	M _{Mx} min M _{Myu} , N _{Ntu}	N _{max}	M _{My} max M _{Mxu} , N _{Ntu}	M _{My} min M _{Mxu} , N _{Ntu}	M _{Mx} max M _{Myu} , N _{Ntu}	M _{Mx} min M _{Myu} , N _{Ntu}	N _{max}	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
TẦNG TRỆT	C25	I-I	Mx(T.m)	-0.206	0.014	2.034	-2.034	-0.021	0.021	-0.23	-0.19	1.83	-2.24	-0.19	-	4,5,9	4,5,6	4,5,7	4,5,13	
			My(T.m)	-4.701	-1.282	-1.478	1.478	5.208	-5.208	0.51	-9.91	-6.18	-3.22	-5.98	-	-10.54	-7.19	-4.52	-1.60	
			N(T)	-305.61	-64.05	3.6	-3.6	-8.42	8.42	-314.03	-297.19	-302.01	-309.21	-369.66	-	-355.68	-360.02	-366.50	-370.91	
			Qx(T)	-4.96	-1.3	-0.63	0.63	2.21	-2.21	-2.75	-7.17	-5.59	-4.33	-6.26	-	-8.12	-6.70	-5.56	-4.32	
			Qy(T)	-0.17	0	1.06	-1.06	-0.01	0.01	-0.18	-0.16	0.89	-1.23	-0.17	-	-0.16	0.78	-1.12	-0.85	
		II-II	Mx(T.m)	0.219	0.005	-0.663	0.663	0.004	-0.004	0.22	-	0.88	-0.44	0.22	0.22	-	-	0.82	-0.37	0.65
			My(T.m)	7.94	2.035	0.126	-0.126	-0.429	0.429	9.98	-	7.81	8.07	9.98	10.16	-	-	9.66	9.88	9.42
			N(T)	-303.61	-64.05	3.6	-3.6	-8.42	8.42	-367.66	-	-307.21	-300.01	-367.66	-353.68	-	-	-364.50	-358.02	-368.91
TẦNG 1	C25	I-I	Mx(T.m)	-0.231	0.065	2.507	-2.507	-0.065	0.065	-	-0.17	2.28	-2.74	-0.17	-	-0.11	2.08	-2.43	-1.81	
			My(T.m)	-11.679	-3.15	-0.97	0.97	3.501	-3.501	-	-15.18	-12.65	-10.71	-14.83	-	-17.66	-15.39	-13.64	-11.67	
			N(T)	-257.91	-54.35	3.02	-3.02	-6.8	6.8	-	-251.11	-254.89	-260.93	-312.26	-	-300.71	-304.11	-309.54	-313.07	
			Qx(T)	-5.32	-1.43	-0.45	0.45	1.37	-1.37	-	-6.69	-5.77	-4.87	-6.75	-	-7.84	-7.01	-6.20	-5.45	
			Qy(T)	-0.02	0.04	1.13	-1.13	-0.02	0.02	-	0.00	1.11	-1.15	0.02	-	0.03	1.03	-1.00	-0.71	
		II-II	Mx(T.m)	-0.143	-0.094	-1.621	1.621	-0.008	0.008	-0.24	-	1.48	-1.76	-0.24	-1.25	-	-	1.23	-1.69	0.80
			My(T.m)	7.742	2.068	0.68	-0.68	-1.512	1.512	9.81	-	7.06	8.42	9.81	11.00	-	-	8.99	10.22	8.21
			N(T)	-255.05	-54.35	3.02	-3.02	-6.8	6.8	-309.40	-	-258.07	-252.03	-309.40	-297.72	-	-	-306.68	-301.25	-310.21
TẦNG 3	C25	I-I	Mx(T.m)	0.994	0.382	3.493	-3.493	0.047	-0.047	-	0.95	4.49	-2.50	1.38	-	1.30	4.48	-1.81	-0.86	
			My(T.m)	-11.214	-3.107	-0.123	0.123	5.088	-5.088	-	-16.30	-11.34	-11.09	-14.32	-	-18.59	-14.12	-13.90	-10.69	
			N(T)	-165.88	-35.22	1.9	-1.9	-3.01	3.01	-	-162.87	-163.98	-167.78	-201.10	-	-194.87	-195.87	-199.29	-200.70	
			Qx(T)	-6.16	-1.69	-0.07	0.07	2.63	-2.63	-	-8.79	-6.23	-6.09	-7.85	-	-10.05	-7.74	-7.62	-5.96	
			Qy(T)	0.56	0.21	1.85	-1.85	0.03	-0.03	-	0.53	2.41	-1.29	0.77	-	0.72	2.41	-0.92	-0.41	
		II-II	Mx(T.m)	-0.827	-0.3	-2.534	2.534	-0.054	0.054	-0.77	-	1.71	-3.36	-1.13	-1.05	-	-	1.18	-3.38	0.48
			My(T.m)	8.809	2.398	0.112	-0.112	-3.462	3.462	12.27	-	8.70	8.92	11.21	14.08	-	-	10.87	11.07	8.69
			N(T)	-163.33	-35.22	1.9	-1.9	-3.01	3.01	-160.32	-	-165.23	-161.43	-198.55	-192.32	-	-	-196.74	-193.32	-198.15
TẦNG 4	C25	I-I	Mx(T.m)	0.504	0.21	1.698	-1.698	0.071	-0.071	-	0.43	2.20	-1.19	0.71	-	0.63	2.22	-0.84	-0.34	
			My(T.m)	-7.841	-2.177	-0.325	0.325	3.071	-3.071	-	-10.91	-8.17	-7.52	-10.02	-	-12.56	-10.09	-9.51	-7.64	
			N(T)	-120.2	-25.72	1.39	-1.39	-1.44	1.44	-	-118.76	-118.81	-121.59	-145.92	-	-142.05	-142.10	-144.60	-145.15	
			Qx(T)	-4.36	-1.2	-0.17	0.17	1.63	-1.63	-	-5.99	-4.53	-4.19	-5.56	-	-6.91	-5.59	-5.29	-4.30	
			Qy(T)	0.28	0.11	0.9	-0.9	0.04	-0.04	-	0.24	1.18	-0.62	0.39	-	0.34	1.19	-0.43	-0.17	
		II-II	Mx(T.m)	-0.405	-0.162	-1.238	1.238	-0.062	0.062	-0.34	-	0.83	-1.64	-0.57	-0.50	-	-	0.56	-1.67	0.20
			My(T.m)	6.335	1.731	0.222	-0.222	-2.233	2.233	8.57	-	6.11	6.56	8.07	9.90	-	-	7.69	8.09	6.33
			N(T)	-118.56	-25.72	1.39	-1.39	-1.44	1.44	-117.12	-	-119.95	-117.17	-144.28	-140.41	-	-	-142.96	-140.46	-143.51
TẦNG 5	C25	I-I	Mx(T.m)	0.668	0.282	1.828	-1.828	0.119	-0.119	-	0.55	2.50	-1.16	0.95	-	0.81	2.57	-0.72	-0.17	
			My(T.m)	-9.692	-2.681	-0.036	0.036	3.425	-3.425	-	-13.12	-9.73	-9.66	-12.37	-	-15.19	-12.14	-12.07	-9.90	
			N(T)	-75.73	-16.21	0.83	-0.83	-0.57	0.57	-	-75.16	-74.90	-76.56	-91.94	-	-89.81	-89.57	-91.07	-91.21	
			Qx(T)	-4.81	-1.33	-0.04	0.04	1.74	-1.74	-	-6.55	-4.85	-4.77	-6.14	-	-7.57	-6.04	-5.97	-4.87	
			Qy(T)	0.36	0.15	0.94	-0.94	0.06	-0.06	-	0.30	1.30	-0.58	0.51	-	0.44	1.34	-0.35	-0.06	
		II-II	Mx(T.m)	-0.497	-0.203	-1.221	1.221	-0.089	0.089	-0.41	-	0.72	-1.72	-0.70	-0.60	-	-	0.42	-1.78	0.04
			My(T.m)	5.937	1.651	0.101	-0.101	-2.227	2.227	8.16	-	5.84	6.04	7.59	9.43	-	-	7.33	7.51	5.94
			N(T)	-74.09	-16.21	0.83	-0.83	-0.57	0.57	-73.52	-	-74.92	-73.26	-90.30	-88.17	-	-	-89.43	-87.93	-89.57
TẦNG 6	C25	I-I	Mx(T.m)	0.968	0.324	1.791	-1.791	0.159	-0.159	-	0.81	2.76	-0.82	1.29	-	1.12	2.87	-0.35	0.02	
			My(T.m)	-10.726	-2.853	0.176	-0.176	3.54	-3.54	-	-14.27	-10.55	-10.90	-13.58	-	-16.48	-13.14	-13.45	-15.66	
			N(T)	-31.42	-6.72	0.43	-0.43	0.19	-0.19	-	-31.61	-30.99	-31.85	-38.14	-	-37.64	-37.08	-37.86	-37.86	
			Qx(T)	-6.14	-1.6	0.09	-0.09	1.96	-1.96	-	-8.10	-6.05	-6.23	-7.74	-	-9.34	-7.50	-7.66	-8.88	
			Qy(T)	0.55	0.17	0.95	-0.95	0.09	-0.09	-	0.46	1.50	-0.40	0.72	-	0.62	1.56	-0.15	0.05	
		II-II	Mx(T.m)	-0.824	-0.219	-1.301	1.301	-0.122	0.122	-0.70	-	0.48	-2.13	-1.04	-0.91	-	-	0.15	-2.19	-0.12
			My(T.m)	9.219	2.353	-0.111	0.111	-2.814	2.814	12.03	-	9.33	9.11	11.57	13.87	-	-	11.44	11.24	13.20
			N(T)	-29.78	-6.72	0.43	-0.43	0.19	-0.19	-29.97	-	-30.21	-29.35	-36.50	-36.00	-	-	-36.22	-35.44	-36.22

GVHD : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG – TH.S TRẦN ANH TUẤN

SVTH :NGUYỄN VĂN KIÊN – LỚP : XDL-2301

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

Tầng	Tên cột	Tiết diện	Nội lực	Tình tải	Hoạt tải	Gió phương X		Gió phương Y		Tổ hợp cơ bản I						Tổ hợp cơ bản II					
						+X	-X	+Y	-Y	My _{max}	My _{min}	Mx _{max}	Mx _{min}	My _{tư} , Mx _{tư}		My _{max}	My _{min}	Mx _{max}	Mx _{min}	My _{tư} , Mx _{tư}	
										Mx _ư , N _{tư}	Mx _ư , N _{tư}	My _{tư} , N _{tư}	My _{tư} , N _{tư}	N _{max}		Mx _ư , N _{tư}	Mx _ư , N _{tư}	My _{tư} , N _{tư}	My _{tư} , N _{tư}	N _{max}	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
TẦNG TRỆT	C33	I-I	Mx(T.m)	-0.211	0.018	1.361	-1.361	-0.41	0.41	-0.62	-	1.15	-1.57	-0.19	-0.56	-	1.03	-1.42	-0.56		
			My(T.m)	5.607	1.53	-0.93	0.93	3.238	-3.238	8.85	-	4.68	6.54	7.14	9.90	-	6.15	7.82	9.90		
			N(T)	-266.55	-43.53	2.34	-2.34	-8.67	8.67	-275.22	-	-264.21	-268.89	-310.08	-313.53	-	-303.62	-307.83	-313.53		
			Qx (T)	5.4	1.5	-0.39	0.39	1.32	-1.32	6.72	-	5.01	5.79	6.90	7.94	-	6.40	7.10	7.94		
			Qy (T)	-0.17	0.01	0.72	-0.72	-0.22	0.22	-0.39	-	0.55	-0.89	-0.16	-0.36	-	0.49	-0.81	-0.36		
		II-II	Mx(T.m)	0.226	-0.003	-0.474	0.474	0.146	-0.146	-	0.22	0.70	-0.25	0.22	-	0.62	0.65	-0.20	0.35		
			My(T.m)	-8.16	-2.307	0.06	-0.06	-0.139	0.139	-	-10.47	-8.22	-8.10	-10.47	-	-10.36	-10.29	-10.18	-10.36		
			N(T)	-264.84	-43.53	2.34	-2.34	-8.67	8.67	-	-308.37	-267.18	-262.50	-308.37	-	-311.03	-306.12	-301.91	-311.82		
TẦNG 1	C33	I-I	Mx(T.m)	-0.263	0.069	1.844	-1.844	-0.58	0.58	-0.19	-	1.58	-2.11	-0.19	-0.72	-	1.46	-1.86	-0.72		
			My(T.m)	12.88	3.628	-0.611	0.611	1.994	-1.994	16.51	-	12.27	13.49	16.51	17.94	-	15.60	16.70	17.94		
			N(T)	-224.66	-37.03	2.04	-2.04	-7.93	7.93	-261.69	-	-222.62	-226.70	-261.69	-265.12	-	-256.15	-259.82	-265.12		
			Qx (T)	5.8	1.66	-0.29	0.29	0.78	-0.78	7.46	-	5.51	6.09	7.46	8.00	-	7.03	7.56	8.00		
			Qy (T)	-0.05	0.04	0.82	-0.82	-0.27	0.27	-0.01	-	0.77	-0.87	-0.01	-0.26	-	0.72	-0.75	-0.26		
		II-II	Mx(T.m)	-0.096	-0.091	-1.157	1.157	0.415	-0.415	-	-0.19	1.06	-1.25	-0.19	-	0.82	0.86	-1.22	0.20		
			My(T.m)	-8.281	-2.438	0.465	-0.465	-0.838	0.838	-	-10.72	-8.75	-7.82	-10.72	-	-11.30	-10.89	-10.06	-11.23		
			N(T)	-222.2	-37.03	2.04	-2.04	-7.93	7.93	-	-259.23	-224.24	-220.16	-259.23	-	-261.87	-257.36	-253.69	-262.66		
TẦNG 3	C33	I-I	Mx(T.m)	0.754	0.343	2.891	-2.891	-0.708	0.708	1.10	-	3.65	-2.14	1.10	0.43	-	3.66	-1.54	0.43		
			My(T.m)	13.094	3.832	-0.254	0.254	3.053	-3.053	16.93	-	12.84	13.35	16.93	19.29	-	16.31	16.77	19.29		
			N(T)	-143.62	-23.97	1.36	-1.36	-5.29	5.29	-167.59	-	-142.26	-144.98	-167.59	-169.95	-	-163.97	-166.42	-169.95		
			Qx (T)	7.14	2.1	-0.15	0.15	1.6	-1.6	9.24	-	6.99	7.29	9.24	10.47	-	8.90	9.17	10.47		
			Qy (T)	0.42	0.19	1.53	-1.53	-0.38	0.38	0.61	-	1.95	-1.11	0.61	0.25	-	1.97	-0.79	0.25		
		II-II	Mx(T.m)	-0.602	-0.264	-2.071	2.071	0.533	-0.533	-	-0.87	1.47	-2.67	-0.87	-	-0.36	1.02	-2.70	-0.36		
			My(T.m)	-10.107	-2.998	0.224	-0.224	-2.144	2.144	-	-13.11	-10.33	-9.88	-13.11	-	-14.73	-13.01	-12.60	-14.73		
			N(T)	-141.43	-23.97	1.36	-1.36	-5.29	5.29	-	-165.40	-142.79	-140.07	-165.40	-	-167.76	-164.23	-161.78	-167.76		
TẦNG 4	C33	I-I	Mx(T.m)	0.311	0.174	1.294	-1.294	-0.337	0.337	0.49	-	1.61	-0.98	0.49	0.16	-	1.63	-0.70	0.16		
			My(T.m)	8.55	2.513	-0.334	0.334	1.86	-1.86	11.06	-	8.22	8.88	11.06	12.49	-	10.51	11.11	12.49		
			N(T)	-103.53	-17.52	1.01	-1.01	-3.83	3.83	-121.05	-	-102.52	-104.54	-121.05	-122.75	-	-118.39	-120.21	-122.75		
			Qx (T)	4.72	1.39	-0.18	0.18	1.01	-1.01	6.11	-	4.54	4.90	6.11	6.88	-	5.81	6.13	6.88		
			Qy (T)	0.17	0.09	0.69	-0.69	-0.18	0.18	0.26	-	0.86	-0.52	0.26	0.09	-	0.87	-0.37	0.09		
		II-II	Mx(T.m)	-0.236	-0.131	-0.938	0.938	0.254	-0.254	-	-0.37	0.70	-1.17	-0.37	-	-0.13	0.49	-1.20	-0.13		
			My(T.m)	-6.796	-2.013	0.25	-0.25	-1.42	1.42	-	-8.81	-7.05	-6.55	-8.81	-	-9.89	-8.83	-8.38	-9.89		
			N(T)	-102.16	-17.52	1.01	-1.01	-3.83	3.83	-	-119.68	-103.17	-101.15	-119.68	-	-121.38	-118.84	-117.02	-121.38		
TẦNG 5	C33	I-I	Mx(T.m)	0.37	0.228	1.432	-1.432	-0.351	0.351	0.60	-	1.80	-1.06	0.60	0.26	-	1.86	-0.71	0.26		
			My(T.m)	10.588	3.158	-0.213	0.213	2.202	-2.202	13.75	-	10.38	10.80	13.75	15.41	-	13.24	13.62	15.41		
			N(T)	-65.04	-11.2	0.63	-0.63	-2.52	2.52	-76.24	-	-64.41	-65.67	-76.24	-77.39	-	-74.55	-75.69	-77.39		
			Qx (T)	5.27	1.58	-0.12	0.12	1.11	-1.11	6.85	-	5.15	5.39	6.85	7.69	-	6.58	6.80	7.69		
			Qy (T)	0.2	0.12	0.73	-0.73	-0.18	0.18	0.32	-	0.93	-0.53	0.32	0.15	-	0.97	-0.35	0.15		
		II-II	Mx(T.m)	-0.291	-0.165	-0.953	0.953	0.249	-0.249	-	-0.46	0.66	-1.24	-0.46	-	-0.22	0.42	-1.30	-0.22		
			My(T.m)	-6.551	-1.989	0.179	-0.179	-1.406	1.406	-	-8.54	-6.73	-6.37	-8.54	-	-9.61	-8.50	-8.18	-9.61		
			N(T)	-63.67	-11.2	0.63	-0.63	-2.52	2.52	-	-74.87	-64.30	-63.04	-74.87	-	-76.02	-74.32	-73.18	-76.02		
TẦNG 6	C33	I-I	Mx(T.m)	0.591	0.255	1.444	-1.444	-0.344	0.344	0.85	-	2.04	-0.85	0.85	0.51	-	2.12	-0.48	0.51		
			My(T.m)	11.607	3.358	-0.13	0.13	2.336	-2.336	14.97	-	11.48	11.74	14.97	16.73	-	14.51	14.75	16.73		
			N(T)	-26.3	-4.82	0.3	-0.3	-1.07	1.07	-31.12	-	-26.00	-26.60	-31.12	-31.60	-	-30.37	-30.91	-31.60		
			Qx (T)	6.55	1.85	-0.08	0.08	1.31	-1.31	8.40	-	6.47	6.63	8.40	9.39	-	8.14	8.29	9.39		
			Qy (T)	0.34	0.13	0.76	-0.76	-0.18	0.18	0.47	-	1.10	-0.42	0.47	0.30	-	1.14	-0.23	0.30		
		II-II	Mx(T.m)	-0.526	-0.163	-1.037	1.037	0.251	-0.251	-	-0.69	0.51	-1.56	-0.69	-	-0.45	0.26	-1.61	-0.45		
			My(T.m)	-9.696	-2.655	0.144	-0.144	-1.937	1.937	-	-12.35	-9.84	-9.55	-12.35	-	-13.83	-12.22	-11.96	-13.83		
			N(T)	-24.93	-4.82	0.3	-0.3	-1.07	1.07	-	-29.75	-25.23	-24.63	-29.75	-	-30.23	-29.54	-29.00	-30.23		

GVHD : TH.S NGÔ ĐỨC DỪNG – TH.S TRẦN ANH TUẤN

SVTH :NGUYỄN VĂN KIÊN – LỚP : XDL-2301

4.3 Thiết kế chi tiết cấu kiện.

4.3.1. Tính toán cốt thép cho dầm khung trục 6:

4.3.1.1. Cơ sở tính toán:

TCVN 5574 - 2012: Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.

Hồ sơ kiến trúc công trình.

* Một số qui định đối với việc tính dầm và bố trí cốt thép cho dầm.

- Tổng hàm lượng thép hợp lý $\mu_t = 0,8\% - 2\%$, $\mu_{\min} = 0,05\%$.

- Đường kính cốt dọc: $\phi < b/10$, mỗi dầm không dùng quá 3 loại đường kính, trong một tiết diện

$$\Delta \phi < 6 \text{ mm}$$

- Dầm chính: $\phi < 32\text{mm}$

- Dầm phụ: $\phi = 12 - 20\text{mm}$

+ Khoảng cách giữa 2 cốt thép $v > \phi$, $v_0 = \begin{cases} 25\text{mm ở hai lớp dưới cùng;} \\ 30 \text{ mm ở các lớp trên;} \end{cases}$

khi đặt hai lớp thép sát vào nhau thì khoảng cách $v > 1,5\phi; 1,5v_0$.

+ Khi $h > 60 \text{ cm}$ thì đặt cốt cấu tạo $\phi = 12 - 14\text{mm}$.

+ Chiều dày lớp bảo vệ: $t > \phi, t_0$

250mm; với $t_0 = \begin{cases} 10\text{mm trong bản có } h < 100 \text{ mm;} \\ 15\text{mm trong bản có } h > 100\text{mm và trong dầm có } h < 250\text{mm;} \\ 20\text{mm trong dầm có } h > 250 \text{ mm;} \end{cases}$

4.3.1.2. Số liệu vật liệu:

Bê tông chọn cấp độ bền B20(M250) có :

$$R_b = 11,5\text{MPa}; R_{bt} = 0,9\text{MPa}; E_b = 27000\text{MPa}$$

Thép đai (D<10) nhóm CB240T có :

$$R_s = R_{sc} = 210\text{MPa}; E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{MPa}; R_{sw} = 175\text{MPa}$$

$$\gamma_1 = 1; \xi_R = 0,618; \alpha_R = 0,427; \xi_{pl} = 0,37; \alpha_{pl} = 0,301$$

Thép đai (D<10) nhóm CB240T có :

$$R_s = R_{sc} = 210MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 175MPa$$

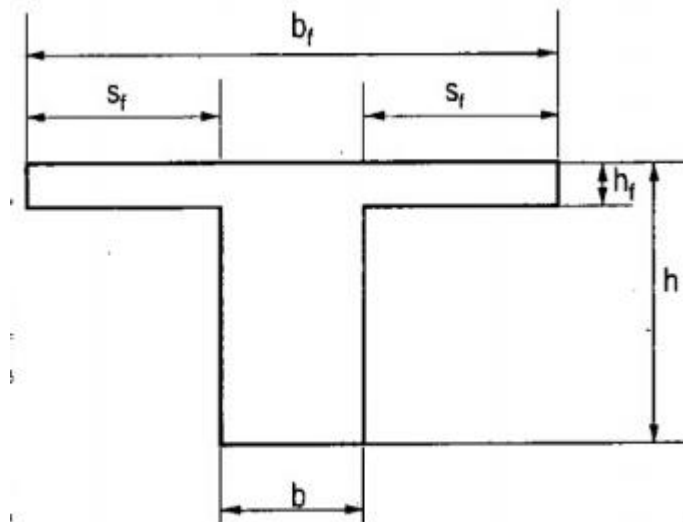
Thép dọc ($D \geq 10$) nhóm CB300V có :

$$R_s = R_{sc} = 260MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 210MPa$$

$$\gamma_1 = 1; \xi_R = 0,603; \alpha_R = 0,421$$

4.3.1.3. Công thức tính toán:

Với tiết diện chịu mômen dương:



Tiết diện dầm

Cánh nằm trong vùng nén tham gia chịu lực cùng sườn. Tính theo tiết diện chữ T (có chiều dày $h_f = h_b$) theo trình tự:

+ Bề rộng cánh tính toán:

$$S_f = \min \begin{cases} 1/6 \\ 0,5.(L_2 - b_d) \\ 6.h'_f \end{cases}$$

$$\text{Vậy } b'_f = b + 2 \times S_f \text{ (cm).}$$

+ Vị trí trục trung hoà:

$$\text{Có: } M_f = R_b \times b'_f \times h'_f \times (h_0 - 0,5 \times h'_f) \text{ kNm.}$$

Từ biểu đồ bao mômen nếu:

+ $M_f > M_{\max} \rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh tính như tiết diện chữ nhật $b'_f \times h$ cm.

Tính toán thép theo công thức.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m})$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0}$$

+ $M_f < M_{\max} \rightarrow$: trục trung hoà qua sườn, tính theo tiết diện chữ T.

$$\alpha_m = \frac{M - R_b \times (b_f' - b) \times h_f \times (h_0 - 0,5 \times h_f)}{R_b \times b \times h_0^2}$$

Khi $\alpha_m < \alpha_R$, Tra bảng được ξ , tính:

$$A_s = [\xi \times b \times h_0 + (b_f - b) \times h_f] \times \frac{R_b}{R_s}$$

Khi $\alpha_m > \alpha_R$, tiết diện quá bé, ta có thể khắc phục như sau:

+ Tăng kích thước tiết diện

+ Tăng mác vật liệu

+ Đặt cốt kép

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} > \mu_{\min} \quad : \text{ với } \mu_{\min} \text{ tra theo tiêu chuẩn tiết diện}$$

Nếu $\mu_{\min} > \mu$: tiết diện quá lớn khắc phục như sau:

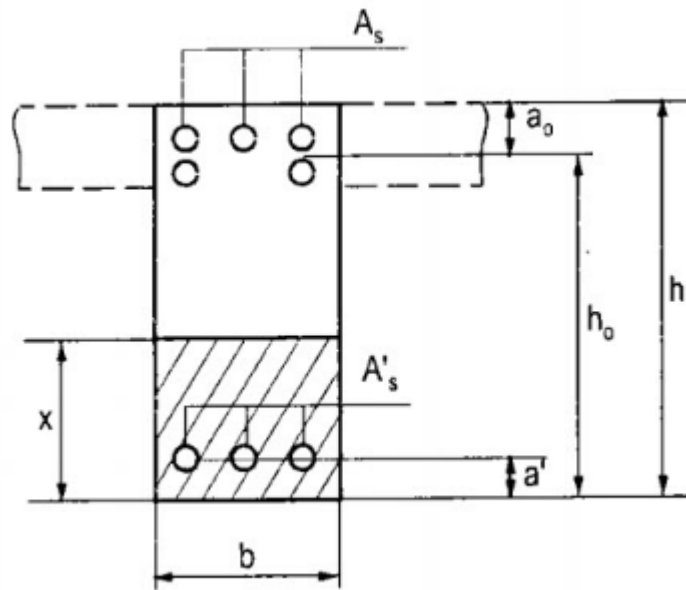
+ Giảm kích thước tiết diện

+ Giảm mác vật liệu

+ Hoặc chọn $A_s = \mu_{\min} \times b \times h_0$.

- Bố trí cốt thép và kiểm tra lại $h_0; t_0; a_{bv}$.

Với tiết diện chịu mô men âm:



Cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua.

+ Khi $\alpha_m > \alpha_R$:

Khi $\alpha \geq 0,5$: Tăng kích thước tiết diện.

Khi $\alpha_R < \alpha_m < 0,5$ đặt cốt kép, chọn trước A'_s .

Tính lại:
$$A_s = \frac{M - R'_s \cdot A'_s \cdot (h_0 - a')}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

+ Khi $\alpha_m < \alpha_R$, tính $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}$

Chiều cao vùng nén : $x = \xi \cdot h_0$

+ Khi $x \geq 2a'$, tính
$$A_s = \frac{\xi_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 + R'_s \cdot A'_s}{R_s}$$

+ Khi $x < 2a'$, tính
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot (h_0 - a')}$$

+ Nếu $\alpha_m < \alpha_R$, tăng A_s' hoặc tính cả A_s' và A_s

4.3.1.4. Tính toán cốt thép dầm - Phần tử B64 tầng 3 :

Tiết diện $b \times h = 30 \times 65$ (cm); Lớp bảo vệ $a = 5$ cm;

* Nội lực tính toán:

Bảng 6.1. Giá trị nội lực tính toán trong dầm

Dầm	Tiết diện	Q(kN)	M(kNm)
B64	Đầu dầm	-158,47	-243,42
	Giữa dầm	-107,24	240,39
	Cuối dầm	-133,13	-234,32

Với tiết diện chịu mômen âm: Cánh tiết diện nằm trong vùng kéo, tính như tiết diện chữ nhật: $b \times h = 30 \times 65$ cm. Ở trên gối thép dầm chính phải đặt xuống dưới hàng trên cùng của cốt thép dầm phụ nên a khá lớn .

+ Tại tiết diện đầu dầm: với $M_{dd} = -243,42(\text{kNm})$.

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{243,42 \times 10^4}{115 \times 30 \times 60^2} = 0,196 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,196}) = 0,89$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0} = \frac{243,42 \times 10^4}{0,89 \times 2600 \times 60} = 17,53 \text{ cm}^2$$

Chọn $3\phi 25 + 2\phi 20$ có $A_s = 21,01 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{21,01}{30 \times 60} \times 100 = 1,16\% > \mu_{\min}$$

+ Tại tiết diện cuối dầm: với $M_{cd} = -234,32(\text{kNm})$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{234,32 \times 10^4}{115 \times 30 \times 60^2} = 0,189 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,189}) = 0,894$$

$$A_{s_{tt}} = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0} = \frac{234,32 \times 10^4}{0,894 \times 2600 \times 60} = 16,8 \text{ cm}^2$$

Chọn $3\phi 25 + 2\phi 20$ có $A_s = 21,01 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{21,01}{30 \times 60} \times 100 = 1,16\% > \mu_{\min}$$

Với tiết diện chịu mômen dương :

* Với tiết diện chịu mômen dương giữa dầm:

Cánh nằm trong vùng nén tham gia chịu lực cùng sườn. Tính theo tiết diện chữ T (có chiều dày $h_f = h_b$) theo trình tự:

+ Bề rộng cánh tính toán:

$$S_f = \min \begin{cases} \frac{7,2}{6} = \frac{720}{6} = 120 \\ 0,5 \times l_{tt} = 0,5 \times 720 = 360 \rightarrow S_f = 72 \text{ cm} \\ 6.h_f = 6.12 = 72 \end{cases}$$

Vậy $b'_f = b + 2 \times S_f = 30 + 2 \times 72 = 174 \text{ cm}$

+ Vị trí trục trung hoà:

Có: $M_f = R_b \times b'_f \times h'_f \times (h_0 - 0,5 \times h'_f)$
 $= 115 \times 10^3 \times 1,74 \times 0,12 \times (0,6 - 0,5 \times 0,12) = 1296 (kNm)$

Từ biểu đồ bao mômen ta có: $M_f > M_{max} \rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh tính như tiết diện chữ nhật $b'_f \times h = 174 \times 65 \text{ cm}$.

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{240,39 \times 10^4}{115 \times 174 \times 60^2} = 0,033 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,033}) = 0,983$$

$$A_{stt} = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0} = \frac{240,39 \times 10^4}{0,983 \times 2600 \times 60} = 15,68 \text{ cm}^2$$

Chọn $3\phi 25 + 2\phi 20$ có $A_s = 21,01 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{21,01}{30 \times 60} \times 100 = 1,16\% > \mu_{min}$$

* Tính toán cốt thép ngang:

Dùng cốt đai để chịu lực cắt cho dầm.

Bề rộng dầm $b = 30 \text{ cm}$, chọn đai hai nhánh $n = 2$.

Chiều cao tiết diện dầm $h = 605 \text{ cm}$. Chọn đai $\Phi 8$ diện tích tiết diện ngang 1 lớp đai: $A_{sw} = 2 \times 0,524 = 1,048 \text{ cm}^2$.

Chọn phương án bố trí đai dày ở đoạn đầu dầm và thưa hơn ở đoạn dầm còn lại. Tiến hành tính cốt đai theo thứ tự sau đây:

Xác định bước đai cấu tạo :

+ Đối với đoạn đầu dầm:

Dầm cao $h = 65 \text{ cm} > 45 \text{ cm}$: $S_{ct} = \min (h/3 , 50 \text{ cm}) = \min(65/3 , 50 \text{ cm}) = 21,6 \text{ cm}$.

Lấy $S = 20 \text{ cm}$.

+ Đối với đoạn dầm còn lại :

$$S_{ct} = \min(\frac{3h}{4} , 50 \text{ cm}) = \min (\frac{3.65}{4} \text{ và } 50 \text{ cm}) = 48,75 \text{ cm}$$

Lấy $S = 45 \text{ cm}$.

Xác định bước đai lớn nhất (S_{max}):

$$\text{Với cấu kiện chịu uốn, sử dụng bê tông nặng : } S_{\max} = \frac{1.5 \times R_{bt} \times b \times h_0^2}{Q_i}$$

Đối với hai đầu dầm : $Q_{\max} = 158,47 \text{ kN}$

$$S_{\max} = \frac{1,5 \times 9 \times 30 \times 60^2}{15847} = 92 \text{ cm}$$

Xác định bước đai tính toán :

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế :

Tính hành kiểm tra điều kiện hạn chế đối với tiết diện có lực cắt lớn nhất

$$Q_{\max} = 158,47 \text{ kN} = 15847 \text{ daN}$$

$$\text{Tính } \varphi^{w1} : \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,78$$

$$\text{Chọn } S = \min (S_{\max} , S_{ct}) = \min (92 \text{ cm và } 20 \text{ cm}) = 20 \text{ cm}.$$

$$a_{sw} = \frac{A_{sw}}{b \times s} = \frac{1,048}{30.20} = 0,0018$$

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \times 7,78 \times 0,0018 = 1,06$$

$$\text{Với bê tông nặng : } \beta = 0,01 ; \phi b1 = 1 - \beta. Rb = 1 - 0,01. 11,5 = 0,885$$

Tính khả năng chịu ép của dải bê tông ở bụng dầm nằm giữa các khe nứt nghiêng

$$0,3. \varphi^{w1}. \phi b1. Rb. b. h_0 = 0,3. 1,06. 0,885. 115. 30. 60 \\ = 58256,1 \text{ daN}$$

$$Q = 15847 \text{ daN} < 58256,1 \text{ daN}$$

Điều kiện hạn chế được thỏa mãn với tiết diện có lực cắt lớn nhất, tức thỏa mãn với toàn dầm.

+ Với cấu kiện chịu uốn , cấu tạo bê tông nặng , ta có :

$$Q_{min} = \phi b^3 \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 60 = 9720 \text{ daN}$$

$$Q_{max} = 15847 \text{ daN} > 9720 \text{ daN} \Rightarrow \text{Tính toán cốt đai chịu cắt}$$

+ Kiểm tra khả năng chịu cắt của cốt đai :

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{s} = \frac{175 \cdot 3 \cdot 52,4}{200} = 137,5 \text{ kN/m}$$

Khả năng chịu cắt của cốt đai và bê tông :

$$Q_{swb} = \sqrt{4 \cdot \phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) \cdot \gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_{sw}}$$

$$Q_{swb} = \sqrt{4 \cdot 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,6^2 \cdot 137,5} = 326,98 \text{ kN}$$

$$Q = 158,47 \text{ kN} < Q_{swb}$$

Vậy không cần tính cốt xiên chịu cắt.

Kết Luận :

Đối với đoạn đầu dầm dùng $\Phi 8a150$

Đối với đoạn giữa dầm dùng $\Phi 8a200$.

Tính toán cốt treo.

Tại những vị trí dầm phụ giao với dầm chính có lực tập trung do dầm phụ truyền vào ta phải bố trí cốt treo để chịu lực tập trung đó.

Chọn cốt treo là thép đai $\phi 8$ $n=2$ có $A=52,4 \text{ mm}^2$

Tính tại vị trí có $P_{max}=189,27 \text{ kN}$.

$$\text{Diện tích cốt treo } F_{tr} = \frac{P \cdot (1 - \frac{h_s}{h_o})}{R_{sw}} = \frac{189,27 \cdot 10^3 \cdot (1 - \frac{120}{600})}{175} = 865 \text{ mm}^2$$

$$\text{Số lượng đai cần thiết: } n = \frac{865}{2 \times 52,4} = 8,25 \text{ đai chọn 10 đai}$$

Đặt mỗi bên mép 5 đai $\phi 8$ trong đoạn :

Khoảng cách giữa các đai là 5cm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 50mm.

Tương tự như trên, kết quả tính toán cho các dầm khác được thể hiện trong các bảng sau:

TẦNG 1	T.diện	Cốt thép	M_{min}/M_{max}	b	h	h_o	KT. TD tính toán	α_m	ζ	A_s^{TT}	μ^{TT}	hạn chế		F_a^{ch}	μ
			(daN.m)							(cm ²)		20	25		
B7	G1	Trên	-5,452	30	45	40		0.101	0.95	5.64	0.47%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-2,858	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	1,947	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%		3	14.73	1.23%
		Dưới	2,997	30	45	40	C.N	0.011	0.99	2.95	0.25%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-3,024	30	45	40		0.056	0.97	3.05	0.25%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-772	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B22	G1	Trên	-23,394	30	65	60		0.192	0.89	17.13	0.95%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-15,206	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	16,619	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	22,726	30	65	60	C.N	0.037	0.98	15.14	0.84%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-21,930	30	65	60		0.180	0.90	15.92	0.88%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-14,079	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
B42	G1	Trên	-3,763	30	45	40		0.069	0.96	3.83	0.32%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-742	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	-1,880	30	45	40	C.N	0.007	1.00	1.85	0.15%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-815	30	45	40		0.015	0.99	1.20	0.10%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-3,302	30	45	40		0.061	0.97	3.34	0.28%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-305	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B64	G1	Trên	-21,993	30	65	60		0.181	0.90	15.97	0.89%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-13,801	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	17,127	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	23,574	30	65	60	C.N	0.039	0.98	15.71	0.87%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-23,377	30	65	60		0.192	0.89	17.12	0.95%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-14,998	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%

TẦNG 2	T.diện	Cốt thép	M_{min}/M_{max}	b	h	h_o	KT. TD tính toán	α_m	ζ	A_s^{TT}	μ^{TT}	hạn chế		F_a^{ch}	μ
			(daN.m)							(cm ²)		20	25		
B7	G1	Trên	-4,205	30	45	40		0.078	0.96	4.30	0.36%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,285	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	1,817	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%		3	14.73	1.23%
		Dưới	3,144	30	45	40	C.N	0.012	0.99	3.10	0.26%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-4,234	30	45	40		0.078	0.96	4.33	0.36%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,072	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B22	G1	Trên	-24,439	30	65	60		0.201	0.89	18.01	1.00%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-14,556	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	16,053	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	22,932	30	65	60	C.N	0.038	0.98	15.28	0.85%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-21,555	30	65	60		0.177	0.90	15.62	0.87%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-12,123	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
B42	G1	Trên	-3,866	30	45	40		0.071	0.96	3.94	0.33%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-374	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	-1,556	30	45	40	C.N	0.006	1.00	1.53	0.13%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-363	30	45	40		0.007	1.00	1.20	0.10%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-3,102	30	45	40		0.057	0.97	3.13	0.26%		3	14.73	1.23%
		Dưới	389	30	45	40	C.N	0.001	1.00	1.20	0.10%	3		9.42	0.79%
B64	G1	Trên	-22,996	30	65	60		0.189	0.89	16.80	0.93%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-13,086	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	16,387	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	23,577	30	65	60	C.N	0.039	0.98	15.72	0.87%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-23,197	30	65	60		0.190	0.89	16.97	0.94%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-13,316	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%

TẦNG 3	T.diện	Cốt thép	M_{min}/M_{max}	b	h	h _o	KT. TD tính toán	α_m	ζ	A_s^{TT}	μ^{TT}	hơn thế		F_a^{ch}	μ
			(daNm)							(cm ²)		20	25		
B7	G1	Trên	-3,605	30	45	40		0.067	0.97	3.66	0.30%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-180	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	1,877	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%		3	14.73	1.23%
		Dưới	3,595	30	45	40	C.N	0.013	0.99	3.55	0.30%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-5,517	30	45	40		0.102	0.95	5.72	0.48%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,469	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B22	G1	Trên	-25,734	30	65	60		0.211	0.88	19.11	1.06%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-14,545	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	15,949	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	23,515	30	65	60	C.N	0.039	0.98	15.67	0.87%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-21,754	30	65	60		0.179	0.90	15.78	0.88%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-11,000	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
B42	G1	Trên	-4,113	30	45	40		0.076	0.96	4.20	0.35%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-220	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	-1,345	30	45	40	C.N	0.005	1.00	1.32	0.11%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-13	30	45	40		0.000	1.00	1.20	0.10%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-2,947	30	45	40		0.054	0.97	2.97	0.25%		3	14.73	1.23%
		Dưới	976	30	45	40	C.N	0.004	1.00	1.20	0.10%	3		9.42	0.79%
B64	G1	Trên	-24,342	30	65	60		0.200	0.89	17.92	1.00%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-13,047	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	16,209	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	24,039	30	65	60	C.N	0.039	0.98	16.03	0.89%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-23,432	30	65	60		0.192	0.89	17.16	0.95%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-12,353	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%

TẦNG 4	T.diện	Cốt thép	M_{min}/M_{max}	b	h	h_o	KT. TD tính toán	α_m	ζ	A_s^{TT}	μ^{TT}	hạn chế		F_a^{ch}	μ
			(daN.m)							(cm ²)		20	25		
B22	G1	Trên	-25,313	30	65	60		0.208	0.88	18.75	1.04%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-14,426	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	16,490	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	24,040	30	65	60	C.N	0.039	0.98	16.03	0.89%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-20,332	30	65	60		0.167	0.91	14.63	0.81%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-10,204	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
B42	G1	Trên	-4,584	30	45	40		0.085	0.96	4.70	0.39%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-994	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	-2,041	30	45	40	C.N	0.008	1.00	2.01	0.17%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-694	30	45	40		0.013	0.99	1.20	0.10%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-3,446	30	45	40		0.064	0.97	3.49	0.29%		3	14.73	1.23%
		Dưới	164	30	45	40	C.N	0.001	1.00	1.20	0.10%	3		9.42	0.79%
B64	G1	Trên	-22,652	30	65	60		0.186	0.90	16.51	0.92%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-11,971	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	16,764	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	24,635	30	65	60	C.N	0.040	0.98	16.44	0.91%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-22,876	30	65	60		0.188	0.90	16.70	0.93%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-12,156	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
B7	G1	Trên	-3,676	30	45	40		0.068	0.96	3.73	0.31%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-644	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	1,917	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%		3	14.73	1.23%
		Dưới	3,420	30	45	40	C.N	0.013	0.99	3.37	0.28%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-4,840	30	45	40		0.089	0.95	4.98	0.41%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,344	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%

TẦNG 5	T.diện	Cốt thép	M_{min}/M_{max}	b	h	h_o	KT. TD tính toán	α_m	ζ	A_s^{TT}	μ^{TT}	hạn chế		F_a^{ch}	μ
			(daN.m)							(cm ²)		20	25		
B7	G1	Trên	-4,429	30	45	40		0.082	0.96	4.54	0.38%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,966	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	1,955	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%		3	14.73	1.23%
		Dưới	3,037	30	45	40	C.N	0.011	0.99	2.99	0.25%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-3,625	30	45	40		0.067	0.97	3.68	0.31%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,183	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B22	G1	Trên	-25,109	30	65	60		0.206	0.88	18.57	1.03%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-14,944	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	17,402	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	24,717	30	65	60	C.N	0.041	0.98	16.49	0.92%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-18,980	30	65	60		0.156	0.91	13.56	0.75%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-10,059	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
B42	G1	Trên	-5,524	30	45	40		0.102	0.95	5.72	0.48%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-2,326	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	-3,311	30	45	40	C.N	0.012	0.99	3.27	0.27%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,957	30	45	40		0.036	0.98	1.95	0.16%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-4,486	30	45	40		0.083	0.96	4.60	0.38%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,304	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B64	G1	Trên	-20,185	30	65	60		0.166	0.91	14.51	0.81%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-10,874	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	17,791	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	25,530	30	65	60	C.N	0.042	0.98	17.05	0.95%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-22,891	30	65	60		0.188	0.90	16.71	0.93%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-12,930	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%

TẦNG 6	T.diện	Cốt thép	M_{min}/M_{max}	b	h	h_0	KT. TD tính toán	α_m	ζ	A_s^{TT}	μ^{TT}	hạn chế		F_a^{ch}	μ
			(daN.m)							(cm ²)		20	25		
B7	G1	Trên	-3,555	30	45	40		0.066	0.97	3.61	0.30%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,210	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	2,146	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%		3	14.73	1.23%
		Dưới	3,327	30	45	40	C.N	0.012	0.99	3.28	0.27%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-4,128	30	45	40		0.076	0.96	4.21	0.35%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,525	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B22	G1	Trên	-26,016	30	65	60		0.214	0.88	19.35	1.08%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-15,599	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	17,051	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	24,428	30	65	60	C.N	0.040	0.98	16.30	0.91%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-19,154	30	65	60		0.157	0.91	13.69	0.76%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-9,996	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
B42	G1	Trên	-4,931	30	45	40		0.091	0.95	5.08	0.42%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,914	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	-2,755	30	45	40	C.N	0.010	0.99	2.71	0.23%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-1,507	30	45	40		0.028	0.99	1.50	0.12%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-3,874	30	45	40		0.072	0.96	3.94	0.33%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-854	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B64	G1	Trên	-21,526	30	65	60		0.177	0.90	15.59	0.87%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-11,826	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	17,274	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	25,000	30	65	60	C.N	0.041	0.98	16.69	0.93%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-23,163	30	65	60		0.190	0.89	16.94	0.94%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-13,060	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%

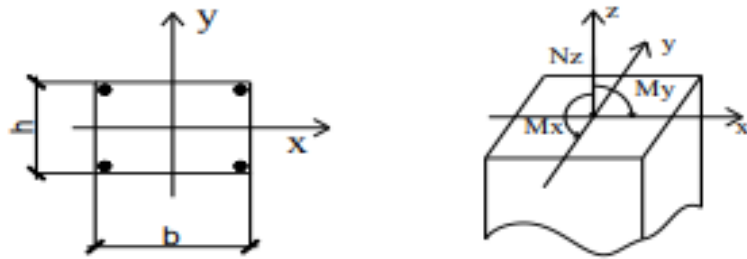
MÁI	T.diện	Cốt thép	M_{min}/M_{max}	b	h	h_0	KT. TD tính toán	α_m	ζ	A_s^{TT}	μ^{TT}	hạn chế		F_a^{ch}	μ
			(daN.m)							(cm ²)		20	25		
B7	G1	Trên	-3,672	30	45	40		0.068	0.96	3.73	0.31%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-2,137	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	1,077	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%		3	14.73	1.23%
		Dưới	1,767	30	45	40	C.N	0.007	1.00	1.74	0.14%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-1,524	30	45	40		0.028	0.99	1.51	0.13%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-193	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B22	G1	Trên	-19,123	30	65	60		0.157	0.91	13.67	0.76%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-11,788	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	17,446	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	23,465	30	65	60	C.N	0.039	0.98	15.64	0.87%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-12,142	30	65	60		0.100	0.95	8.37	0.47%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-6,357	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
B42	G1	Trên	-6,345	30	45	40		0.117	0.94	6.63	0.55%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-4,338	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
	N1	Trên	-5,070	30	45	40	C.N	0.019	0.99	5.02	0.42%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-3,782	30	45	40		0.070	0.96	3.85	0.32%	3		9.42	0.79%
	G2	Trên	-5,572	30	45	40		0.103	0.95	5.78	0.48%		3	14.73	1.23%
		Dưới	-3,597	30	45	40	C.Tạo			1.35	0.11%	3		9.42	0.79%
B64	G1	Trên	-12,137	30	65	60		0.100	0.95	8.37	0.47%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-6,350	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
	N1	Trên	18,562	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%
		Dưới	24,940	30	65	60	C.N	0.041	0.98	16.64	0.92%	2	3	21.01	1.17%
	G2	Trên	-17,722	30	65	60		0.145	0.92	12.57	0.70%	2	3	21.01	1.17%
		Dưới	-10,676	30	65	60	C.Tạo			1.95	0.11%		3	14.73	0.82%

4.3.2. Tính toán cốt thép cho cột khung trục 6:

4.3.2.1 Cơ sở tính toán:

*** Tài liệu sử dụng : Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép. Tác giả :
GS. Nguyễn Đình Công. Nhà xuất bản xây dựng 2009 .**

Sử dụng “phương pháp gần đúng” để tính cốt thép. Phương pháp gần đúng dựa trên việc biến đổi trường hợp nén lệch tâm xiên thành nén lệch tâm phẳng tương đương để tính cốt thép. Nguyên tắc của phương pháp này được trình bày trong tiêu chuẩn của nước Anh BS 8110 và của Mỹ ACI 318 xét tiết diện có cạnh Cx, Cy. Điều kiện áp dụng phương pháp gần đúng là:



- Tỷ số $\frac{C_x}{C_y}$ phải thỏa mãn điều kiện: $0,5 < \frac{C_x}{C_y} < 2$, cốt thép được đặt theo chu vi, phân bố đều hoặc mật độ cốt thép trên cạnh b có thể lớn hơn .

- Tiết diện chịu nén N, mômen uốn Mx, My, độ lệch tâm ngẫu nhiên e_{ngx}, e_{ngy} . Sau khi sét uốn dọc theo hai phương, tính được hệ số η_x, η_y . Mômen gia tăng M_{x1}, M_{y1} :

$$M_{x1} = \eta_x \times M_x, \quad M_{y1} = \eta_y \times M_y$$

Điều kiện đưa về tính toán theo phương x hoặc theo phương y được cho trong bảng sau:

Bảng 5.3. Điều kiện tính toán theo phương x, y

Mô hình	Theo phương x	Theo phương y
Điều kiện	$\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y}$	$\frac{M_{x1}}{C_y} > \frac{M_{y1}}{C_x}$
Kí hiệu	$h = C_x, b = C_y$ $M_1 = M_{x1}, M_2 = M_{y1}$ $e_{ng} = e_{ngx} + 0,2e_{ngy}$	$h = C_y, b = C_x$ $M_1 = M_{y1}, M_2 = M_{x1}$ $e_{ng} = e_{ngy} + 0,2e_{ngx}$

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ là a , tính $h_0 = h - a$; $Z = h - 2a$ chuẩn bị các số liệu R_n, R_a, R_a', α_0 như đối với trường hợp nén lệch tâm phẳng.

Tiến hành tính toán theo trường hợp đặt cốt thép đối xứng.

Chiều cao vùng bê tông chịu nén:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b}$$

Hệ số chuyển đổi mô:

$$+ \text{ Khi } x_1 < h_0 \text{ thì } m_0 = 1 - \frac{0,6 \cdot x_1}{h_0}$$

$$+ \text{ Khi } x_1 > h_0 \text{ thì } m_0 = 0,4.$$

Tính mô men tương đương (đổi nén lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phẳng):

$$M = M_1 + m_0 \cdot M_2 \frac{h}{b}$$

Độ lệch tâm hình học:

$$e_1 = \frac{M}{N}$$

$$\text{Độ lệch ngẫu nhiên: } e_a > \max\left(\frac{1}{600} L, \frac{h}{30}\right)$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu, với kết cấu siêu tĩnh: } e_0 = \max(e_1, e_a)$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = e_0 + 0,5h - a$$

$$\text{Tính toán độ mảnh theo hai phương: } \lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x}; \lambda_y \quad \lambda_{\max} = \max(\lambda_x; \lambda_y)$$

Dựa vào độ lệch tâm e_0 và chiều cao vùng nén x_1 ta phân biệt 3 trường hợp tính toán như sau:

- Trường hợp 1.

Nén lệch tâm rất bé khi $\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} \leq 0,3$ tính toán gần như nén đúng tâm

Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm γ_e

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon)(2 - \varepsilon)}$$

Hệ số uốn dọc phục thêm khi xét đúng tâm:

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0,3}$$

Khi $\lambda \leq 14$ lấy $\varphi = 1$; khi $14 < \lambda < 104$ lấy φ theo công thức sau đây:

$$\varphi = 1,028 - 0,0000288\lambda^2 - 0,0016\lambda$$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc A_{st} :

$$A_{st} \geq \frac{\frac{\gamma_e N}{R_b} - R_b b h}{R_{sc} - R_b}$$

Cốt thép được chọn đặt đều theo chu vi (mật độ cốt thép trên cạnh b có thể lớn hơn)

- Trường hợp 2.

Khi $\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} > 0,3$ đồng thời $x_1 > \xi_R h_o$.tính toán theo trường hợp lệch tâm bé.

Chiều cao vùng nén được xác định một cách gần đúng theo công thức sau:

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left(\frac{e_o}{h} \right)^2} \right) h_o$$

Diện tích toàn bộ cốt thép tính theo công thức sau:

$$A_{st} = \frac{Ne - R_b b x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{k R_{sc} Z}$$

Hệ số $k < 0,5$, quy định lấy hệ số $k = 0,4$

- Trường hợp 3.

Khi $\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} > 0,3$ đồng thời $x_1 \leq \xi_R h_o$. Tính toán theo trường hợp lệch tâm lớn.

A_{st} được xác định theo công sau:

$$A_{st} = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_o)}{k R_s Z}$$

Với hệ số $k = 0,4$

Cốt thép được đặt theo chu vi trong đó cốt thép đặt theo cạnh b có mật độ lớn hơn hoặc bằng mật độ cạnh h.

4.3.2.2. Số liệu vật liệu:

Bê tông chọn cấp độ bền B25(M350) có :

$$R_b = 11,5 MPa; R_{bt} = 0,9 MPa; E_b = 27000 MPa$$

Thép đai (D<10) nhóm CB240T có :

$$R_s = R_{sc} = 210 MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 175 MPa$$

$$\gamma_1 = 1; \xi_R = 0,618; \alpha_R = 0,427; \xi_{pl} = 0,37; \alpha_{pl} = 0,301$$

Thép đai (D<10) nhóm CB240T có :

$$R_s = R_{sc} = 210MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 175MPa$$

Thép dọc (D>=10) nhóm CB300V có :

$$R_s = R_{sc} = 260MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 210MPa$$

$$\gamma_1 = 1; \xi_R = 0,603; \alpha_R = 0,421$$

4.3.2.3 Tính toán kiểm tra đoạn cột C25 tầng trệt :

Từ kết quả nội lực trong Etabs ta chọn ra được cặp nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột như bảng sau:

Bảng 5.4.Nội lực tính toán cột thép cột C25 tầng trệt

TẦNG	Tên Cột	Cặp NL	Nội Lực		
			Mx(Tm)	My(Tm)	N(T)
TẦNG TRỆT	C25	Mx max	2,24	3,22	309,21
		My max	0,17	10,54	355,68
		Nmax	1,5	1,6	370,91

Tiết diện cột b×h=400×700, C_x = 400 (mm); C_y = 700 (mm)

**Tính với cặp nội lực (N_{max}; M_{xtu}; M_{ytu}); (N_{tu}; M_{xtu}; M_{ymax});*

$$N_{tmax} = 3709,1 \text{ (kN)} \quad M_{xtu} = 15 \text{ (kNm)} \quad M_{ytu} = 16 \text{ (kNm)}$$

Chiều dài tính toán cột

$$l_{ox} = l_{oy} = \mu l = 0,7 \times 3,2 = 2,24$$

$$\lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{2240}{0,288 \times 400} = 19,4 < 28$$

$$\lambda_y = \frac{l_{oy}}{i_y} = \frac{2240}{0,288 \times 700} = 11,1 < 28$$

Vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow \eta_x = \eta_y = 1$

$$M_{x1} = M_x = 15(kNm); M_{y1} = M_y = 16(kNm)$$

$$\text{Với } \frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{15}{400} = 0,038 > \frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{16}{700} = 0,023 \text{ nên ta tính toán theo phương x.}$$

$$h = C_x = 400 \text{ (mm)} \quad b = C_y = 700 \text{ (mm);}$$

$$M_1 = M_x = 15(kNm); M_2 = M_y = 16(kNm)$$

Tính toán theo trường hợp đặt cốt thép đối xứng

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 0,40 - 0,05 = 0,35(\text{m})$

Chiều cao vùng bê tông chịu nén.

$$x_1 = \frac{N}{bR_b} = \frac{3709,1}{0,7 \times 11,5 \times 10^3} = 0,46(\text{m})$$

Hệ số chuyển đổi m_0 : Với $x_1 = 0,46 > h_0 = 0,35$ nên: $m_0 = 0,4$

Tính momen tương đương (đổi momen lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phẳng)

$$M = M_1 + m_0 M_2 \frac{h}{b} = 15 + 0,4 \times 16 \times \frac{400}{700} = 18,66 \text{ kNm}$$

Độ lệch tâm hình học

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{18,66 \times 10^3}{3709,1} = 5,03(\text{mm})$$

Độ lệch ngẫu nhiên:

$$e_{ax} = \max(3200 / 500; 400 / 30) = 13,3 \text{ mm}$$

$$e_{ay} = \max(3200 / 700; 700 / 30) = 23,3 \text{ mm}$$

$$e_a = e_{ax} + 0,2e_{ay} = 13,3 + 0,2 \times 23,3 = 17,96 \text{ mm}$$

Kết cấu siêu tĩnh:

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 17,96 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{e_o}{h_0} = \frac{17,96}{350} = 0,051 < 0,3$$

Xảy ra trường hợp lệch tâm rất bé. Tính toán gần như nén đúng tâm

Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm:

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,051)(2 + 0,051)} = 1,086$$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm: $\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0,3}$

Với $14 < \lambda_{\max} = 19,4 < 104 \Rightarrow \varphi = 1,028 - 0,0000288.19,4^2 - 0,0016.19,4 = 0,986$

$$\Rightarrow \varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0,3} = 0,986 + \frac{(1 - 0,986).0,051}{0,3} = 0,988$$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc:

$$A_s = \frac{\frac{\gamma_e N}{\varphi_e} - R_b b h}{R_{sc} - R_b} = \frac{\frac{1,086 \times 3709,1 \times 1000}{0,988} - 11,5 \times 400 \times 700}{260 - 11,5} = 3448(\text{mm}^2)$$

Chọn 12 ϕ 22 có $A_s = 45,61\text{cm}^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{45,61}{70 \times 35} \times 100 = 1,86\% > \mu_{\min}$$

**Tính thép dọc cho trường hợp 2 ($M_{x\max}$; N_{tu} ; M_{ytu})*

$$N_{tu} = 3092,1 \text{ (kN)} \quad M_{x\max} = 22,4 \text{ (kNm)} \quad M_{ytu} = 32,2 \text{ (kNm)}$$

Chiều dài tính toán cột

$$l_{ox} = l_{oy} = \mu l = 0,7 \times 3,2 = 2,24$$

$$\lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{2240}{0,288 \times 400} = 19,4 < 28$$

$$\lambda_y = \frac{l_{oy}}{i_y} = \frac{2240}{0,288 \times 700} = 11,1 < 28$$

Vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow \eta_x = \eta_y = 1$

$$M_{x1} = M_x = 22,4 \text{ (kNm)}; M_{y1} = M_y = 32,2 \text{ (kNm)}$$

Với $\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{22,4}{400} = 0,056 > \frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{32,2}{700} = 0,046$ nên ta tính toán theo phương

X.

$$h = C_x = 400 \text{ (mm)} \quad b = C_y = 700 \text{ (mm)};$$

$$M_1 = M_x = 22,4 \text{ (kNm)}; M_2 = M_y = 32,2 \text{ (kNm)}$$

Tính toán theo trường hợp đặt cốt thép đối xứng

$$\text{Giả thiết } a = a' = 5 \text{ cm}, h_0 = 0,40 - 0,05 = 0,35 \text{ (m)}$$

Chiều cao vùng bê tông chịu nén

$$x_1 = \frac{N}{b R_b} = \frac{3092,1}{0,7 \times 11,5 \times 10^3} = 0,384 \text{ (m)}$$

Hệ số chuyển đổi m_0 : Với $x_1 = 0,384 > h_0 = 0,35$ nên: $m_0 = 0,4$

Tính momen tương đương (đổi momen lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phẳng)

$$M = M_1 + m_0 M_2 \frac{h}{b} = 22,4 + 0,4 \times 32,2 \times \frac{400}{700} = 29,76 \text{ kNm}$$

Độ lệch tâm hình học

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{29,76 \times 10^3}{3092,1} = 9,62 \text{ (mm)}$$

Độ lệch ngẫu nhiên:

$$e_{ax} = \max(3200 / 500; 400 / 30) = 13,3mm$$

$$e_{ay} = \max(3200 / 700; 700 / 30) = 23,3mm$$

$$e_a = e_{ax} + 0,2e_{ay} = 13,3 + 0,2 \times 23,3 = 17,96mm$$

Kết cấu siêu tĩnh:

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 17,96mm$$

$$\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} = \frac{17,96}{350} = 0,051 < 0,3$$

Xảy ra trường hợp lệch tâm rất bé. Tính toán gần như nén đúng tâm

Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm:

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,051)(2 + 0,051)} = 1,086$$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm: $\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0,3}$

Với $14 < \lambda_{max} = 19,4 < 104 \Rightarrow \varphi = 1,028 - 0,0000288.19,4^2 - 0,0016.19,4 = 0,986$

$$\Rightarrow \varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0,3} = 0,986 + \frac{(1 - 0,986).0,051}{0,3} = 0,988$$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc:

$$A_s = \frac{\frac{\gamma_e N}{\varphi_e} - R_b b h}{R_{sc} - R_b} = \frac{\frac{1,086 \times 3092,1 \times 1000}{0,988} - 11,5 \times 400 \times 700}{260 - 11,5} = 719(mm^2)$$

Chọn 12 ϕ 22 có $A_s = 45,61cm^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_o} = \frac{45,61}{70 \times 35} \times 100 = 1,86\% > \mu_{min}$$

**Tính thép dọc cho trường hợp 3 (M_{xtu} ; N_{tu} ; M_{ymax})*

$N_{tu} = 3556,8$ (kN) $M_{xtu} = 1,7$ (kNm) $M_{ymax} = 105,4$ (kNm)

Chiều dài tính toán cột

$$l_{ox} = l_{oy} = \mu l = 0,7 \times 3,2 = 2,24$$

$$\lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{2240}{0,288 \times 400} = 19,4 < 28$$

$$\lambda_y = \frac{l_{oy}}{i_y} = \frac{2240}{0,288 \times 700} = 11,1 < 28$$

Vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow \eta_x = \eta_y = 1$

$$M_{x1} = M_x = 1,7(kNm); M_{y1} = M_y = 105,4(kNm)$$

Với $\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{1,7}{400} = 0,004 < \frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{105,4}{700} = 0,150$ nên ta tính toán theo phương

Y.

$$h = C_y = 700 \text{ (mm)} \quad b = C_x = 400 \text{ (mm)};$$

$$M_1 = M_y = 105,4(kNm); M_2 = M_x = 1,7(kNm)$$

Tính toán theo trường hợp đặt cốt thép đối xứng

$$\text{Giả thiết } a = a' = 5 \text{ cm}, h_0 = 0,70 - 0,05 = 0,65(m)$$

Chiều cao vùng bê tông chịu nén

$$x_1 = \frac{N}{bR_b} = \frac{3556,8}{0,4 \times 11,5 \times 10^3} = 0,773(m)$$

Hệ số chuyển đổi m_0 : Với $x_1 = 0,773 > h_0 = 0,65$ nên: $m_0 = 0,4$

Tính momen tương đương (đổi momen lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phẳng)

$$M = M_1 + m_0 M_2 \frac{h}{b} = 105,4 + 0,4 \times 1,7 \times \frac{700}{400} = 106,59 kNm$$

Độ lệch tâm hình học

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{106,59 \times 10^3}{3556,8} = 29,96(mm)$$

Độ lệch ngẫu nhiên:

$$e_{ax} = \max(3200 / 500; 400 / 30) = 13,3mm$$

$$e_{ay} = \max(3200 / 700; 700 / 30) = 23,3mm$$

$$e_a = e_{ay} + 0,2e_{ax} = 23,3 + 0,2 \times 13,3 = 25,96mm$$

Kết cấu siêu tĩnh:

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 29,96mm$$

$$\varepsilon = \frac{e_o}{h_0} = \frac{29,96}{650} = 0,046 < 0,3$$

Xảy ra trường hợp lệch tâm rất bé. Tính toán gần như nén đúng tâm

Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm:

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,046)(2 + 0,046)} = 1,076$$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm: $\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0,3}$

Với $14 < \lambda_{\max} = 19,4 < 104 \Rightarrow \varphi = 1,028 - 0,0000288.19,4^2 - 0,0016.19,4 = 0,986$

$$\Rightarrow \varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0,3} = 0,986 + \frac{(1 - 0,986).0,046}{0,3} = 0,988$$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc:

$$A_s = \frac{\frac{\gamma_e N}{\varphi_e} - R_b b h}{R_{sc} - R_b} = \frac{\frac{1,076 \times 3556,8 \times 1000}{0,988} - 11,5 \times 400 \times 700}{260 - 11,5} = 2630 (mm^2)$$

Chọn 12 ϕ 22 có $A_s = 45,61 cm^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{45,61}{70 \times 35} \times 100 = 1,86\% > \mu_{\min}$$

Tính toán cốt đai cột :

- Theo tiêu chuẩn xây dựng TCVN 5574-2012 đường kính thép đai phải thỏa mãn điều kiện ở dưới và riêng thì :

$$\phi_{sw} \geq (\frac{\phi_{\max}}{4}; 8mm) = (\frac{22}{4}; 8mm) = 8mm$$

Ta chọn cốt đai $\phi 8$ nhóm AI.

- Khoảng cách giữa các cốt đai
 - + Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc và đoạn gia cường thép:

$$s \leq (10\phi_{\min}; 500mm) = (10 \times 20; 500mm) = 200 (mm)$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } s = 100 (mm)$$

- + Các đoạn còn lại :

$$s \leq (15\phi_{\min}; 500mm) = (15 \times 20; 500mm) = 300 (mm).$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } s = 200 (mm)$$

- Bố trí thép cột C25 tầng trệt như hình vẽ:

Tương tự như trên, kết quả tính toán cho các cột khác được thể hiện trong bảng sau:

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

TẦNG	Tên Cột	Cấp NL	Nội Lực			Tiết diện cột		l (m)	l _o (m)	M _{x1} (Tm)	M _{y1} (Tm)	Phương Tính	M (T.m)	Trường hợp tính	Ast (cm ²)	Ayc (cm ²)	Chọn thép	Astt (cm ²)	μ (%)
			M _x (Tm)	M _y (Tm)	N(T)	C _x (cm)	C _y (cm)												
TẦNG TRỆT	C3	Cấp 1	4.34	1.26	118.74	40	40	3.2	2.24	4.34	1.26	X	5.04	LT rất bé	-14.08	cầu tạo	10Ø22	38.01	2.72
		Cấp 2	3.11	1.83	122.71	40	40	3.2	2.24	3.11	1.83	X	4.11	LT rất bé	-15.22				
		Cấp 3	4.04	1.33	123.07	40	40	3.2	2.24	4.04	1.33	X	4.76	LT rất bé	-13.26				
TẦNG 1	C3	Cấp 1	7.11	2.00	100.43	40	40	4.3	3.01	7.11	2.00	X	8.36	LT rất bé	-4.68	cầu tạo	10Ø22	38.01	2.72
		Cấp 2	5.99	3.03	102.97	40	40	4.3	3.01	5.99	3.03	X	7.86	LT rất bé	-7.17				
		Cấp 3	6.96	2.63	103.19	40	40	4.3	3.01	6.96	2.63	X	8.58	LT rất bé	-2.84				
TẦNG 3	C3	Cấp 1	7.35	3.55	62.39	40	40	3.9	2.73	7.35	3.55	X	10.07	LT lớn	5.85	cầu tạo	10Ø22	38.01	2.72
		Cấp 2	5.99	4.93	63.97	40	40	3.9	2.73	5.99	4.93	X	9.74	LT lớn	4.47				
		Cấp 3	7.01	4.47	63.98	40	40	3.9	2.73	7.01	4.47	X	10.42	LT lớn	6.65				
TẦNG 4	C3	Cấp 1	3.24	1.70	43.52	30	40	3.9	2.73	3.24	1.70	X	4.23	LT lớn	-1.16	cầu tạo	10Ø20	31.42	2.99
		Cấp 2	2.63	2.35	44.59	30	40	3.9	2.73	2.63	2.35	X	3.98	LT lớn	-2.62				
		Cấp 3	2.63	2.35	44.59	30	40	3.9	2.73	2.63	2.35	X	3.98	LT lớn	-2.62				
TẦNG 5	C3	Cấp 1	3.83	2.33	26.74	30	40	3.9	2.73	3.83	2.33	X	5.33	LT lớn	10.08	10.08	10Ø20	31.42	2.99
		Cấp 2	3.17	3.07	27.39	30	40	3.9	2.73	3.17	3.07	X	5.14	LT lớn	8.88				
		Cấp 3	3.17	3.07	27.39	30	40	3.9	2.73	3.17	3.07	X	5.14	LT lớn	8.88				
TẦNG 6	C3	Cấp 1	3.63	2.54	9.50	30	40	3.9	2.73	3.63	2.54	X	5.44	LT lớn	19.78	19.78	10Ø20	31.42	2.99
		Cấp 2	3.00	3.26	9.73	30	40	3.9	2.73	3.00	3.26	X	5.32	LT lớn	19.05				
		Cấp 3	3.00	3.26	9.73	30	40	3.9	2.73	3.00	3.26	X	5.32	LT lớn	19.05				

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

TẦNG	Tên Cột	Cấp NL	Nội Lực			Tiết diện cột		l (m)	l _o (m)	M _{x1} (Tm)	M _{y1} (Tm)	Phương Tính	M (T.m)	Trường hợp tính	Ast (cm ²)	Ayc (cm ²)	Chọn thép	Astt (cm ²)	μ (%)
			M _x (Tm)	M _y (Tm)	N(T)	C _x (cm)	C _y (cm)												
TẦNG TRỆT	C9	Cấp 1	2.60	4.72	284.33	40	60	3.2	2.24	2.60	4.72	Y	6.28	LT rất bé	10.89	33.59	12Ø22	45.61	2.07
		Cấp 2	0.14	8.05	334.98	40	60	3.2	2.24	0.14	8.05	Y	8.13	LT rất bé	33.59				
		Cấp 3	0.06	4.87	340.65	40	60	3.2	2.24	0.06	4.87	Y	4.90	LT rất bé	32.40				
TẦNG 1	C9	Cấp 1	3.25	9.88	239.52	40	60	4.3	3.01	3.25	9.88	Y	11.99	LT rất bé	2.32	23.61	12Ø22	45.61	2.07
		Cấp 2	0.50	14.05	284.06	40	60	4.3	3.01	0.50	14.05	Y	14.35	LT rất bé	23.61				
		Cấp 3	0.18	11.93	287.18	40	60	4.3	3.01	0.18	11.93	Y	12.04	LT rất bé	21.13				
TẦNG 3	C9	Cấp 1	3.57	10.15	154.95	40	60	3.9	2.73	3.57	10.15	Y	13.53	LT rất bé	-26.23	cầu tạo	12Ø22	45.61	2.07
		Cấp 2	0.18	16.58	184.39	40	60	3.9	2.73	0.18	16.58	Y	16.73	LT rất bé	-8.56				
		Cấp 3	0.28	13.09	186.16	40	60	3.9	2.73	0.28	13.09	Y	13.32	LT rất bé	-15.75				
TẦNG 4	C9	Cấp 1	1.59	6.53	113.13	30	50	3.9	2.73	1.59	6.53	Y	8.02	LT rất bé	-7.43	cầu tạo	12Ø20	37.70	2.79
		Cấp 2	0.22	10.27	135.00	30	50	3.9	2.73	0.22	10.27	Y	10.44	LT rất bé	7.23				
		Cấp 3	0.22	8.25	136.20	30	50	3.9	2.73	0.22	8.25	Y	8.43	LT rất bé	1.81				
TẦNG 5	C9	Cấp 1	1.58	7.80	72.03	30	50	3.9	2.73	1.58	7.80	Y	9.69	LT rất bé	-7.96	cầu tạo	12Ø20	37.70	2.79
		Cấp 2	0.21	12.49	86.21	30	50	3.9	2.73	0.21	12.49	Y	12.72	LT bé	-9.95				
		Cấp 3	0.29	10.16	86.96	30	50	3.9	2.73	0.29	10.16	Y	10.49	LT rất bé	-2.82				
TẦNG 6	C9	Cấp 1	1.82	10.78	37.64	30	50	3.9	2.73	1.82	10.78	Y	13.37	LT lớn	14.47	16.70	12Ø20	37.70	2.79
		Cấp 2	0.54	13.58	37.96	30	50	3.9	2.73	0.54	13.58	Y	14.35	LT lớn	16.70				
		Cấp 3	0.70	11.13	38.30	30	50	3.9	2.73	0.70	11.13	Y	12.13	LT lớn	11.25				

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

TẦNG	Tên Cột	Cấp NL	Nội Lực			Tiết diện cột				M _{x1} (Tm)	M _{y1} (Tm)	Phương Tính	M (T.m)	Trường hợp tính	Ast (cm ²)	Ayc (cm ²)	Chọn thép	Astt (cm ²)	μ (%)
			M _x (Tm)	M _y (Tm)	N(T)	C _x (cm)	C _y (cm)	l (m)	l ₀ (m)										
TẦNG TRỆT	C17	Cấp 1	2.31	6.78	304.54	40	70	3.2	2.24	2.31	6.78	Y	8.39	LT rất bé	1.55	25.82	12Ø22	45.61	1.75
		Cấp 2	0.01	11.12	352.46	40	70	3.2	2.24	0.01	11.12	Y	11.13	LT rất bé	23.80				
		Cấp 3	0.22	1.76	371.67	40	70	3.2	2.24	0.22	1.76	Y	1.91	LT rất bé	25.82				
TẦNG 1	C17	Cấp 1	2.77	13.52	257.56	40	70	4.3	3.01	2.77	13.52	Y	15.87	LT rất bé	-7.28	cầu tạo	12Ø22	45.61	1.75
		Cấp 2	0.00	18.46	297.95	40	70	4.3	3.01	0.00	18.46	Y	18.46	LT rất bé	12.05				
		Cấp 3	0.22	12.15	314.30	40	70	4.3	3.01	0.22	12.15	Y	12.31	LT rất bé	10.28				
TẦNG 3	C17	Cấp 1	3.84	13.02	164.62	40	70	3.9	2.73	3.84	13.02	Y	17.52	LT rất bé	-38.53	cầu tạo	12Ø22	45.61	1.75
		Cấp 2	0.78	20.71	193.15	40	70	3.9	2.73	0.78	20.71	Y	21.55	LT rất bé	-20.57				
		Cấp 3	0.63	11.44	201.99	40	70	3.9	2.73	0.63	11.44	Y	12.09	LT rất bé	-34.33				
TẦNG 4	C17	Cấp 1	1.83	8.89	119.09	30	60	3.9	2.73	1.83	8.89	Y	11.17	LT rất bé	-16.14	cầu tạo	12Ø20	37.70	2.29
		Cấp 2	0.40	14.09	140.73	30	60	3.9	2.73	0.40	14.09	Y	14.53	LT rất bé	-0.25				
		Cấp 3	0.24	8.45	146.13	30	60	3.9	2.73	0.24	8.45	Y	8.70	LT rất bé	-11.89				
TẦNG 5	C17	Cấp 1	1.97	11.33	74.61	30	60	3.9	2.73	1.97	11.33	Y	14.34	LT lớn	0.05	cầu tạo	12Ø20	37.70	2.29
		Cấp 2	0.50	17.08	88.73	30	60	3.9	2.73	0.50	17.08	Y	17.81	LT bé	-21.36				
		Cấp 3	0.42	14.19	91.92	30	60	3.9	2.73	0.42	14.19	Y	14.79	LT rất bé	-5.51				
TẦNG 6	C17	Cấp 1	-2.94	10.45	28.49	30	60	3.9	2.73	-2.94	10.45	Y	5.11	LT lớn	-4.34	14.20	12Ø20	37.70	2.29
		Cấp 2	-4.31	18.55	36.55	30	60	3.9	2.73	-4.31	18.55	Y	10.92	LT lớn	3.64				
		Cấp 3	0.60	15.56	37.61	30	60	3.9	2.73	0.60	15.56	Y	16.61	LT lớn	14.20				

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

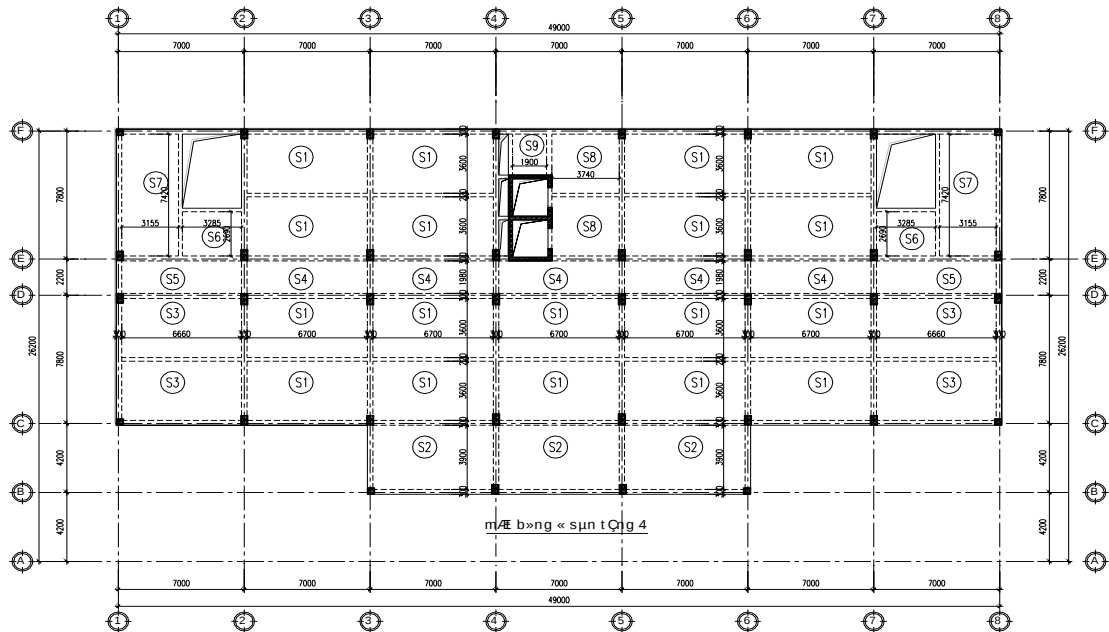
TẦNG	Tên Cột	Cấp NL	Nội Lực			Tiết diện cột		l (m)	l ₀ (m)	M _{x1} (Tm)	M _{y1} (Tm)	Phương Tính	M (T.m)	Trường hợp tính	Ast (cm ²)	Ayc (cm ²)	Chọn thép	Astt (cm ²)	μ (%)
			M _x (Tm)	M _y (Tm)	N(T)	C _x (cm)	C _y (cm)												
TẦNG TRỆT	C25	Cấp 1	2.24	3.22	309.21	40	70	3.2	2.24	2.24	3.22	X	2.98	LT rất bé	9.85	37.67	12Ø22	45.61	1.75
		Cấp 2	0.17	10.54	355.68	40	70	3.2	2.24	0.17	10.54	Y	10.66	LT rất bé	24.54				
		Cấp 3	1.50	1.60	370.91	40	70	3.2	2.24	1.50	1.60	X	1.87	LT rất bé	37.67				
TẦNG 1	C25	Cấp 1	2.74	10.71	260.93	40	70	4.3	3.01	2.74	10.71	Y	12.99	LT rất bé	-9.95	cầu tạo	12Ø22	45.61	1.75
		Cấp 2	0.11	17.66	300.71	40	70	4.3	3.01	0.11	17.66	Y	17.74	LT rất bé	12.08				
		Cấp 3	1.81	11.67	313.07	40	70	4.3	3.01	1.81	11.67	Y	12.94	LT rất bé	10.57				
TẦNG 3	C25	Cấp 1	4.49	11.34	163.98	40	70	3.9	2.73	4.49	11.34	Y	16.61	LT rất bé	-40.65	cầu tạo	12Ø22	45.61	1.75
		Cấp 2	1.30	18.59	194.87	40	70	3.9	2.73	1.30	18.59	Y	19.97	LT rất bé	-23.41				
		Cấp 3	1.38	14.32	201.10	40	70	3.9	2.73	1.38	14.32	Y	15.76	LT rất bé	-29.00				
TẦNG 4	C25	Cấp 1	2.22	10.09	142.10	30	60	3.9	2.73	2.22	10.09	Y	12.54	LT rất bé	-5.19	cầu tạo	12Ø20	37.70	2.29
		Cấp 2	0.63	12.56	142.05	30	60	3.9	2.73	0.63	12.56	Y	13.26	LT rất bé	-3.38				
		Cấp 3	0.71	10.02	145.92	30	60	3.9	2.73	0.71	10.02	Y	10.79	LT rất bé	-7.86				
TẦNG 5	C25	Cấp 1	2.57	12.14	89.57	30	60	3.9	2.73	2.57	12.14	Y	15.82	LT bé	-25.15	cầu tạo	12Ø20	37.70	2.29
		Cấp 2	0.81	15.19	89.81	30	60	3.9	2.73	0.81	15.19	Y	16.35	LT bé	-23.92				
		Cấp 3	0.95	12.37	91.94	30	60	3.9	2.73	0.95	12.37	Y	13.72	LT rất bé	-12.03				
TẦNG 6	C25	Cấp 1	2.87	13.14	37.08	30	60	3.9	2.73	2.87	13.14	Y	18.20	LT lớn	17.45	17.71	12Ø20	37.70	2.29
		Cấp 2	1.12	16.48	37.64	30	60	3.9	2.73	1.12	16.48	Y	18.45	LT lớn	17.71				
		Cấp 3	1.29	13.58	38.14	30	60	3.9	2.73	1.29	13.58	Y	15.85	LT lớn	12.53				

TRƯỜNG ĐH QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DD&CN NHÀ LÀM VIỆC CÔNG TY THÉP THÁI NGUYÊN

TẦNG	Tên Cột	Cấp NL	Nội Lực			Tiết diện cột		l (m)	l _o (m)	M _{x1} (Tm)	M _{y1} (Tm)	Phương Tính	M (T.m)	Trường hợp tính	Ast (cm2)	Ayc (cm2)	Chọn thép	Astt (cm2)	μ (%)
			Mx(Tm)	My(Tm)	N(T)	Cx (cm)	Cy (cm)												
TẦNG TRỆT	C33	Cấp 1	1.57	6.54	268.89	40	60	3.2	2.24	1.57	6.54	Y	7.48	LT rất bé	6.35	27.97	12Ø22	45.61	2.07
		Cấp 2	0.22	10.47	308.37	40	60	3.2	2.24	0.22	10.47	Y	10.60	LT rất bé	26.46				
		Cấp 3	0.56	9.90	313.53	40	60	3.2	2.24	0.56	9.90	Y	10.24	LT rất bé	27.97				
TẦNG 1	C33	Cấp 1	2.11	13.49	226.70	40	60	4.3	3.01	2.11	13.49	Y	14.95	LT rất bé	2.74	cầu tạo	12Ø22	45.61	2.07
		Cấp 2	0.72	17.94	265.12	40	60	4.3	3.01	0.72	17.94	Y	18.37	LT rất bé	23.79				
		Cấp 3	0.72	17.94	265.12	40	60	4.3	3.01	0.72	17.94	Y	18.37	LT rất bé	23.79				
TẦNG 3	C33	Cấp 1	3.66	16.31	163.97	40	60	3.9	2.73	3.66	16.31	Y	19.67	LT rất bé	-5.39	cầu tạo	12Ø22	45.61	2.07
		Cấp 2	0.43	19.29	169.95	40	60	3.9	2.73	0.43	19.29	Y	19.67	LT rất bé	-4.07				
		Cấp 3	0.43	19.29	169.95	40	60	3.9	2.73	0.43	19.29	Y	19.67	LT rất bé	-4.07				
TẦNG 4	C33	Cấp 1	1.63	10.51	118.39	30	50	3.9	2.73	1.63	10.51	Y	11.99	LT rất bé	8.69	cầu tạo	12Ø20	37.70	2.79
		Cấp 2	0.16	12.49	122.75	30	50	3.9	2.73	0.16	12.49	Y	12.63	LT rất bé	12.51				
		Cấp 3	0.16	12.49	122.75	30	50	3.9	2.73	0.16	12.49	Y	12.63	LT rất bé	12.51				
TẦNG 5	C33	Cấp 1	1.86	13.24	74.55	30	50	3.9	2.73	1.86	13.24	Y	15.45	LT bé	-7.76	cầu tạo	12Ø20	37.70	2.79
		Cấp 2	0.26	15.41	77.39	30	50	3.9	2.73	0.26	15.41	Y	15.71	LT bé	-5.85				
		Cấp 3	0.26	15.41	77.39	30	50	3.9	2.73	0.26	15.41	Y	15.71	LT bé	-5.85				
TẦNG 6	C33	Cấp 1	2.12	14.51	30.37	30	50	3.9	2.73	2.12	14.51	Y	17.63	LT lớn	27.35	27.35	12Ø20	37.70	2.79
		Cấp 2	0.51	16.73	31.60	30	50	3.9	2.73	0.51	16.73	Y	17.48	LT lớn	26.51				
		Cấp 3	0.51	16.73	31.60	30	50	3.9	2.73	0.51	16.73	Y	17.48	LT lớn	26.51				

CHƯƠNG 5 : THIẾT KẾ SÀN TẦNG 4

5.1 .MẶT BẰNG CÁC Ô SÀN



5.2 .TÍNH TOÁN THIẾT KẾ Ô SÀN:

5.2.1. Vật liệu :

Bê tông chọn cấp độ bền B20(M250) có :

$$R_b = 11,5MPa; R_{bt} = 0,9MPa; E_b = 27000MPa$$

Thép đai (D<10) nhóm CB240T có :

$$R_s = R_{sc} = 210MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 175MPa$$

$$\gamma_1 = 1; \xi_R = 0,618; \alpha_R = 0,427; \xi_{pl} = 0,37; \alpha_{pl} = 0,301$$

Thép đai (D<10) nhóm CB240T có :

$$R_s = R_{sc} = 210MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 175MPa$$

Thép dọc (D>=10) nhóm CB300V có :

$$R_s = R_{sc} = 260MPa; E_s = 2,1.10^5 MPa; R_{sw} = 210MPa$$

$$\gamma_1 = 1; \xi_R = 0,603; \alpha_R = 0,421$$

5.2.2. Cơ sở tính toán.

- Tiêu chuẩn sử dụng để thiết kế sàn TCXDVN 356 - 2005
- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động: các loại tải trọng, tác động và trị số của chúng dùng để thiết kế được lấy theo tiêu chuẩn ngành tương ứng. Với công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp thông thường được xác định theo TCVN 2737 - 1995

5.2.3. Tính toán sàn tầng điển hình :

a, Chọn sơ đồ tính.

Công trình sử dụng khung chịu lực, sàn sườn bê tông cốt thép đổ toàn khối, các ô sàn được đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn và dầm là liên kết cứng (các ô sàn được ngàm vào dầm tại vị trí mép dầm). Có thể tính toán các nội lực bản theo sơ đồ đàn hồi hoặc sơ đồ khớp dẻo.

Theo sơ đồ đàn hồi.

+ Momen dương lớn nhất ở nhịp : $M_1 = m_{11}.P' + m_{i1}.P''$; $M_I = k_{i1}.P$

+ Momen âm lớn nhất ở gối : $M_2 = m_{12}.P' + m_{i2}.P''$; $M_{II} = k_{i2}.P$

- m_{11} và m_{i1} là các hệ số để xác định mômen nhịp theo phương l_1 .
- M_{12} và m_{i2} là các hệ số để xác định mômen nhịp theo phương l_2 .
- K_{i1} và k_{i2} là các hệ số để xác định mômen gối theo phương l_1 và l_2 .
- m_{11} và m_{12} được tra theo sơ đồ 1 (bản kê 4 cạnh).
- m_{i1} , m_{i2} , k_{i1} và k_{i2} được tra theo sơ đồ i (sơ đồ 9, bản ngàm 4 cạnh).

$$- P' = \frac{p}{2} l_1 l_2; \quad P'' = \left(\frac{p}{2} + g \right) \times l_1 l_2; \quad P = (p + g) \times l_1 l_2$$

Theo sơ đồ khớp dẻo.

Bảng tra θ , A_i , B_i

$r = l_2 / l_1$	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2
θ	1	0,9	0,8	0,7	0,62	0,55	0,5	0,4	0,3
$A_1; B_1$	1,4	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$A_2; B_2$	1,4	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5

Cắt dải bản có bề rộng $b=1m$ theo 2 phương cạnh dài và cạnh ngắn để tính toán.

Momen M_1 được xác định theo công thức sau:

$$M_1 = \frac{q \times l_{tt}^2 \times (3l_{2tt} - l_{1tt})}{12D}$$

Trong đó:

q là tổng tải trọng tác dụng ô bản.

L_{1tt} , l_{2tt} lần lượt là nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn và theo phương cạnh dài. Vì sơ đồ tính toán theo sơ đồ khớp dẻo nên chiều dài nhịp tính toán được lấy tại mép dầm.

D là hệ số phụ thuộc vào cách đặt cốt thép trong bản. Do bản làm việc theo 2 phương nên ta phải tiến hành bố trí thép theo 2 phương. Nên ta có công thức:

$$D = (2 + A_1 + B_1) \times l_{2tt} + (2\theta + A_2 + B_2) \times l_{1tt}$$

Xác định M_2 và M_{Ai} , M_{Bi} theo công thức sau :

$$M_2 = \theta M_1; \quad M_{Ai} = A_i M_1; \quad M_{Bi} = B_i M_1$$

Ta tiến hành tính toán cho các ô sàn từ S1 – S9:

b, Phân loại bản sàn.

Xét tỉ số $\alpha = \frac{L_2}{L_1}$

Khi tính toán nội lực của bản sàn người ta chia thành hai loại dựa vào điều kiện như sau

- Loại bản dầm : $\frac{L_2}{L_1} > 2 \rightarrow$ Bản làm việc 1 phương theo cạnh ngắn (Bản loại dầm)
- Loại bản kê : $\frac{L_2}{L_1} \leq 2 \rightarrow$ Bản làm việc 2 phương (Bản kê)

L_2 : Cạnh dài của ô bản.

L_1 : Cạnh ngắn của ô bản

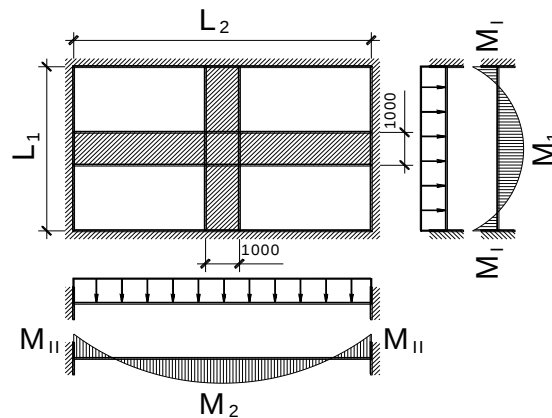
BẢNG THÔNG KÊ Ô SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH						
STT	Tên ô bản	Kích thước		Tỉ lệ (l_2/l_1)	Loại bản	Sơ đồ
		l_1 (m)	l_2 (m)			
1	S1	3,6	6,7	2	Bản kê	9
2	S2	3,9	6,7	1,64	Bản kê	9
3	S3	3,6	6,66	1,99	Bản kê	9
4	S4	1,98	6,7	3,48	Bản loại dầm	
5	S5	1,98	6,66	3,46	Bản loại dầm	
6	S6	2,69	3,28	1,59	Bản kê	9
7	S7	3,15	7,42	2,12	Bản loại dầm	
8	S8	3,6	3,74	1,14	Bản kê	9
9	S9	1,9	2,5	1,16	Bản kê	9

c. Xác định nội lực :

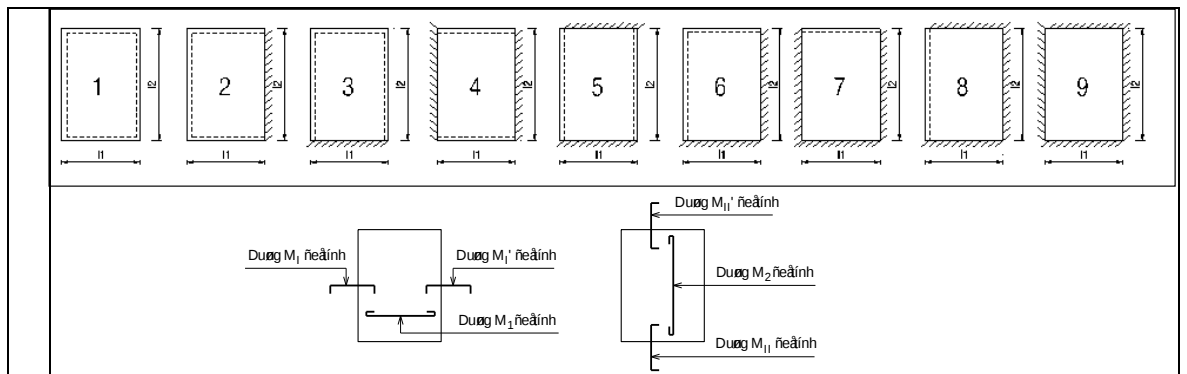
Bằng cách tra bảng, phụ thuộc vào kích thước hai cạnh ô bản k : $\alpha = \frac{L_2}{L_1}$

Trong đó : L_1 : Cạnh ngắn ô bản (m), L_2 : Cạnh dài ô bản (m).

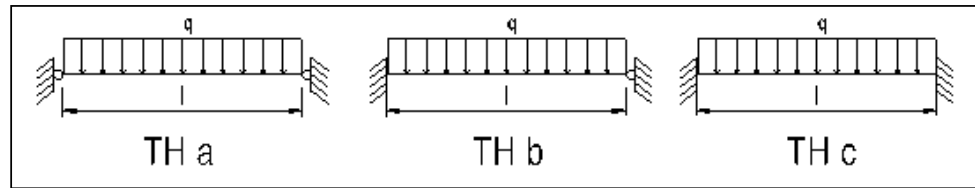
Nếu $\alpha \leq 2$: Ta tính theo sơ đồ bản kê 4 cạnh, bản làm việc hai phương, ta cắt ra hai dãy bản theo hai cạnh có bề rộng 1m để tính.



SƠ ĐỒ TÍNH Ô BẢN



Có hai hình thức liên kết giữa sàn với dầm, nó phụ thuộc vào tỉ số độ cứng giữa sàn và dầm một cách gần đúng, ta xét tỉ lệ giữa chiều dày sàn và chiều cao của dầm:



- Liên kết được xem là tựa đơn khi : $\frac{h_d}{h_b} < 3$
- Liên kết được xem là ngàm khi : $\frac{h_d}{h_b} \geq 3$

Vì tất cả các dầm đều có chiều cao lớn hơn 36 cm do đó liên kết giữa dầm và sàn được xem là liên kết ngàm.

d, Tính toán nội lực và cốt thép bản sàn.

Việc tính toán kết cấu sàn được tính toán cho một số ô sàn lớn, các ô sàn còn lại được tính toán tương tự

Tính nội lực ô sàn S2 (sàn hành lang) :

Kích thước 3,9 x 6,7(m) làm việc theo 2 phương.

* Sơ đồ tính:

Bản liên kết ngàm 4 cạnh.

Nhịp tính toán của ô bản là :

$$l_1 = 3,9 \text{ m} ; l_2 = 6,7 \text{ m}.$$

* Xác định nội lực theo sơ đồ khớp dẻo

Nhịp tính toán

$$l_{1tt} = 3,9 \text{ m} ; l_{2tt} = 6,7 \text{ m}.$$

$$r = \frac{l_{2tt}}{l_{1tt}} = \frac{6,7}{3,9} = 1,65$$

Bảng tra θ , A_1 , B_1

$r = l_2 / l_1$	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2
θ	1	0,9	0,8	0,7	0,62	0,55	0,5	0,4	0,3
$A_1; B_1$	1,4	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$A_2; B_2$	1,4	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5

Cắt dải bản có bề rộng $b=1\text{m}$ theo 2 phương cạnh dài và cạnh ngắn để tính toán.

Ta có tải trọng tác dụng lên sàn S5 là :

Tĩnh tải tính toán là: $g_{tt} = 4,67 \text{ (kN/m}^2\text{)}$.

Hoạt tải tính toán là: $p = 3,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$.

Tổng tải trọng tính toán ứng với dải bản rộng 1 là :

$$q^{tt} = (g+p).b = (4,67 + 3,6).1 = 8,27 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Momen M_1 được xác định theo công thức sau:

$$M_1 = \frac{q \times l_{1tt}^2 \times (3l_{2tt} - l_{1tt})}{12D}$$

Trong đó:

q là tổng tải trọng tác dụng ô bản.

L_{1tt} , l_{2tt} lần lượt là nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn và theo phương cạnh dài. Vì sơ đồ tính toán theo sơ đồ khớp dẻo nên chiều dài nhịp tính toán được lấy tại mép dầm.

D là hệ số phụ thuộc vào cách đặt cốt thép trong bản. Do bản làm việc theo 2 phương nên ta phải tiến hành bố trí thép theo 2 phương. Nên ta có công thức:

$$D = (2 + A_1 + B_1) \times l_{2tt} + (2\theta + A_2 + B_2) \times l_{1tt}$$

Xác định M_2 và M_{Ai} , M_{Bi} theo công thức sau :

$$M_2 = \theta M_1; \quad M_{A_i} = A_i M_1 \quad ; \quad M_{B_i} = B_i M_1$$

Đối với ô bản S2(liên kết ngàm 4 cạnh):

$$r = \frac{l_{2tt}}{l_{1tt}} = \frac{6,7}{3,9} = 1,65$$

Tra bảng 2.2 ta được các giá trị sau:

$$\theta = 0,475; A_1 = B_1 = 1; A_2 = B_2 = 0,675$$

$$D = (2+1+1).6,7 + (2.0,475+0,675+0,675).3,9 = 37,26$$

$$M_1 = \frac{q \cdot l_{1tt}^2 \cdot (3 \cdot l_{2tt} - l_{1tt})}{12 \cdot D} = \frac{829 \times 3,9^2 \times (3 \times 6,7 - 3,9)}{12 \times 37,26} = 539,6 (daN.m) = 5,396 (kN.m)$$

$$M_2 = \theta.M_1 = 0,475.539,6 = 256,3(daN.m) = 2,563(kN.m)$$

$$M_{B1} = B_1.M_1 = 1.539,6 = 539,6(daN.m) = 5,396(kN.m)$$

$$M_{B2} = B_2.M_1 = 0,675.539,6 = 364,2(daN.m) = 3,642(kN.m)$$

$$M_{A1} = A_1.M_1 = 1.539,6 = 539,6(daN.m) = 5,396(kN.m)$$

$$M_{A2} = A_2.M_1 = 0,675.539,6 = 364,2(daN.m) = 3,642(kN.m)$$

Theo phương cạnh ngắn: $M_{A1} = M_{B1} = 5,396kN.m$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M_1}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5,396 \cdot 10^6}{1.11,5 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,043$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{(1 - 2 \times \alpha_m)}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{(1 - 2 \times 0,043)}) = 0,978$$

Diện tích cốt thép là

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{5,396 \cdot 10^3}{260 \cdot 0,978 \cdot 10,5} = 2,02 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{2,02}{100 \cdot 10,5} = 0,19\% \geq \mu_{min} = 0,05\%$$

→ Ta chọn cốt thép $\phi 8a200 (A_s = 2,51 \text{ cm}^2)$

Vậy cốt thép đảm bảo khả năng chịu lực

Theo phương cạnh dài: $M_{A2} = M_{B2} = 3,642kN.m$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M_1}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,642 \cdot 10^6}{1.11,5 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,029$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{(1 - 2 \times \alpha_m)}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{(1 - 2 \times 0,029)}) = 0,985$$

Diện tích cốt thép là

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{3,42 \cdot 10^3}{260 \cdot 0,985 \cdot 10,5} = 1,27 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{1,27}{100 \cdot 10,5} = 0,12\% \geq \mu_{min} = 0,05\%$$

→ Ta chọn cốt thép $\phi 8a200 (A_s = 2,51 \text{ cm}^2)$

Vậy cốt thép đảm bảo khả năng chịu lực

Tính toán cốt thép chịu momen dương:

Theo phương cạnh ngắn: $M_1 = 5,396 \text{ kN.m}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M_1}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5,396 \cdot 10^6}{1 \cdot 11,5 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,043$$

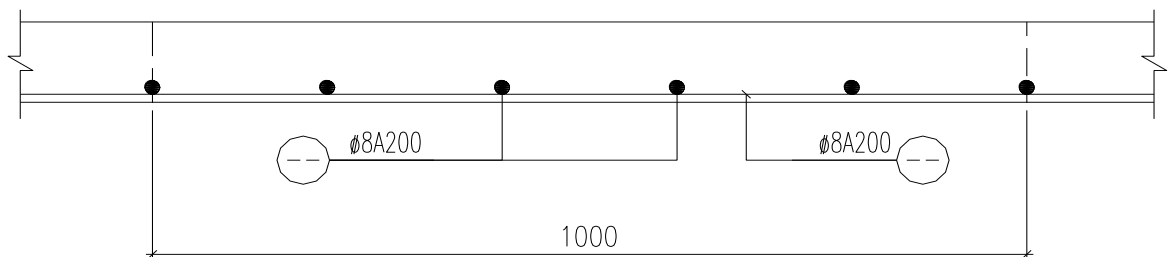
$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{(1 - 2 \times \alpha_m)}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{(1 - 2 \times 0,043)}) = 0,978$$

Diện tích cốt thép là

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{5,396 \cdot 10^3}{260 \cdot 0,978 \cdot 10,5} = 2,02 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{2,02}{100 \cdot 10,5} = 0,19\% \geq \mu_{min} = 0,05\%$$

→ Ta chọn cốt thép $\phi 8a200 (A_s = 2,51 \text{ cm}^2)$



Vậy cốt thép đảm bảo khả năng chịu lực

Theo phương cạnh dài: $M_2 = 2,563 \text{ kN.m}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M_1}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,563 \cdot 10^6}{1 \cdot 11,5 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,02$$

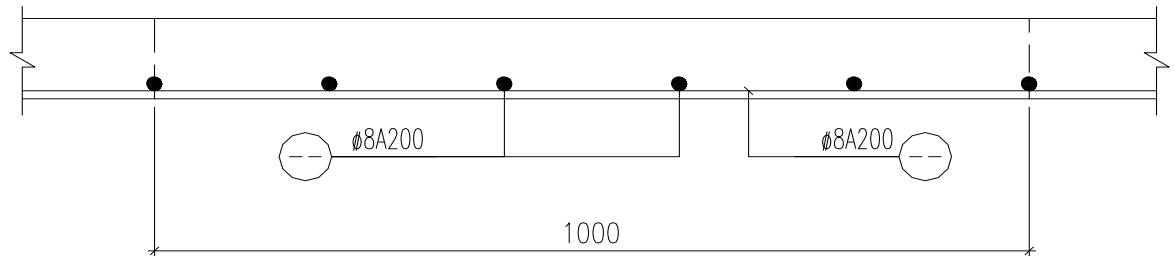
$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{(1 - 2 \times \alpha_m)}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{(1 - 2 \times 0,02)}) = 0,989$$

Diện tích cốt thép là

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,563 \cdot 10^3}{260 \cdot 0,989 \cdot 10,5} = 0,95 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{0,95}{100 \cdot 10,5} = 0,09\% \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

→ Ta chọn cốt thép $\phi 8a200 (A_s = 2,51 \text{ cm}^2)$



Vậy cốt thép đảm bảo khả năng chịu lực

❖ Kiểm tra khả năng chịu lực:

Chiều dày bản sàn là 120mm nên chiều dày lớp bảo vệ $c = 8 \text{ mm}$.

Chiều cao h_0 thực tế: $h_0 = h_s - (c + \frac{d}{2}) = 0,12 - \left(0,008 + \frac{0,008}{2}\right) = 0,108 \text{ m}$.

⇒ tra bảng phụ lục 10 – sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối ta được: $\xi = 0,033$

$$\Rightarrow M_{gh} = R_s \times A_s \times \left(h_0 - \frac{\xi \times h_0}{2}\right) = 260 \times 10^3 \times 251 \times 10^{-6} \times \left(0,108 - \frac{0,033 \times 0,108}{2}\right) = 5,88 \text{ kNm}$$

Vậy thỏa mãn M_{gh} .

Tính nội lực ô sàn S7 (sàn vệ sinh):

Sơ đồ tính: Ta có: $\frac{l_1}{l_2} = \frac{7,42}{3,15} > 2$. Vậy ô bản làm việc theo 1 phương.

Tải trọng:

Tĩnh tải: $g_{tt} = 5,22 \text{ (kN/m}^2\text{)}$.

Tĩnh tải tường qui ra sàn: $g_t = 5,80 \text{ (kN/m}^2\text{)}$.

Hoạt tải $p = 2,4 \text{ (kN/m}^2\text{)}$.

Tổng tải: $q^t = (g+p) \cdot b = (5,22+5,8+2,4) \cdot 1 = 13,42 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Nội lực theo sơ đồ đàn hồi.

$$M_+ = \frac{ql^2}{24} = \frac{13,42 \cdot 3,15^2}{24} = 6,28 \text{ (Kn.m)}$$

$$M_- = \frac{ql^2}{12} = \frac{13,42.3,15^2}{12} = 12,56 \text{ (Kn.m)}$$

+Cốt thép chịu Momen âm:

$$\alpha_m = \frac{M}{\alpha_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{12,56}{11500.1.0,105^2} = 0,099$$

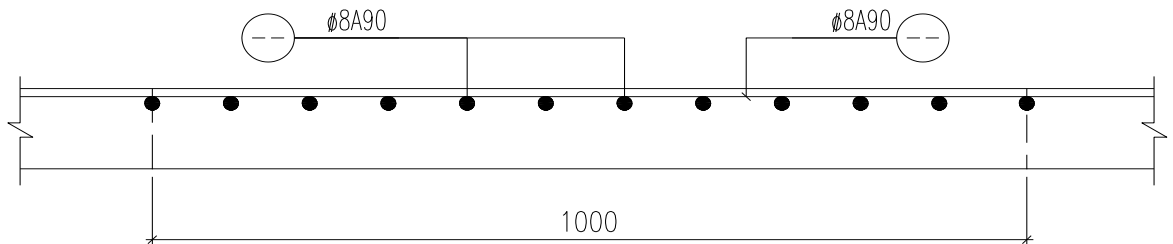
$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,099} = 0,104$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản rộng 100 cm:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = (0,104.1.11,5.100.10,5)/260 = 4,83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $\Phi 8a90$ có $A_s = 5,59 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{5,59}{100.10,5} = 0,53\% \geq \mu_{min} = 0,05\%$$



+Cốt thép chịu Momen dương:

$$\alpha_m = \frac{M}{\alpha_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6,28}{11500.1.0,105^2} = 0,049$$

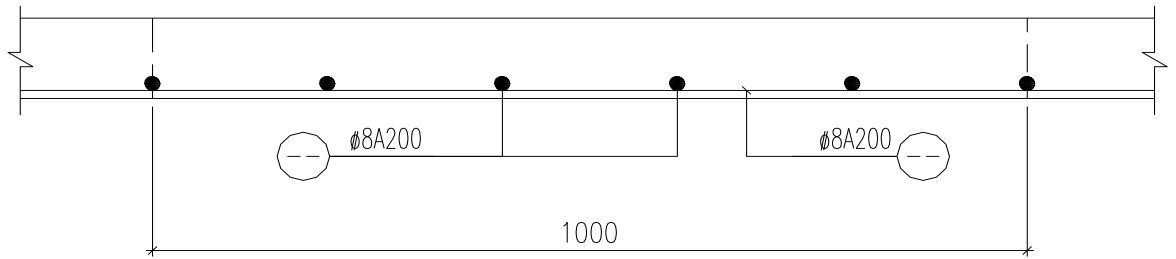
$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,049} = 0,05$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản rộng 100 cm:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = (0,05.1.11,5.100.10,5)/260 = 2,32 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $\Phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{2,51}{100.10,5} = 0,23\% \geq \mu_{min} = 0,05\%$$



❖ **Kiểm tra khả năng chịu lực:**

Chiều dày bản sàn là 120mm nên chiều dày lớp bảo vệ $c = 10\text{mm}$.

Chiều cao h_0 thực tế: $h_0 = h_s - \left(c + \frac{d}{2}\right) = 0,12 - \left(0,08 + \frac{0,08}{2}\right) = 0,108\text{m}$.

$\Rightarrow$ tra bảng phụ lục 10 – sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối ta được: $\xi = 0,031$

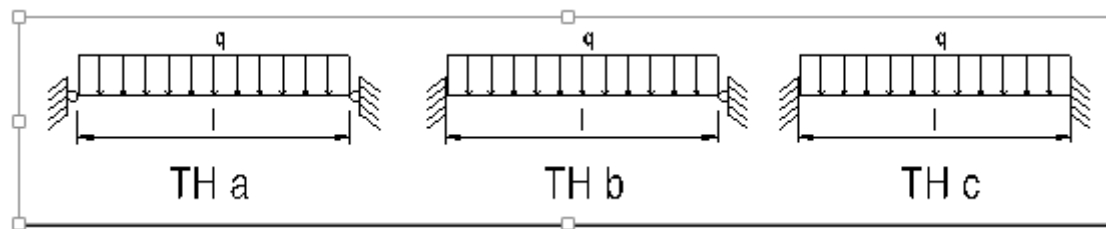
$$\Rightarrow M_{gh} = R_s \times A_s \times \left(h_0 - \frac{\xi \times h_0}{2}\right) = 260 \times 10^3 \times 559 \times 10^{-6} \times \left(0,108 - \frac{0,031 \times 0,108}{2}\right) = 15,45\text{kNm}$$

Vậy thỏa mãn M_{gh}

✚ Để thiên về an toàn, tiến hành tính toán các ô sàn theo sơ đồ đàn hồi, làm tương tự với các ô còn lại ta có các bảng sau :

Sàn	Sơ đồ sàn	Kích thước		Tải trọng		Chiều dày			Tỷ số l_2/l_1	Hệ số moment	Moment (N.m/m)	Tính thép				Chọn thép				
		l_1 (m)	l_2 (m)	g (N/m ²)	p (N/m ²)	h (mm)	a (mm)	h_0 (mm)				α_m	ζ	A_s^{TT} cm ² /m	H.lượng μ^{TT} (%)	$\varnothing$ (mm)	a^{TT} (mm)	a^{BT} (mm)	A_s^{CH} (cm ² /m)	H.lượng μ^{BT} (%)
S1	9	3.60	6.70	4,670	3,600	120	20	100	1.86	$\alpha_1 = 0.0192$	$M_1 = 5,087$	0.044	0.977	2.00	0.20%	8	251	200	2.51	0.25%
							28	92		$\alpha_2 = 0.0055$	$M_2 = 1,461$	0.015	0.992	0.92	0.10%	8	546	200	2.51	0.27%
							20	100		$\beta_1 = 0.0413$	$M_I = -8,247$	0.072	0.963	3.29	0.33%	8	153	150	3.35	0.34%
							20	100		$\beta_2 = 0.0120$	$M_{II} = -2,394$	0.021	0.989	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
S2	9	3.90	6.70	4,670	3,600	120	20	100	1.72	$\alpha_1 = 0.0199$	$M_1 = 5,655$	0.049	0.975	2.23	0.22%	8	225	200	2.51	0.25%
							28	92		$\alpha_2 = 0.0067$	$M_2 = 1,912$	0.020	0.990	0.92	0.10%	8	546	200	2.51	0.27%
							20	100		$\beta_1 = 0.0435$	$M_I = -9,411$	0.082	0.957	3.78	0.38%	8	133	100	5.03	0.50%
							20	100		$\beta_2 = 0.0148$	$M_{II} = -3,199$	0.028	0.986	1.25	0.12%	8	403	200	2.51	0.25%
S3	9	3.60	6.66	4,670	3,600	120	20	100	1.85	$\alpha_1 = 0.0192$	$M_1 = 5,067$	0.044	0.977	1.99	0.20%	8	252	200	2.51	0.25%
							28	92		$\alpha_2 = 0.0056$	$M_2 = 1,473$	0.015	0.992	0.92	0.10%	8	546	200	2.51	0.27%
							20	100		$\beta_1 = 0.0415$	$M_I = -8,229$	0.072	0.963	3.29	0.33%	8	153	150	3.35	0.34%
							20	100		$\beta_2 = 0.0122$	$M_{II} = -2,419$	0.021	0.989	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
S6	9	2.69	3.28	4,670	3,600	120	20	100	1.22	$\alpha_1 = 0.0205$	$M_1 = 1,858$	0.016	0.992	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
							28	92		$\alpha_2 = 0.0139$	$M_2 = 1,254$	0.013	0.994	0.92	0.10%	8	546	200	2.51	0.27%
							20	100		$\beta_1 = 0.0470$	$M_I = -3,429$	0.030	0.985	1.34	0.13%	8	375	200	2.51	0.25%
							20	100		$\beta_2 = 0.0316$	$M_{II} = -2,309$	0.020	0.990	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
S8	9	3.60	3.74	4,670	3,600	120	20	100	1.04	$\alpha_1 = 0.0185$	$M_1 = 2,534$	0.022	0.989	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
							28	92		$\alpha_2 = 0.0173$	$M_2 = 2,344$	0.024	0.988	0.99	0.11%	8	507	200	2.51	0.27%
							20	100		$\beta_1 = 0.0433$	$M_I = -4,816$	0.042	0.979	1.89	0.19%	8	266	200	2.51	0.25%
							20	100		$\beta_2 = 0.0399$	$M_{II} = -4,444$	0.039	0.980	1.74	0.17%	8	288	200	2.51	0.25%
S9	9	1.90	2.50	4,670	3,600	120	20	100	1.32	$\alpha_1 = 0.0209$	$M_1 = 1,030$	0.009	0.996	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
							28	92		$\alpha_2 = 0.0120$	$M_2 = 595$	0.006	0.997	0.92	0.10%	8	546	200	2.51	0.27%
							20	100		$\beta_1 = 0.0475$	$M_I = -1,865$	0.016	0.992	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
							20	100		$\beta_2 = 0.0275$	$M_{II} = -1,080$	0.009	0.995	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
1 l_1 l_2 2 l_1 l_2 3 l_1 l_2 4 l_1 l_2 5 l_1 l_2 6 l_1 l_2 7 l_1 l_2 8 l_1 l_2 9 l_1 l_2 Dạng M_I nhịp Dạng M_I' nhịp Dạng M_I nhịp Dạng M_{II}' nhịp Dạng M_2 nhịp Dạng M_{II} nhịp																				

Sàn	Sơ đồ sàn	Kích thước		Tải trọng		Chiều dày			Tỷ số l ₂ /l ₁	Moment (N.m/m)	Tính thép				Chọn thép				
		l ₁	l ₂	g	p	h	a	h ₀			α _m	ζ	A _s ^{TT} (cm ² /m)	H.lượng μ ^{TT} (%)	Ø	a ^{TT} (mm)	a ^{BT} (mm)	A _s ^{CH} (cm ² /m)	H.lượng μ ^{BT} (%)
		(m)	(m)	(N/m ²)	(N/m ²)	(mm)	(mm)	(mm)											
S4	C	1.98	6.70	4,670	3,600	120	20.0	100.0	3.38	M _{nh} = 1/24 .q.L = 1,351	0.012	0.994	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
							20.0	100.0		M _g = -1/12 .q.L = -2,702	0.023	0.988	1.05	0.11%	8	478	200	2.51	0.25%
S5	C	1.98	6.66	4,670	3,600	120	20.0	100.0	3.36	M _{nh} = 1/24 .q.L = 1,351	0.012	0.994	1.00	0.10%	8	503	200	2.51	0.25%
							20.0	100.0		M _g = -1/12 .q.L = -2,702	0.023	0.988	1.05	0.11%	8	478	200	2.51	0.25%
S7	C	3.15	7.42	11,020	2,400	120	20.0	100.0	2.36	M _{nh} = 1/24 .q.L = 5,548	0.048	0.975	2.19	0.22%	8	230	200	2.51	0.25%
							20.0	100.0		M _g = -1/12 .q.L = -11,097	0.096	0.949	4.50	0.45%	8	112	90	5.59	0.56%



CHƯƠNG 6 : TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 6

6.1. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG.

6.1.1 Điều kiện địa chất công trình.

a, Địa điểm xây dựng:

+ Công trình “NHÀ LÀM VIỆC NHÀ MÁY THÉP VIỆT ĐỨC” là công trình gồm 7 tầng + tum .

b, Đặc điểm xây dựng công trình:

Các cấu kiện chịu lực chính của công trình bằng BTCT đổ liền khối.

Tiết diện cột biên tầng trệt: 400x600(mm), cột giữa 400x700(mm),

Thép trong bê tông cho các dạng kết cấu sử dụng loại :CI có $R_s=210\text{MPa}$, CII có $R_s=260\text{MPa}$.

Hệ kết cấu khung chịu lực cho công trình. Trong đó :

Hệ thống cột và dầm tạo thành hệ khung. Hệ thống này vừa chịu tải trọng đứng và vừa chịu tải trọng ngang. Với bước khung là 7,2(m), bước cột là 7,5 .

Khi tính toán khung mặt nằm tại cốt ± 0.00 .

Công trình sử dụng gạch rỗng cho tường bao che kích thước 220(mm) và tường ngăn kích thước 110(mm).

Thiết kế móng phải đáp ứng được các yêu cầu sau đây:

+ Áp lực thêm ở đáy móng không được vượt quá khả năng chịu lực của nền đất hoặc khả năng chịu lực của cọc

. + Do phần móng cần tính toán thuộc kết cấu cơ bản là khung BTCT có tường chèn nên theo TCVN 10304-2014 ta có:

$$S_{gh} = 8(\text{cm})$$

$$\Delta S_{gh} = 0,002$$

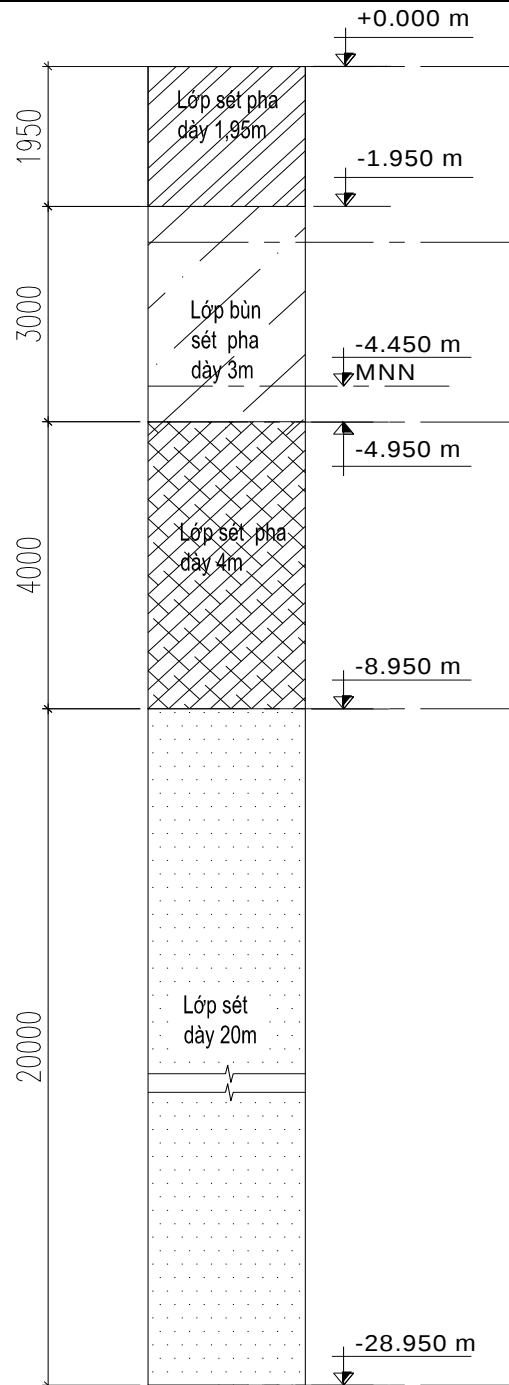
c, Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

Căn cứ vào tài liệu khoan khảo sát địa chất công trình kết hợp công tác thí nghiệm đất hiện trường và kết quả thí nghiệm xác định các tính chất cơ lý đất đá trong phòng, địa tầng khu vực xây dựng công trình theo chiều ngang tương đối đồng nhất và theo chiều sâu từ trên xuống được phân chia ra 6 lớp đất. Chiều dày của mỗi lớp được lấy bằng chiều dày trung bình trong mặt cắt địa chất điển hình (xem hình vẽ mặt cắt địa chất công trình kèm theo):

+ Lớp 1: Lớp sét pha, màu nâu vàng, trạng thái dẻo cứng dày 1,95m

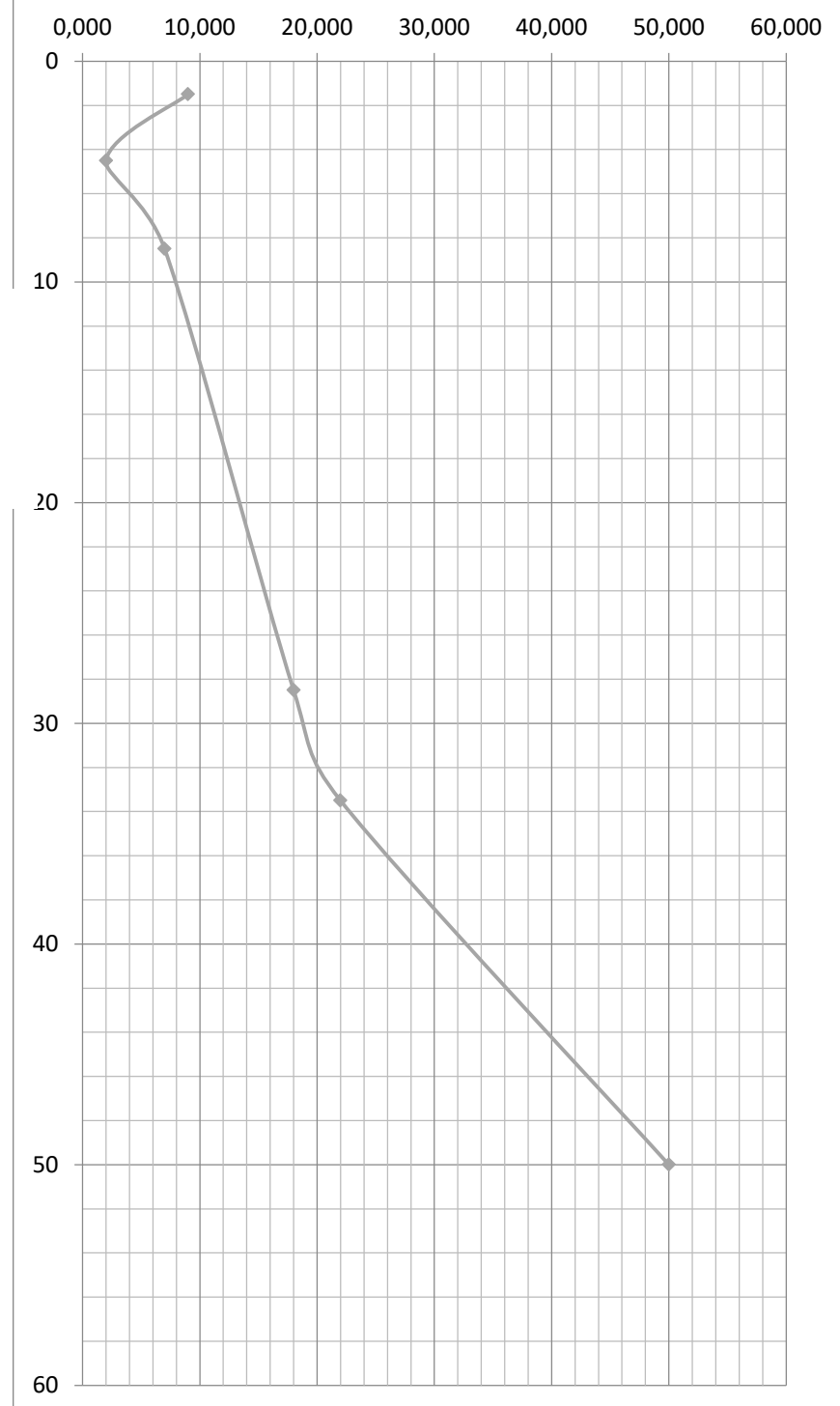
-
- + Lớp 2: Lớp bùn sét pha, xám xanh, xám đen, trạng thái chảy đến dẻo chảy, dày 3m
 - + Lớp 3: Lớp sét pha, màu xám xanh, trạng thái dẻo mềm, dày 4m
 - + Lớp 4: Lớp sét, màu xám xanh, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng, dày 20m
 - + Lớp 5: Lớp cát hạt nhỏ, màu nâu vàng, lẫn ít sỏi sạn, trạng thái chặt vừa dày 5m
 - + Lớp 6: Lớp cát hạt trung, màu nâu vàng, lẫn ít sỏi sạn, cuội nhỏ, trạng thái chặt, bề dày chưa xác định.

Mực nước ngầm ở độ sâu 4m so với mặt đất tự nhiên



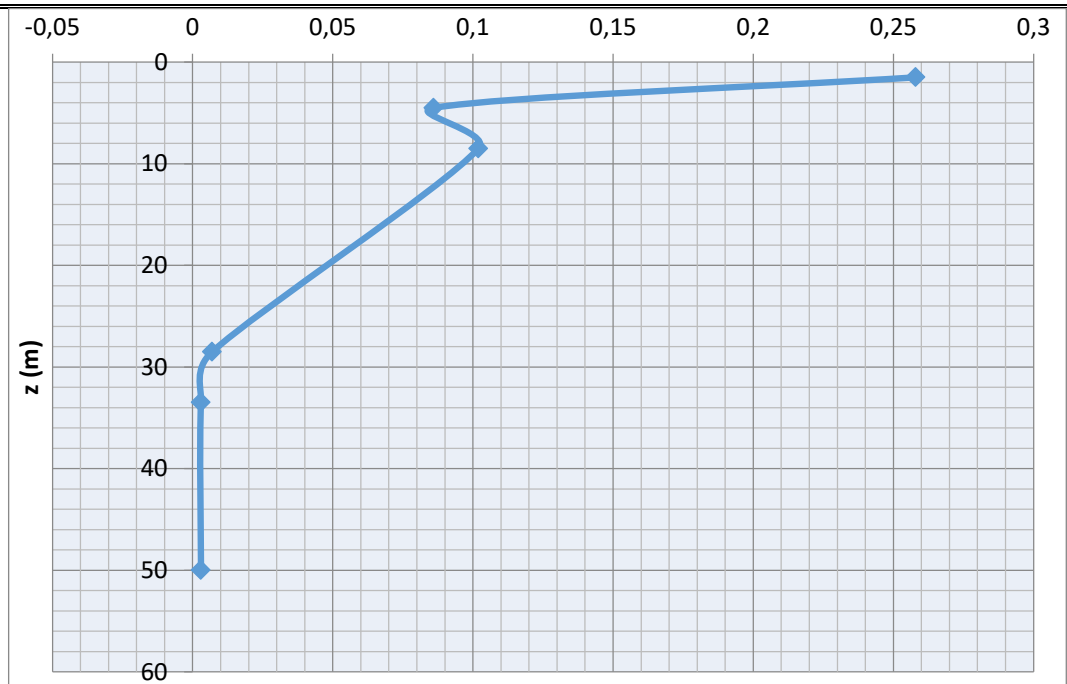
Hình 6.1 : Mặt cắt địa chất công trình

Giá trị SPT(N) theo chiều sâu:



Hình 6.2 : Giá trị SPT (chỉ số N) theo độ sâu

Biểu diễn lực kết dính theo độ sâu:



Lực dính kết C_u (MPa)

Hình 6.3: Giá trị lực dính kết không thoát nước theo độ sâu

3. Chi tiết về tính chất xây dựng các lớp đất:

Lớp 1:

Đất sét pha màu nâu vàng, trạng thái dẻo cứng. Lớp đất này có bề dày lớp không lớn, trung bình 1,95m.

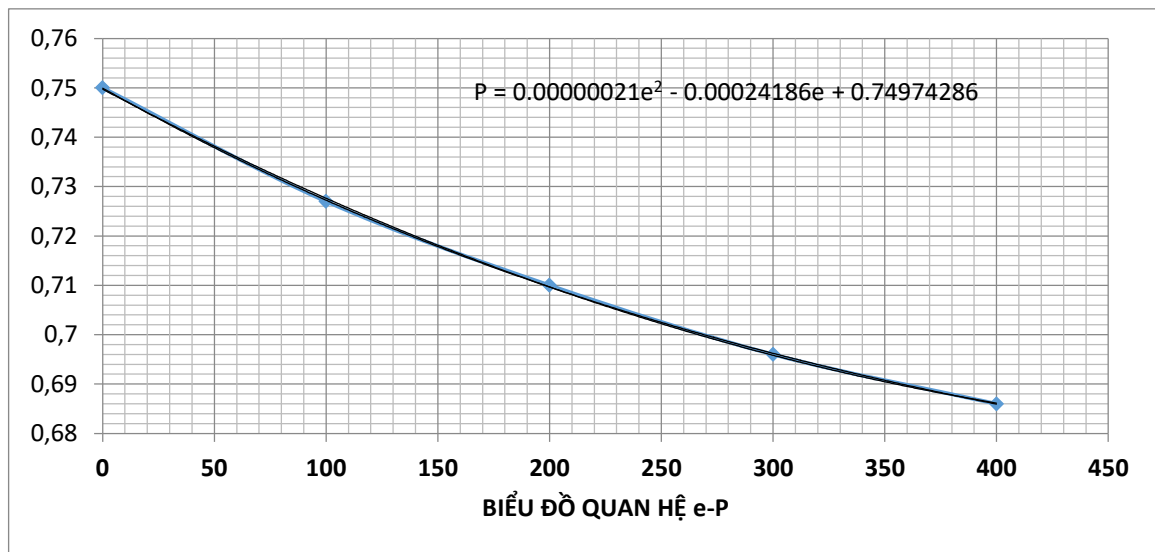
Bảng: Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp 1

STT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	30,65
2	Tỷ trọng	Δ		2,70
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	g/cm^3	1,85
4	Khối lượng thể tích khô	γ_k	g/cm^3	1,41
5	Độ bão hoà	G	%	91,0
6	Giới hạn chảy	W_L	%	40,63
7	Giới hạn dẻo	W_P	%	24,16

8	Chỉ số dẻo	I_p		16,47
9	Lực dính kết	c	MPa	0,0258
10	Góc nội ma sát	φ	Độ	$10^{\circ}21'$
11	Trị số xuyên SPT	N	búa	9,0
12	Mô đun biến dạng	E_{1-2}	MPa	11,873

Kết quả thí nghiệm nén lún

Lớp đất	Hệ số rỗng e_i của các cấp áp lực P_i (MPa)				
	$P_0 = 0$ MPa	$P_1 = 1$ MPa	$P_2 = 2$ MPa	$P_3 = 3$ MPa	$P_4 = 4$ MPa
	e_0	e_1	e_2	e_3	e_4
Lớp 1	0,0750	0,0727	0,071	0,0696	0,0686



Hình 7.4 : Biểu đồ nén lún lớp 1

Lớp 2:

Lớp bùn sét pha, xám xanh, xám đen, trạng thái chảy đến dẻo chảy. Lớp đất này có bề dày trung bình 3m.

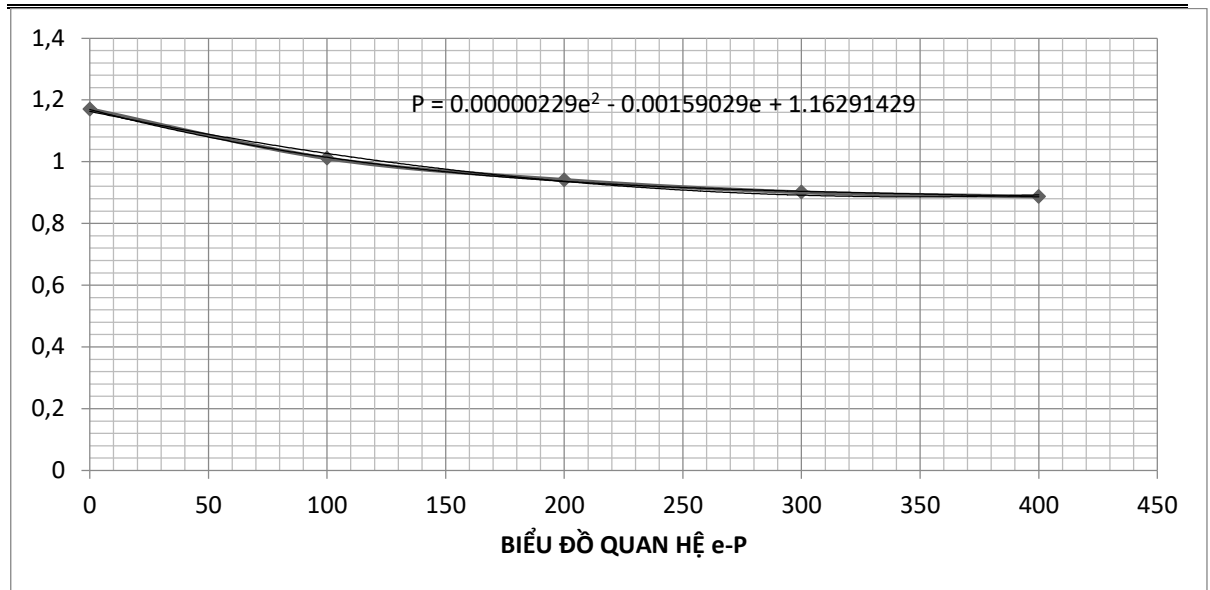
Bảng : Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp 2

STT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
-----	---------------	---------	--------	--------------------

1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	41,17
2	Tỷ trọng	Δ		2,69
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	g/cm ³	1,75
4	Khối lượng thể tích khô	γ_k	g/cm ³	1,24
5	Độ bão hoà	G	%	95,8
6	Giới hạn chảy	W _L	%	41,5
7	Giới hạn dẻo	W _p	%	25,9
8	Chỉ số dẻo	I _p		15,6
9	Lực dính kết	c	MPa	0,0086
10	Góc nội ma sát	φ	Độ	7 ⁰ 15'
11	Trị số xuyên SPT	N	búa	2,0
12	Mô đun biến dạng	E ₁₋₂	MPa	4,007

Bảng: Kết quả thí nghiệm nén lún

Lớp đất	Hệ số rỗng e _i của các cấp áp lực P _i (MPa)				
	P ₀ = 0 MPa	P ₁ = 1 MPa	P ₂ = 2 MPa	P ₃ = 3 MPa	P ₄ = 4 MPa
	e ₀	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄
Lớp 2	0,1172	0,1077	0,0954	0,0912	0,0887



Hình 7.5 : Biểu đồ nén lún lớp 2

Lớp 3:

Lớp sét pha, màu xám xanh, trạng thái dẻo mềm. Lớp đất này có bề dày trung bình 4m.

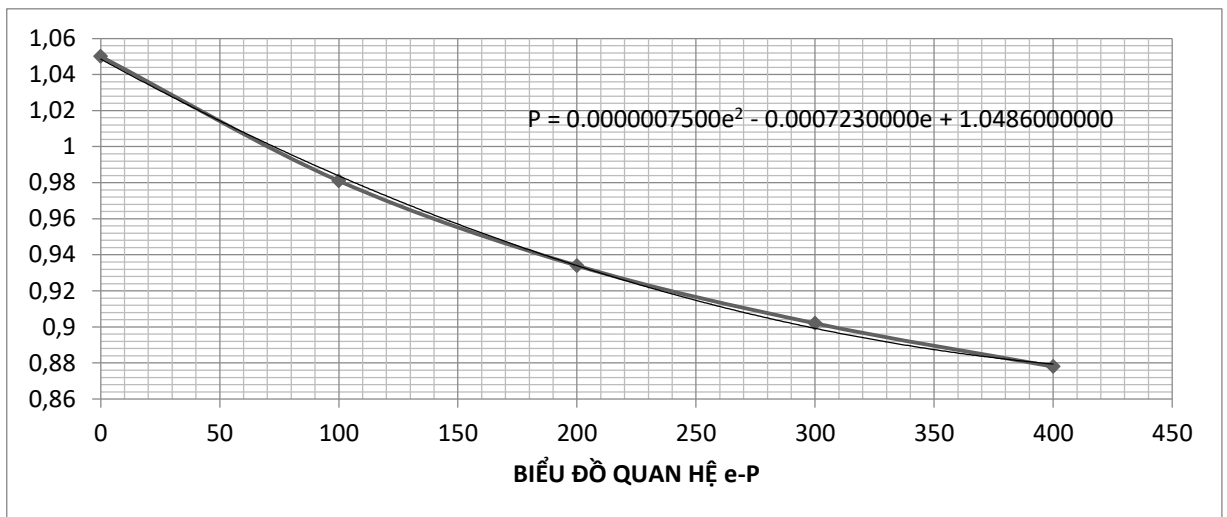
Bảng: Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp 3

STT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	37,9
2	Tỷ trọng	Δ		2,70
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	g/cm ³	1,82
4	Khối lượng thể tích khô	γ_k	g/cm ³	1,32
5	Độ bão hoà	G	%	97,0
6	Giới hạn chảy	W_L	%	42,0
7	Giới hạn dẻo	W_P	%	25,9
8	Chỉ số dẻo	I_p		16,1
9	Lực dính kết	c	MPa	0,0102
10	Góc nội ma sát	φ	Độ	8°08'
11	Trị số xuyên SPT	N	búa	7,0

12	Mô đun biến dạng	E_{1-2}	MPa	8,035
----	------------------	-----------	-----	-------

Kết quả thí nghiệm nén lún

Lớp đất	Hệ số rỗng e_i của các cấp áp lực P_i (MPa)				
	$P_0 = 0$ MPa	$P_1 = 1$ MPa	$P_2 = 2$ MPa	$P_3 = 3$ MPa	$P_4 = 4$ MPa
	e_0	e_1	e_2	e_3	e_4
Lớp 3	0,1050	0,0977	0,0934	0,0902	0,0878



Hình 7.6 : Biểu đồ nén lún lớp 3

Lớp 4:

Lớp sét, màu xám xanh, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng. Lớp đất này có bề dày trung bình 20m.

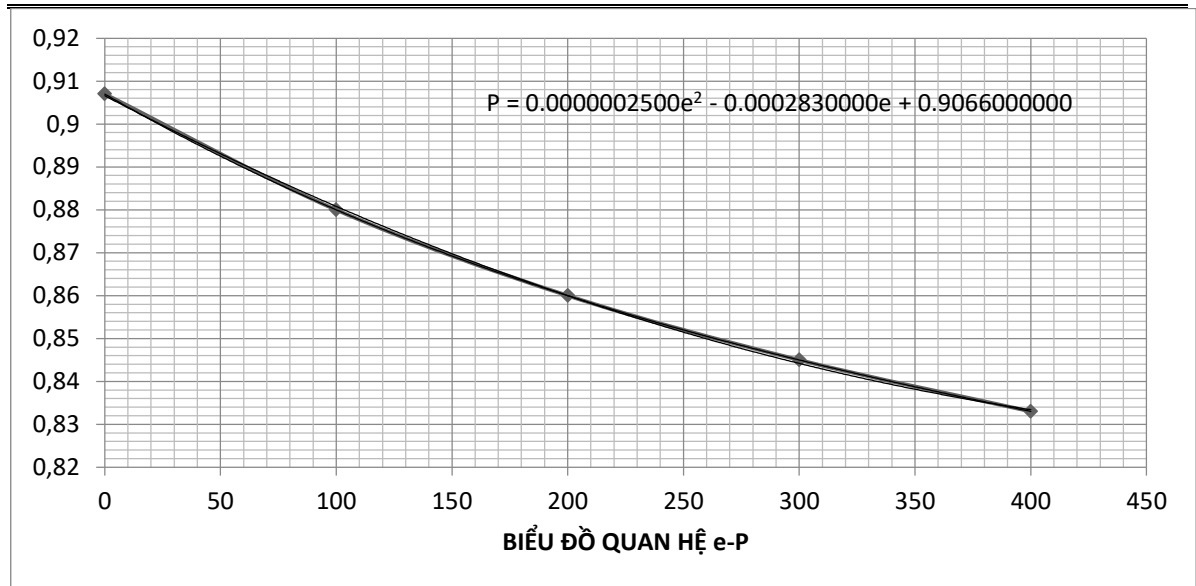
Bảng: Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp 4

STT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	31,5
2	Tỷ trọng	Δ		2,71
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	g/cm^3	1,87

4	Khối lượng thể tích khô	γ_k	g/cm^3	1,42
5	Độ bão hoà	G	%	94,0
6	Giới hạn chảy	W_L	%	44,2
7	Giới hạn dẻo	W_p	%	26,4
8	Chỉ số dẻo	I_p		17,8
9	Lực dính kết	c	MPa	0,0191
10	Góc nội ma sát	φ	Độ	$13^0 45'$
11	Trị số xuyên SPT	N	búa	18,0
12	Mô đun biến dạng	E_{1-2}	MPa	19,0

Kết quả thí nghiệm nén lún

Lớp đất	Hệ số rỗng e_i của các cấp áp lực P_i (MPa)				
	$P_0 = 0$ MPa	$P_1 = 1$ MPa	$P_2 = 2$ MPa	$P_3 = 3$ MPa	$P_4 = 4$ MPa
	e_0	e_1	e_2	e_3	e_4
Lớp 4	0,0907	0.0880	0.0860	0.0845	0.0833



Hình 7.7 : Biểu đồ nén lún lớp 4

Lớp 5:

Lớp cát hạt nhỏ, màu nâu vàng, lẫn ít sỏi sạn, trạng thái chặt vừa. Lớp đất này có bề dày trung bình 5m.

Bảng: Các chỉ tiêu cơ lý của lớp 5

STT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt			
	10 - 5,0			0,8
	5,0 - 2,0			1,8
	2,0 - 1,0		%	9,2
	1,0 - 0,5			13,3
	0,5 - 0,25			32,3
	0,25 - 0,1			31,5
	0,1 - 0,05			6,1
	0,05 - 0,01			5
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	23,5

3	Tỷ trọng	Δ		2,63
4	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	g/cm ³	1,89
5	Khối lượng thể tích khô	γ_k	g/cm ³	1,53
6	Độ bão hoà	G	%	91,0
7	Lực dính kết	c	MPa	0,0007
8	Góc nội ma sát	φ	Độ	24 ⁰ 15'
9	Trị số xuyên SPT trung bình	N	búa	22
10	Mô đun biến dạng (theo SPT)	E ₁₋₂	MPa	28

Lớp 6:

Cát hạt trung màu nâu vàng, lẫn ít sỏi sạn, cuội nhỏ, trạng thái chặt. Bề dày chưa xác định vì chưa khoan thủng tầng.

Bảng : Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp 6

STT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt			
	20 - 10			2,8
	10 - 5,0			3,5
	5,0 - 2,0		%	3,3
	2,0 - 1,0			8,6
	1,0 - 0,5			32,1
	0,5 - 0,25			32,4
	0,25 - 0,1			11,8
	0,1 - 0,05			5,5
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	24,0
3	Tỷ trọng	Δ		2,66

4	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	g/cm^3	1,92
5	Khối lượng thể tích khô	γ_k	g/cm^3	1,54
6	Độ bão hoà	G	%	92,0
7	Lực dính kết	c	MPa	0,0003
8	Góc nội ma sát	φ	Độ	30^0
9	Trị số xuyên SPT trung bình	N	búa	50
10	Mô đun biến dạng (theo SPT)	E_{1-2}	MPa	64

d.Đánh giá chỉ tiêu cơ lí của nền đất:

Lớp 1 :Lớp sét pha (h = 1,5 m).

- Đánh giá trạng thái của đất sét pha (Đất dính) thông qua độ sệt I_L của lớp đất.

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{30,65 - 24,16}{40,63 - 24,16} = 0,394$$

Với $I_L = 0,394$; $0,25 \leq I_L \leq 0,5$ nên đất có trạng thái dẻo cứng.

- Xét hệ số nén lún a_i

$$a_{i-1,i} = \frac{e_{i-1} - e_i}{P_i - P_{i-1}}$$

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{a_i}$$

Với a_i là hệ số nén lún.

P_i là áp lực tác dụng lên các lớp đất

Lớp đất	Hệ số rỗng e_i của các cấp áp lực P_i (MPa)				
	$P_0 = 0$ (MPa)	$P_1 = 1$ (MPa)	$P_2 = 2$ (MPa)	$P_3 = 3$ (MPa)	$P_4 = 4$ (MPa)
	e_0	e_1	e_2	e_3	e_4
Lớp 1	0,0750	0,0727	0,0710	0,0696	0,0686

a_i (cm ² /kG)		0,0023	0,0017	0,0014	0,001	
-----------------------------	--	--------	--------	--------	-------	--

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{a_i} = \frac{0,0023 + 0,0017 + 0,0014 + 0,001}{4} = 0,0016 \text{ (MPa)}$$

$0,0001 < \bar{a} \leq 0,01$ (MPa) nên đất có tính nén lún vừa.

Lớp 2 :Lớp Bùn sét pha, trạng thái chảy đến dẻo chảy.

Đánh giá trạng thái của đất sét pha (Đất dính) thông qua độ sệt B của lớp đất.

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{41,17 - 25,9}{41,5 - 25,9} = 0,98$$

$I_L = 1,012$; $I_L > 1$ nên đất có trạng thái chảy (nhão)

- Xét hệ số nén lún a_i

$$a_{i-1,i} = \frac{e_{i-1} - e_i}{P_i - P_{i-1}}$$

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{a_i}$$

Với a_i là hệ số nén lún.

P_i là áp lực tác dụng lên các lớp đất

Lớp đất	Hệ số rỗng e_i của các cấp áp lực P_i (MPa)				
	$P_0 = 0$ (MPa)	$P_1 = 1$ (MPa)	$P_2 = 2$ (MPa)	$P_3 = 3$ (MPa)	$P_4 = 4$ (MPa)
	e_0	e_1	e_2	e_3	e_4
Lớp 1	0,1170	0,1011	0,0941	0,0901	0,0887
a_i (cm ² /kG)		0,0159	0,007	0,004	0,0014

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{a_i} = \frac{0,0159 + 0,007 + 0,004 + 0,0014}{4} = 0,007 \text{ (MPa)}$$

Vì đây là đất ở trạng thái dẻo chảy, nên hệ số nén lún không nên áp dụng trong trường hợp dẻo chảy.

Lớp 3 :Lớp Bùn sét pha, trạng thái dẻo mềm.

- Đánh giá trạng thái của đất sét pha (Đất dính) thông qua độ sệt B của lớp đất.

$$I_L = \frac{W-W_p}{W_L-W_p} = \frac{37,9-25,9}{42-25,9} = 0,75$$

$I_L = 0,745$; $0,5 \leq I_L \leq 0,75$ nên đất có trạng thái Dẻo mềm.

- Xét hệ số nén lún a_i

$$a_{i-1,i} = \frac{e_{i-1} - e_i}{P_i - P_{i-1}}$$

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{a_i}$$

Với a_i là hệ số nén lún.

P_i là áp lực tác dụng lên các lớp đất

Lớp đất	Hệ số rỗng e_i của các cấp áp lực P_i (MPa)					
	$P_0 = 0$ (MPa)	$P_1 = 1$ (MPa)	$P_2 = 2$ (MPa)	$P_3 = 3$ (MPa)	$P_4 = 4$ (MPa)	
	e_0	e_1	e_2	e_3	e_4	
Lớp 1	0,105	0,0981	0,0934	0,0902	0,0878	
a_i (cm ² /kG)		0,0069	0,0047	0,0032	0,0024	

Lớp 4 :Lớp bùn sét pha, trạng thái dẻo cứng.

- Đánh giá trạng thái của đất sét pha (Đất dính) thông qua độ sệt B của lớp đất.

$$I_L = \frac{W-W_p}{W_L-W_p} = \frac{31,5-26,4}{44,2-26,4} = 0,29$$

$I_L = 0,286$; $0,25 \leq I_L \leq 0,5$ nên đất có trạng thái Dẻo Cứng.

- Xét hệ số nén lún a_i

$$a_{i-1,i} = \frac{e_{i-1} - e_i}{P_i - P_{i-1}}$$

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{a_i}$$

Với a_i là hệ số nén lún.

P_i là áp lực tác dụng lên các lớp đất

Lớp đất	Hệ số rỗng e_i của các cấp áp lực P_i (MPa)					
	$P_0 = 0$ (MPa)	$P_1 = 1$ (MPa)	$P_2 = 2$ (MPa)	$P_3 = 3$ (MPa)	$P_4 = 4$ (MPa)	
	e_0	e_1	e_2	e_3	e_4	
Lớp 1	0,0907	0,0880	0,0860	0,0845	0,0833	
a_i (cm ² /kG)		0,0027	0,002	0,0015	0,0012	

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{a_i} = \frac{0,0027 + 0,002 + 0,0015 + 0,0012}{4} = 0,00185(\text{MPa})$$

Đất có tính nén lún vừa.

❖ **Lớp 5 :Lớp cát hạt nhỏ, trạng thái chặt vừa.**

- Đánh giá trạng thái của đất hạt rời thông qua hệ số rỗng e_0 đã cho của lớp đất.
- Thông qua độ ẩm của đất rời $G = 91 \%$, đất thuộc đất bão hòa nước.
- Độ rỗng $e_0 = \frac{W \cdot \Delta}{G} = \frac{23,5 \cdot 2,63}{91} = 0,679$

Tra phần 4.3.1.2 Trang 33, Sách Cơ Học Đất, Lê Xuân Mai, Đỗ Hữu đạo).

$0,55 \leq e_0 \leq 0,7$, đất thuộc trạng thái chặt vừa .

Lớp 6 :Lớp cát hạt vừa, trạng thái chặt.

- Đánh giá trạng thái của đất hạt rời thông qua hệ số rỗng e_0 đã cho của lớp đất.
 - Thông qua độ ẩm của đất rời $G = 97 \%$, đất thuộc đất bão hòa nước.
 - Độ rỗng $e_0 = \frac{W \cdot \Delta}{G} = \frac{20 \cdot 2,61}{97} = 0,538$
- $e_0 \leq 0,55$, đất thuộc trạng thái chặt .

6.1.2 PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG.

6.1.2.1 Lựa chọn loại nền móng.

Công trình có quy mô 7 tầng. Nội lực tương đối lớn (3000-4000kN) và các lớp đất dưới chân móng tương đối yếu nên giải pháp móng nông không hợp lý. Do đó ta chọn phương án móng cọc. Tuy nhiên mặt bằng công trình tương đối chật hẹp và thi công trong thành phố Vĩnh Phúc với nhiều công trình xây xung quanh. Do đó ta chọn giải pháp móng cọc ép hình chữ nhật, có kích thước 400x400 là hợp lý.

6.1.2.2. Giải pháp mặt bằng móng.

Các móng biên và giữa chọn giải pháp móng đơn. Móng của các vách lõi thang máy chọn giải pháp móng hợp khối.

Giằng móng chọn tiết diện 30x60(cm).

Tổ hợp nội lực chân cột C3, C9, C17, C25, C33 khung trục 6:

Cột	Nội lực	M _{xmax}	M _{xmin}	M _{ymax}	M _{ymin}	N _{max}
C33	M _x	1.150	-1.572	-0.5638	1.15	-0.564
	M _y	4.677	6.537	9.898	4.677	9.898
	N	-264.210	-268.890	-313.530	-264.210	-313.530
	Q _x	5.010	5.790	7.938	5.010	7.938
	Q _y	0.550	-0.890	-0.359	0.550	-0.359

Cột	Nội lực	M _{xmax}	M _{xmin}	M _{ymax}	M _{ymin}	N _{max}
C25	M _x	1.828	-2.240	-0.227	-0.1745	-1.501
	M _y	-6.179	-3.223	0.507	-10.542	-1.601
	N	-302.010	-309.210	-314.030	-355.677	-370.905
	Q _x	-5.590	-4.330	-2.750	-8.119	-4.321
	Q _y	0.890	-1.230	-0.180	-0.161	-0.845

Cột	Nội lực	M _{xmax}	M _{xmin}	M _{ymax}	M _{ymin}	N _{max}
C17	M _x	2.037	-2.305	0.0118	-0.2222	-0.222
	M _y	3.815	6.781	11.123	1.757	1.757
	N	-304.440	-304.540	-352.460	-371.666	-371.666
	Q _x	4.480	5.740	8.242	4.264	4.264
	Q _y	1.030	-1.230	-0.010	-0.154	-0.154

Cột	Nội lực	M _{xmax}	M _{xmin}	M _{ymax}	M _{ymin}	N _{max}
C9	M _x	2.598	-2.132	-2.082	-0.444	-0.058
	M _y	-4.719	-3.857	-2.723	-7.891	-4.870
	N	-284.330	-335.498	-285.290	-336.704	-340.650
	Q _x	-4.260	-4.431	-3.360	-6.249	-4.950
	Q _y	1.520	-1.134	-0.980	-0.225	-0.040

Cột	Nội lực	M_{xmax}	M_{xmin}	M_{ymax}	M_{ymin}	N_{max}
C3	M_x	-1.903	-4.175	-1.903	-3.1138	-4.039
	M_y	0.396	-0.553	0.396	-1.828	-1.334
	N	-100.630	-119.891	-100.630	-122.708	-123.068
	Q_x	-0.200	-0.701	-0.200	-1.304	-1.070
	Q_y	-2.010	-3.331	-2.010	-2.791	-3.268

- **Nhận xét:** Nội lực chân cột (C3,C9,C33);(C17,C25) chênh lệch nhau không quá 20%, vì vậy chỉ thiết kế và tính toán cho móng có nội lực lớn nhất và bố trí tương tự cho các móng còn lại.

6.2 THIẾT KẾ MÓNG M1-CỘT C17 TRỤC 6-D:

Chọn vật liệu làm cọc:

- Bê tông B20, $R_b = 11,5$ (MPa)
- Cốt thép chịu lực nhóm CII có $R_s = 260$ (MPa)

6.2.1. Tải trọng tác dụng lên móng M1:

a, Tải trọng tính toán:

Theo kết quả tính toán nội lực, nội lực nguy hiểm nhất tác dụng đến chân cột (Mức mặt ngầm khi chạy khung: +0,00m) được ghi trong bảng sau :

Cột	Nội lực	M_{xmax}	M_{xmin}	M_{ymax}	M_{ymin}	N_{max}
C17	M_x	2.037	-2.305	0.0118	-0.2222	-0.222
	M_y	3.815	6.781	11.123	1.757	1.757
	N	-304.440	-304.540	-352.460	-371.666	-371.666
	Q_x	4.480	5.740	8.242	4.264	4.264
	Q_y	1.030	-1.230	-0.010	-0.154	-0.154

Bảng III.1. Nội lực tính toán móng cột C-17 (trục 6-D) từ bảng tổ hợp (Tần)

Do quá trình tính toán nội lực khung không kể đến trọng lượng vữa trát của cột tầng hầm 1, tường tầng hầm 1 và dầm giằng móng. Vì vậy khi thiết kế móng cần phải kể đầy đủ trọng lượng của các bộ phận này.

Lựa chọn kích thước tiết diện giằng móng : GM1 (300x600) và GM2 (300x600)

Móng 6-D

Vật liệu	Trọng lượng riêng $\gamma(kN/m^3)$	Hệ số vượt tải	Công thức tính	Tĩnh tải kN/m^2
Giằng dọc	25	1,2	$0,3 \times 0,6 \times (3,6 + 3,6) \times 25 \times 1,2$	38,8
Giằng ngang	25	1,2	$0,3 \times 0,6 \times (1,1 + 3,75) \times 25 \times 1,2$	26,19

Vữa trát cột	18	1,3	2x0,015x18x(0,4+0,7)x3,2x1,3	2,47
Tổng Cộng				67,46

→ Lực dọc tính toán đầy đủ xác định đến cos đỉnh móng :

$$: N_0^t = N_{01}^t + N_{0s}^t = 3716,66 + 67,46 = 3784,12(\text{KN})$$

Do phần tải trọng bổ sung không gây ra độ lệch tâm đáng kể trong thiết kế móng nên để đơn giản trong tính toán ta chỉ tính cộng vào phần lực dọc

Bảng IV.2. Nội lực tính toán đầy đủ tại đỉnh móng 6 – D

Cột trục 6-D

N_0^t (KN)	M_{0x}^t (KNm)	Q_{0x}^t (KN)	M_{0y}^t (KNm)	Q_{0y}^t (KN)
3784,12	2,22	42,64	17,57	1,54

b, Tải trọng tiêu chuẩn:

Tải trọng trên là tải trọng tính toán, muốn có tổ hợp các tải trọng tiêu chuẩn đúng ra phải làm bảng tổ hợp khác bằng cách nhập tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên công trình. Tuy nhiên, để đơn giản quy phạm cho phép dùng hệ số vượt tải trung bình $n=1,2$. Như vậy, tải trọng tiêu chuẩn nhận được bằng cách lấy tổ hợp các tải trọng tính toán chia cho hệ số vượt tải trung bình.

Sau khi tính toán ta có các giá trị tải trọng tiêu chuẩn của M_{0tc} , N_{0tc} , Q_{0tc} của móng M1:

Cột trục 6-D

N_0^{tc} (KN)	M_{0x}^{tc} (KNm)	Q_{0x}^{tc} (KN)	M_{0y}^{tc} (KNm)	Q_{0y}^{tc} (KN)
3153,4	1,85	35,5	14,64	1,28

6.2.2 Chọn sơ bộ kích thước cọc và đài:

Cọc chịu tải trọng ngang, hàm lượng cốt thép $\mu \geq 0,4\% \div 0,65\%$. Để chọn kích thước và chiều sâu hạ cọc thích hợp nhất cho điều kiện địa chất và tải trọng của công trình, cần phải đưa ra các phương án chọn để so sánh lựa chọn.

Căn cứ vào tải trọng công trình và trụ địa chất, đồ án lựa chọn và tính toán cọc ép kích thước 400x400 phù hợp với khả năng thi công cọc ép ở nước ta hiện nay.

- Cọc bê tông cốt thép có kích thước 400 x 400.

- Chiều dài cọc chọn : $l = 14$ (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 4Φ18 có $A_s = 10,17 \text{ (cm}^2\text{)}$.

- Xác định chiều sâu đặt đài:

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

$$h_m \geq 0,7.h_{\min} \text{ với } h_{\min} = \text{tg}(45-0,5. \varphi) \cdot \sqrt{\frac{2x \sum H}{\gamma.b}}$$

Trong đó:

φ : góc ma sát trong của lớp đất tại đáy đài $\varphi = \varphi_3 = 8,13$

$\sum H = Q_{tt} = 3,57 \text{ T}$: Tổng lực xô ngang lớn nhất tác dụng lên đài

γ : Trọng lượng riêng của lớp đất tại đáy đài $\gamma_1 = 1,82 \text{ T/m}^3$

$b = 2,88 \text{ m}$: bề rộng của đài theo phương vuông góc với phương của lực xô ngang.

$$\Rightarrow h_{\min} = \text{tg}(45-0,5.8,13) \cdot \sqrt{\frac{2 \times 3,57}{1,82 \times 2,88}} = 1,01 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_m \geq 0,7.1,01 = 0,71 \text{ m.}$$

Chọn $h_m = 2,45 \text{ m}$, đặt đáy đài tại lớp thứ 2.

6.2.3 Xác định sức chịu tải của cọc:

6.2.3.1 Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

$$P_{VL} = \varphi \cdot (R_b \cdot A_b + R_s \cdot A_s)$$

Trong đó:

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

$$\text{Vậy } P_{vl} = 1 \cdot (10,17 \times 260 \times 10^{-4} + 1150 \times 1600 \times 10^{-4}) = 184,26 \text{ T}$$

6.2.3.2. Sức chịu tải của cọc theo đất nền

$$P_{dn} = m.(m_r.R.F + u. \sum_{i=1}^n m_{fi} f_i . l_i)$$

Trong đó :

$m = 1$: Hệ số điều kiện làm việc của đất nền

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

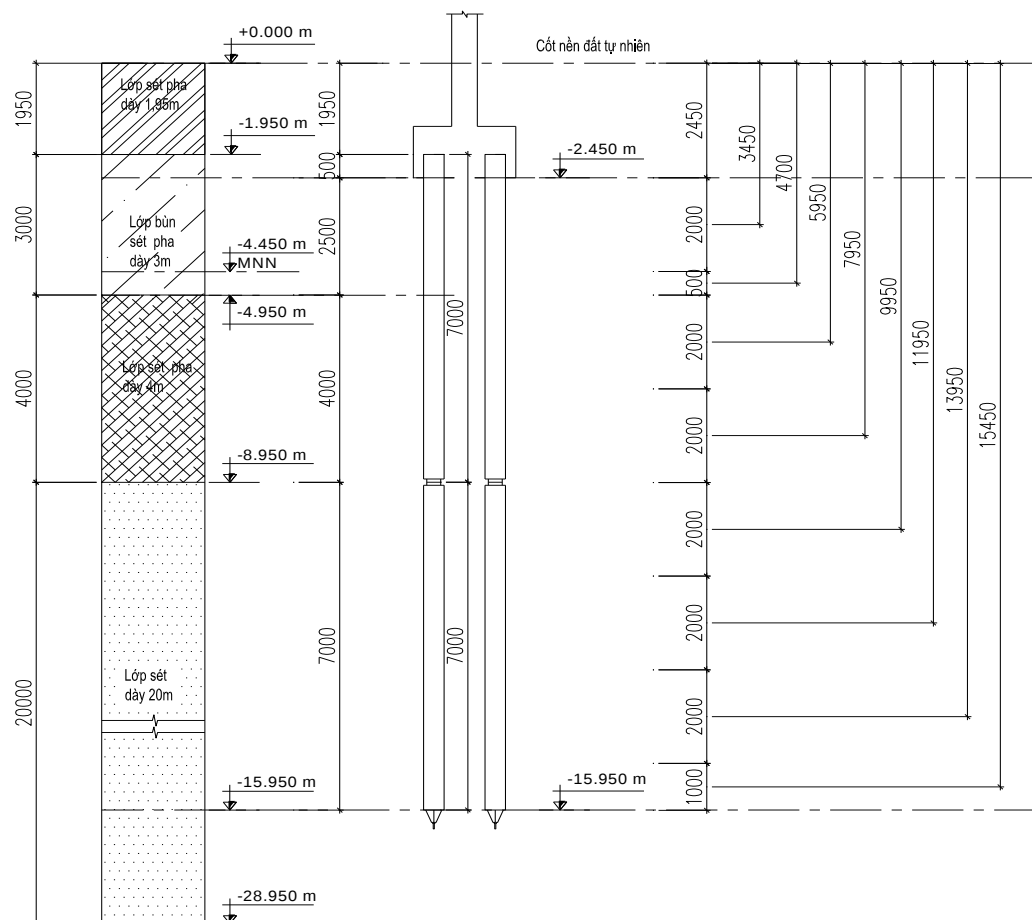
$R = 486 \text{ (T/m}^2\text{)}$: phụ thuộc độ sâu mũi cọc H và trạng thái lớp đất tại mũi cọc (tra bảng 6-2 và nội suy).

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 ,phụ thuộc vào chiều sâu trung bình mỗi lớp đất và trạng thái lớp đất(tra bảng 6-3).

l_i : chiều dày lớp đất đang xét



Bảng Bảng chia từng lớp đất phân tố.

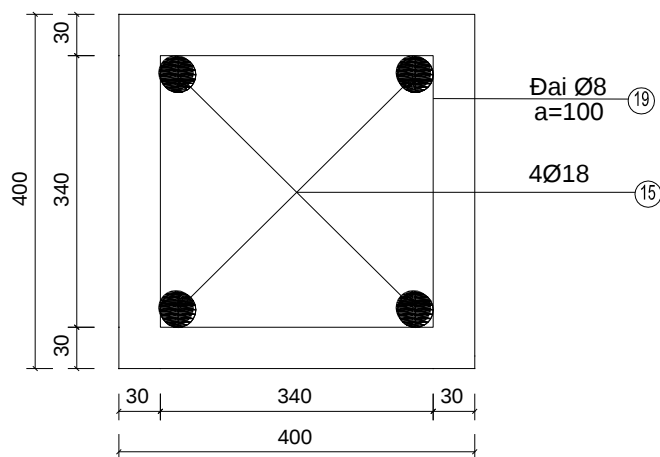
Loại đất	li(m)	zi(m)	B	fi(T/m ²)	fi.li(T/m)
Bùn sét(3m)	2	3,45	0,98	0,56	1,12
	0,5	4,7	0,98	0,64	0,32
Sét pha(4m)	2	5,95	0,75	0,9	1,80
	2	7,95	0,75	0,9	1,80
Sét(20m)	2	9,95	0,29	4,24	8,48
	2	11,95	0,29	4,54	9,08
	2	13,95	0,29	4,93	9,86
	1	15,45	0,29	5,23	5,23
Tổng					33,69

Thay vào công thức trên ta có:

$$P_{\text{đn}} = 1.(1.486.0,16 + 1. 1.33,69) = 111,45 \text{ (T)}$$

Vậy sức chịu tải dự báo của cọc: $P_{\text{TK}} = \min(P_{\text{vl}}, P_{\text{đn}}) = P_{\text{đn}} = 110 \text{ (T)}$

Chi tiết cấu tạo cọc d400x400:



- Xác định số lượng cọc và bố trí cọc cho móng:

Số lượng cọc trong đài được xác định theo công thức:

$$n = \beta \cdot \frac{\sum N^{\text{tt}}}{P_{\text{tk}}}$$

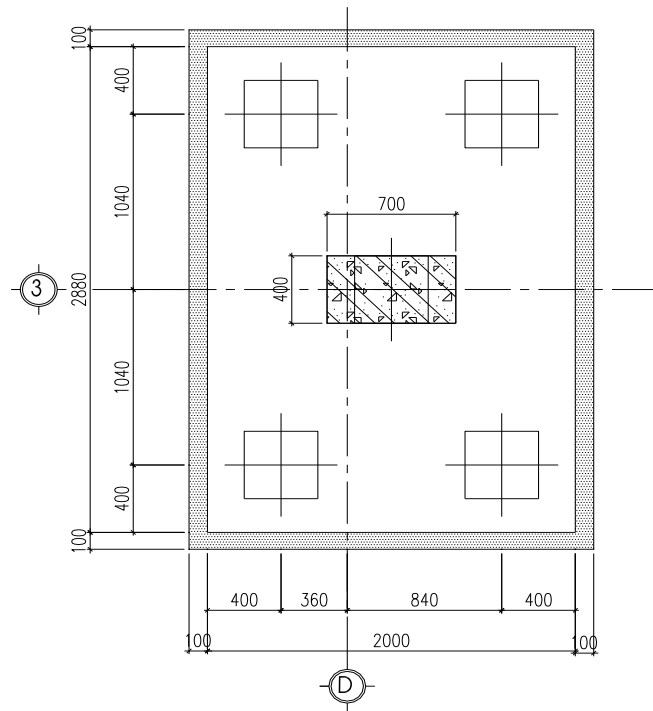
$$\text{với: } \sum N^{\text{tt}} = N_0^{\text{tt}} + \gamma_{\text{tb}} \cdot h \cdot F$$

$$= 378,41 + 2,2.2,4.2,88.2 = 408,8 \text{ T}$$

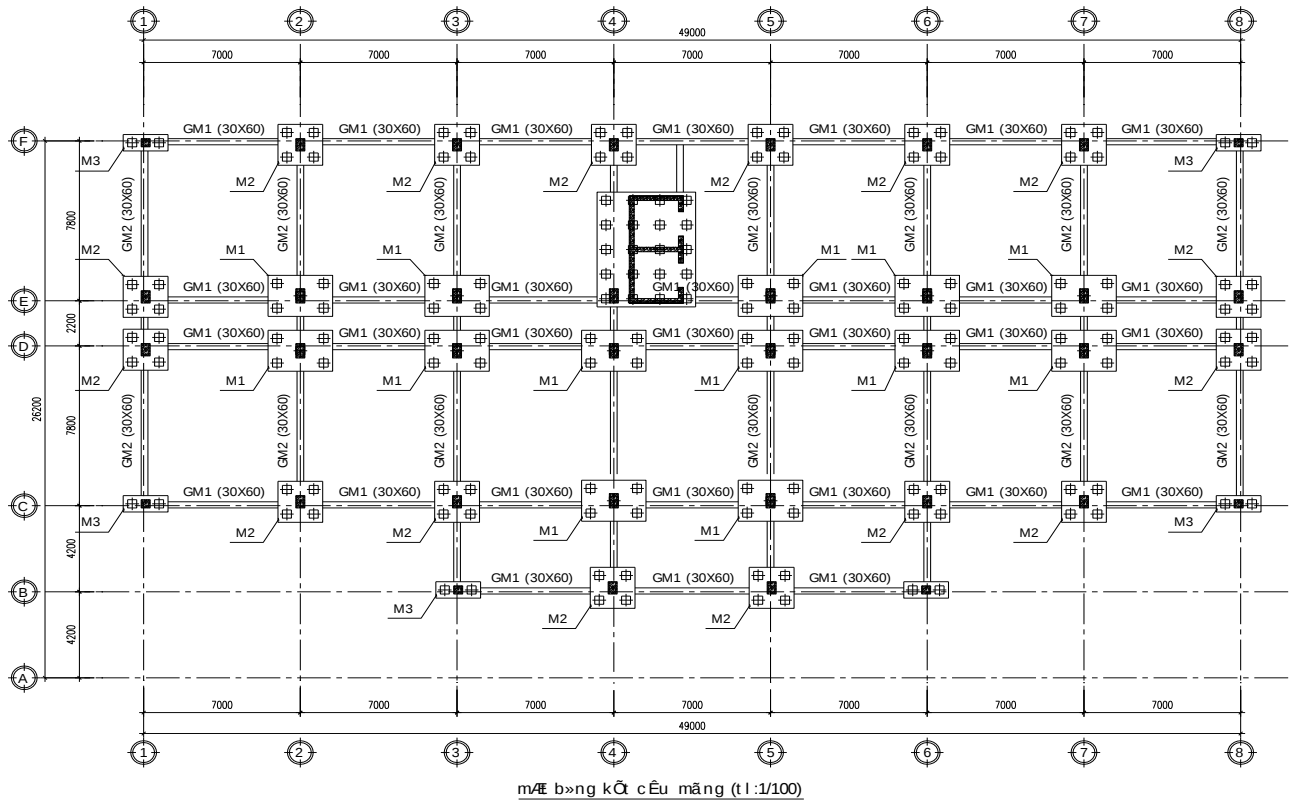
$$\Rightarrow n = (1,2-1,5) \cdot \frac{408,8}{110} = 4,46-5,57 \text{ cọc}$$

Ta chọn 5 cọc bố trí trong 1 đài

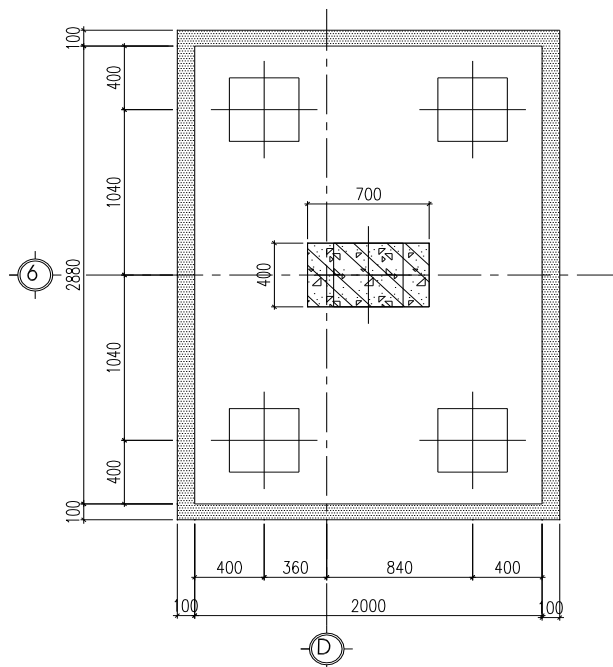
Bố trí cọc trong mặt bằng như hình vẽ.



Bố trí cọc trên mặt bằng



6.2.4 Xác định diện tích đài thực:



Kích thước đài thực $b.l = 2.2,88 \text{ (m)}$

Diện tích thực tế của đế đài $A_d = 2' 2,88 = 5,76 \text{ (m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng đài:

$$N_d = A_d \times h_d \times \gamma_{bt} = 5,76 \times 1,2 \times 2,5 = 17,28 \text{ (T)}$$

+ Nội lực tại đáy đài:

$$N_1 = N + N_d = 378,41 + 17,28 = 395,69(T)$$

$$M_x^{tt} = M_x + Q_y \times h_d = 0,22 + 0,154 \times 1,2 = 0,4(T.m)$$

$$M_y^{tt} = M_y + Q_x \times h_d = 1,757 + 4,264 \times 1,2 = 6,87(T.m)$$

+ Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Lực truyền xuống các cọc

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} + \frac{M_x^{tt} y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} + \frac{M_y^{tt} x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$= \frac{395,69}{5} + \frac{0,4' 1,04}{2' 1,04^2} + \frac{6,87' 0,6}{2' 0,6^2} = 85,05(T)$$

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} - \frac{M_x^{tt} y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} - \frac{M_y^{tt} x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$= \frac{395,69}{5} - \frac{0,4' 1,04}{2' 1,04^2} - \frac{6,87' 0,6}{2' 0,6^2} = 73,22(T)$$

Trọng lượng tính toán của cọc

$$P_{coc}^{tt} = n' F_c' L_{tt}' g_{BT} = 1,1' 0,16' 13,5' 2,5 = 5,94(T)$$

Kiểm tra điều kiện:

$$P_{\max}^{tt} + P_{coc}^{tt} = 85,05 + 5,94 = 90,99(T) < P_c = 110(T)$$

=> Thỏa mãn điều kiện lực truyền xuống dẫy cọc biên

Đồng thời $P_{\min}^{tt} = 73,22(T) > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

6.2.5 Kiểm tra móng theo TTGH II:

a, Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối móng quy ước:

Ta có các giá trị tải trọng tiêu chuẩn của M_{0tc} , N_{0tc} , Q_{0tc} của móng M1:

Cột trục 6-D

N_0^{tc}	M_{0x}^{tc}	Q_{0x}^{tc}	M_{0y}^{tc}	Q_{0y}^{tc}
(KN)	(KNm)	(KN)	(KNm)	(KN)

3153,4

1,85

35,5

14,64

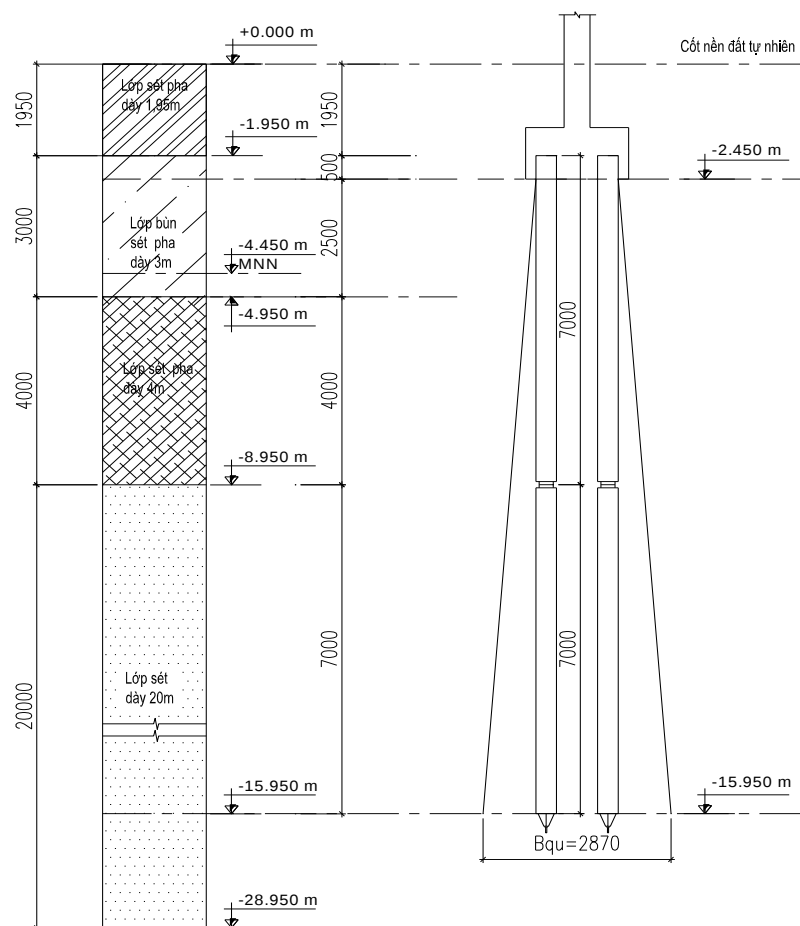
1,28

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền móng khối quy ước

Ta có: $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$

$$j_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_j h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} = \frac{2,5 \cdot 7,25 + 4,8 \cdot 13 + 7,13 \cdot 75}{13,5} = 10,9^0$$

$$a = \frac{10,9^0}{4} = 2,7^0 \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = 0,047$$



- Bề rộng của đáy móng khối quy ước

$$B_M = 1,6 + 2' 13,5' \operatorname{tg} 2,7^0 = 2,87(m)$$

- Chiều dài của đáy khối quy ước

$$L_M = 2,88 + 2' 13,5' \operatorname{tg} 2,7^0 = 4,15(m)$$

- Diện tích đáy móng quy ước

$$F_M = L_M \cdot B_M = 2,87 \cdot 4,15 = 11,91(m^2)$$

- Xác định trọng lượng của khối quy ước

+ Trọng lượng khối quy ước kể từ đáy đài đến cos +0,00m

$$N_1^{tc} = L_M B_M h g_{tb} = 11,91 \cdot 2,45 \cdot 22 = 641,95(kN)$$

Lấy trọng lượng riêng trung bình của đài và đất từ đáy đài trở lên là

$$\gamma_{tb} = 22kN / m^3$$

+ Trọng lượng của đất trừ đi trọng lượng của đất bị cọc chiếm chỗ trong phạm vi từ đáy đài đến chân cọc:

$$\sum g_i h_i = 2 \cdot 17,5 + 0,5 \cdot 7,5 + 4 \cdot 8,2 + 7 \cdot 8,7 = 132,45kN / m^2$$

$$N_2^{tc} = (L_M B_M - n_c F_c) \sum g_i h_i = (11,91 - 5 \cdot 0,16) \cdot 132,45 = 1471,52(kN)$$

+ Trọng lượng của cọc trong phạm vi khối quy ước

$$N_3^{tc} = n_c F_c g_{BT} L_c = 5 \cdot 0,16 \cdot 25 \cdot 13,5 = 270(kN)$$

+ Xác định tải trọng tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước

$$\begin{aligned} N^{tc} &= N_0^{tc} + N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} \\ &= 3153,4 + 641,95 + 1471,52 + 270 = 5536,87(kN) \end{aligned}$$

+ Mômen tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối móng quy ước

$$\begin{aligned} M_x^{tc} &= M_{0x}^{tc} + Q_y^{tc} (h_d + L_c) \\ &= 1,85 + 1,28 \cdot (1,2 + 13,5) = 18,82(kN.m) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_y^{tc} &= M_{0y}^{tc} + Q_x^{tc} (h_d + L_c) \\ &= 14,64 + 35,5 \cdot (1,2 + 13,5) = 536,49(kN.m) \end{aligned}$$

+ áp lực tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước

$$p_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M B_M} \left[1 \pm \frac{6e_L}{L_M} \pm \frac{6e_B}{B_M} \right]$$

+ Độ lệch tâm

$$e_L = \frac{M_x^{tc}}{N^{tc}} = \frac{18,82}{5536,87} = 0,003(m)$$

$$e_B = \frac{M_y^{tc}}{N^{tc}} = \frac{536,49}{5536,87} = 0,097(m)$$

$$p_{\max, \min}^{tc} = \frac{5536,87}{11,91} \left[1 \pm \frac{6 \cdot 0,003}{4,15} \pm \frac{6 \cdot 0,097}{2,87} \right]$$

$$p_{max}^{tc} = 561,2(kPa)$$

$$p_{min}^{tc} = 368,6(kPa)$$

$$p_{tb}^{tc} = \frac{p_{max}^{tc} + p_{min}^{tc}}{2} = \frac{561,2 + 368,6}{2} = 464,9(kPa)$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

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

Trong đó :

$k_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$m_1 = 1,2$ vì cọc cắm vào lớp đất sét.

$m_2 = 1,0$ vì công trình là khung bê tông cốt thép là kết cấu mềm.

A, B, D trị số tra bảng 3-2 dựa theo trị số φ ở đáy khối quy ước

$$\varphi = 13^\circ 45' \rightarrow A = 0,87; B = 3,01; D = 5,43$$

Trọng lượng riêng đất dưới đáy khối quy ước: $\gamma_{II} = \gamma_{đn} = 8,7 (kN/m^3)$.

Trọng lượng riêng đất từ đáy khối quy ước trở lên: $\gamma'_{II} = 11,38 (kN/m^3)$.

$$\sum g_i h_i = 2' 22 + 2' 17,5 + 0,5' 7,5 + 4' 8,2 + 7' 8,7 = 176,45(kN / m^2)$$

$$g'_{II} = \frac{\sum g_i h_i}{\sum h_i} = \frac{176,45}{15,5} = 11,38(kN / m^3)$$

CII - Trị tính toán thứ hai của lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới khối quy ước, CII = 1,91

$$R_M = \frac{1,2}{1} (0,87' 4,15' 8,7 + 3,01' 15,95' 11,38 + 5,43' 1,91) = 705,7(kPa)$$

- Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối móng quy ước

$$p_{max}^{tc} = 561,2(kPa) < 1,2 R_M = 1,2' 705,7 = 846,84(kPa)$$

$$p_{tb}^{tc} = 464,9(kPa) < R_M = 705,7(kPa)$$

Vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo điều kiện áp lực.

b, Tính toán nền móng theo điều kiện biến dạng:

Ta có thể tính toán được độ lún của nền theo qua niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn, đáy của khối quy ước có diện tích bé nên ta dùng là nửa không gian tuyến tính để tính toán.

+ Xác định ứng suất bản thân tại đáy khối quy ước

$$s_{z=h}^{bt} = \alpha \cdot g_i \cdot h_i = 176,45 (kN / m^2)$$

+ Xác định ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước :

$$\sigma_{gl\ z=H} = \sigma_{ctb} - \sigma_{cbt}$$

$$\sigma_{gl\ z=0} = 464,9 - 176,45 = 288,45 (kN/m^2).$$

$$\text{Xét tỉ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{4,15}{2,87} = 1,46$$

Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành các lớp bằng nhau, đảm bảo mỗi lớp chia là đồng nhất và bằng :

$$\frac{B_M}{5} = \frac{2,87}{5} = 0,574m$$

Bảng tính lún cho khối móng quy ước :

Điểm	Zi	z/B	$\frac{L_M}{B_M}$	K0	$\sigma_z^g = K_0 \cdot \sigma_{z=0}^g$ (kPa)	σ_z^{bt} (kPa)	$0,2 \cdot \sigma_z^{bt}$ (kPa)
1	0	0	1	1,0000	288,45	176,45	35,29
2	0,574	0,2		0,97	279,79	181,44	36,29
3	1,148	0,4		0,804	231,91	186,43	37,29
4	1,722	0,6		0,612	176,53	191,42	38,28
5	2,296	0,8		0,479	138,17	196,41	39,28
6	2,87	1		0,356	102,69	201,4	40,28
7	3,444	1,2		0,267	77,02	206,39	41,28
8	4,018	1,4		0,167	48,17	211,38	42,28
9	4,592	1,6		0,113	32,59	216,37	43,27

Chiều sâu chịu nén cực hạn kết thúc ở độ sâu có $\sigma_z^g \leq 0,2\sigma_z^{bt}$

Giới hạn nền lấy đến điểm 9 ở độ sâu 4,592 m kể từ đáy móng khối quy ước.

Độ lún của nền :

$$S = \sum_{i=1}^9 \frac{0,8}{E_i} \sigma_z^g \cdot h_i \cdot \frac{0,8 \cdot 0,574}{19000} \left(\frac{288,45}{2} + 279,79 + 231,91 + 176,53 + 138,17 + 102,69 + 77,02 + 48,17 + \frac{32,59}{2} \right)$$

$$S = 0,0293(m) = 2,93(cm) < S_{gh} = 8(cm)$$

6.2.6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.

a, Vật liệu.

- Bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 1,15 \text{ kN/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 0,09 \text{ kN/cm}^2$$

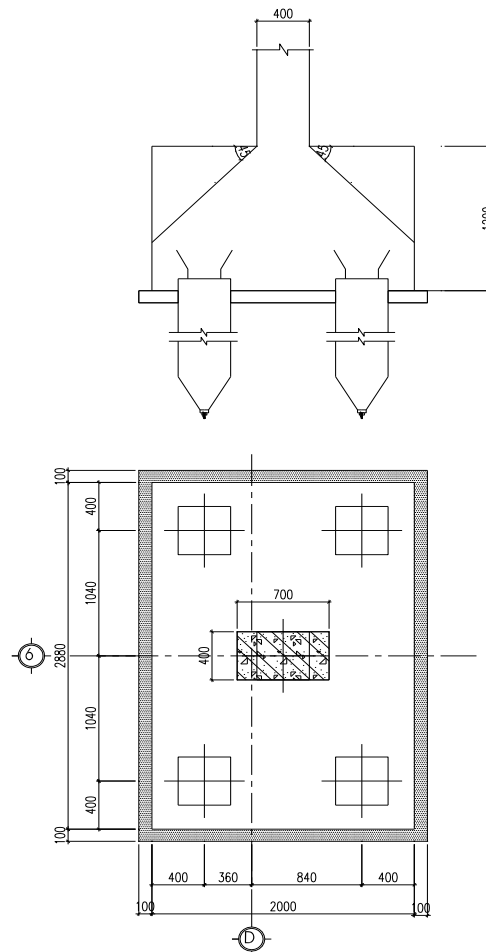
- Thép CII có $R_s = 260 \text{ MPa} = 26 \text{ kN/cm}^2$

- Đài cọc có các thanh thép chèn để đổ cột . Lớp Bê tông lót đáy đài, giằng dùng vữa xi măng, cát, gạch vỡ hoặc đá 4x6, M100 dày 100mm

b, Kiểm tra móng theo điều kiện chọc thủng.

- Chiều cao đài móng 1,2m, chiều cao làm việc $h_0 = 1,05\text{m}$.

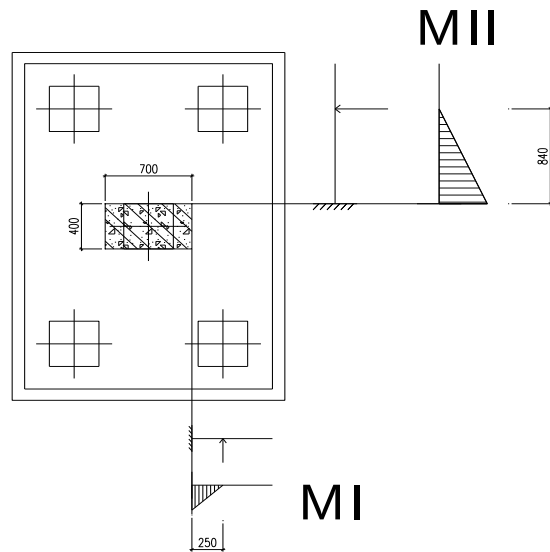
- Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc. Vì vậy đài cọc không bị đâm thủng.



6.2.7 Tính toán đài cọc.

Ta có lực tính toán tác dụng lên các cọc biên là:

$$p_{max}^{tt} = 850,5(kPa)$$



+Mômen tương ứng với mặt ngàm 1-1:

Mômen mặt ngàm I-I được tính theo công thức sau

$$M_I = 2 \cdot P_{\max} \cdot r_1$$

Trong đó : $r_1 = 250 \text{ mm}$

$$\rightarrow M_I = 2 \times P_{\max} \times r_1 = 2 \times 850,5 \times 0,25 = 425,25 (\text{kN.m})$$

Chọn lớp bảo vệ cốt thép là $a = 5 \text{ (cm)}$

Chiều cao làm việc của móng: $h_0 = 1,2 - 0,15 = 1,05 \text{ m}$

Diện tích cốt thép cho mặt ngàm I-I là:

$$A_s^1 = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{425,25}{0,9 \cdot 1,05 \cdot 260 \cdot 10^3} = 17,3 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 17,3 (\text{cm}^2)$$

Chọn 15 Φ 16 có $A_s = 30,15 (\text{cm}^2)$ khi đó khoảng cách giữa các thanh thép là $a = 200 \text{ cm}$ bố trí phía dưới.

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_I là:

$$l' = 1 - 2 \cdot 0,025 = 2 - 0,05 = 1,95 \text{ m}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2,88 - 2 \cdot (0,015 + 0,025) = 2,8 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{2,8}{15-1} = 0,2(m)$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng = 15

+ Mômen tương ứng với mặt ngàm 2-2:

Mômen mặt ngàm II-II được tính theo công thức sau

$$M_{II} = 2.P_{max}.r_2$$

Trong đó : $r_2 = 840 \text{ mm}$

$$\rightarrow M_{II} = 2 \times P_{max} \times r_2 = 2 \times 850,5 \times 0,84 = 1428,84(kN.m)$$

Chọn lớp bảo vệ cốt thép là $a = 5 \text{ (cm)}$

Chiều cao làm việc của móng: $h_0 = 1,2 - 0,15 = 1,05m$

Diện tích cốt thép cho mặt ngàm II-II là:

$$A_s^1 = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_s} = \frac{1428,84}{0,9.1,05.260.10^3} = 58,15.10^{-4}(m^2) = 58,15(cm^2)$$

Chọn 13Φ25 có $A_s=63,7(cm^2)$ khi đó khoảng cách giữa các thanh thép là $a=160cm$ bố trí phía dưới.

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_{II} là:

$$l' = l - 2.0,025 = 2,88 - 0,05 = 2,83 \text{ m}$$

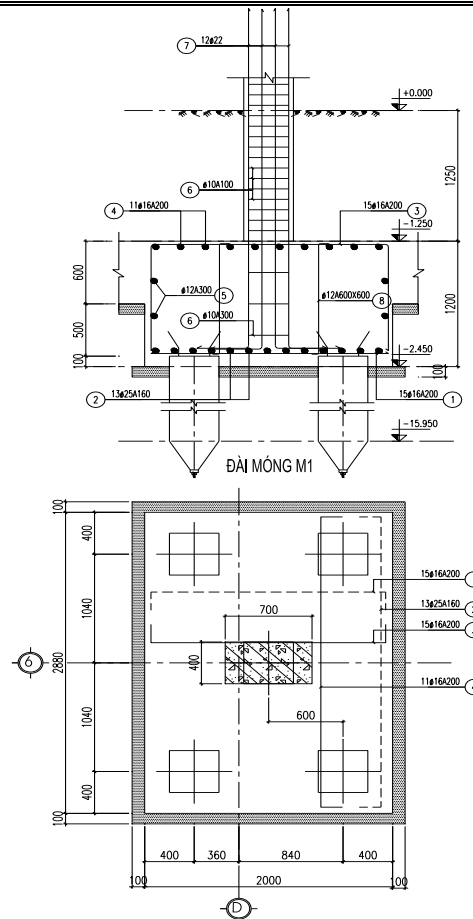
- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2 - 2.(0,015 + 0,025) = 1,92 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1,92}{13-1} = 0,16(m)$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng = 13



Bố trí thép móng M1

- Đài móng cao 1,2m, ngoài thép chịu lực do mômen M_I, M_{II} còn phải bố trí thép theo chu vi đài móng để chống lại sự giãn nở vì nhiệt của đài móng khi chịu sự thay đổi nhiệt độ.

Thép cấu tạo bố trí theo chu vi chọn $\phi 12$ a300 theo hai phương.

- Do chiều cao đài $h_d = 1,2m$ nên ta phải cấu tạo thêm lớp lưới thép ở giữa $\phi 12$ a300

6.3 THIẾT KẾ MÓNG M2-CỘT C9 TRỤC 6-C:

Chọn vật liệu làm cọc:

- Bê tông B20, $R_b = 11,5$ (MPa)
- Cốt thép chịu lực nhóm CII có $R_s = 260$ (MPa)

6.3.1. Tải trọng tác dụng lên móng M2:

a, Tải trọng tính toán:

Theo kết quả tính toán nội lực, nội lực nguy hiểm nhất tác dụng đến chân cột (Mức mặt ngầm khi chạy khung: +0,00m) được ghi trong bảng sau :

Cột	Nội lực	$M_{x\max}$	$M_{x\min}$	$M_{y\max}$	$M_{y\min}$	$N_{\max}$
C9	M_x	2.598	-2.132	-2.082	-0.444	-0.058
	M_y	-4.719	-3.857	-2.723	-7.891	-4.870
	N	-284.330	-335.498	-285.290	-336.704	-340.650
	Q_x	-4.260	-4.431	-3.360	-6.249	-4.950
	Q_y	1.520	-1.134	-0.980	-0.225	-0.040

Bảng III.1. Nội lực tính toán móng cột C9 (trục 6-C) từ bảng tổ hợp (Tần)

Do quá trình tính toán nội lực khung không kể đến trọng lượng vữa trát của cột tầng hầm 1, tường tầng hầm 1 và dầm giằng móng. Vì vậy khi thiết kế móng cần phải kể đầy đủ trọng lượng của các bộ phận này.

Lựa chọn kích thước tiết diện giằng móng : GM1 (300x600) và GM2 (300x600)

Móng 6-C

Vật liệu	Trọng lượng riêng $\gamma(\text{kN/m}^3)$	Hệ số vượt tải	Công thức tính	Tĩnh tải kN/m^2
Giằng dọc	25	1,2	$0,3 \times 0,6 \times (3,6 + 3,6) \times 25 \times 1,2$	38,9
Giằng ngang	25	1,2	$0,3 \times 0,6 \times (2,1 + 3,75) \times 25 \times 1,2$	22,35
Vữa trát cột	18	1,3	$2 \times 0,015 \times 18 \times (0,4 + 0,6) \times 3,2 \times 1,3$	2,24
Tường 220	18	1,3	$0,22 \times (3,6 + 3,6 + 2,1) \times 3,2 \times 18 \times 1,3$	153,2
Vữa trát tường	18	1,3	$2 \times 0,015 \times (3,6 + 3,6 + 2,1) \times 3,2 \times 18 \times 1,3$	28,89
Tổng Cộng				245,58

→ Lực dọc tính toán đầy đủ xác định đến cos đỉnh móng :

$$: N_0^t = N_{01}^t + N_{ts}^t = 3406,5 + 245,58 = 3652,08(\text{kN})$$

Do phân tải trọng bổ sung không gây ra độ lệch tâm đáng kể trong thiết kế móng nên để đơn giản trong tính toán ta chỉ tính cộng vào phần lực dọc

Bảng IV.2. Nội lực tính toán đầy đủ tại đỉnh móng 6 – C

Cột trục 6-C

N_0^{tt} (KN)	M_{0x}^{tt} (KNm)	Q_{0x}^{tt} (KN)	M_{0y}^{tt} (KNm)	Q_{0y}^{tt} (KN)
3652,08	0,58	49,5	48,7	0,4

b, Tải trọng tiêu chuẩn:

Tải trọng trên là tải trọng tính toán, muốn có tổ hợp các tải trọng tiêu chuẩn đúng ra phải làm bằng tổ hợp khác bằng cách nhập tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên công trình. Tuy nhiên, để đơn giản quy phạm cho phép dùng hệ số vượt tải trung bình $n=1,2$. Như vậy, tải trọng tiêu chuẩn nhận được bằng cách lấy tổ hợp các tải trọng tính toán chia cho hệ số vượt tải trung bình.

Sau khi tính toán ta có các giá trị tải trọng tiêu chuẩn của $M0_{tc}$, $N0_{tc}$, $Q0_{tc}$ của móng M2:

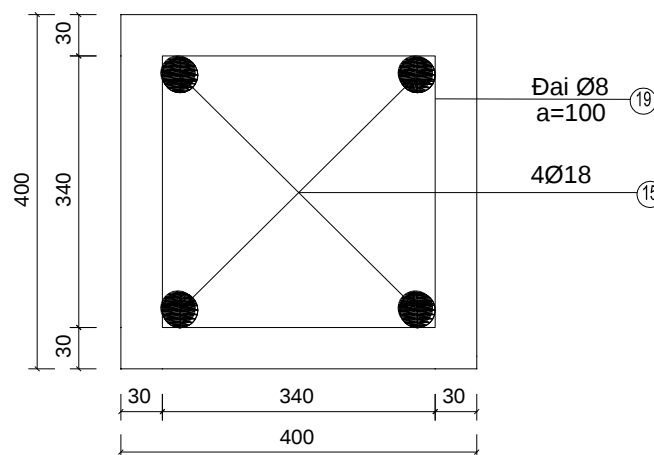
Cột trục 6-C

N_0^{tc} (KN)	M_{0x}^{tc} (KNm)	Q_{0x}^{tc} (KN)	M_{0y}^{tc} (KNm)	Q_{0y}^{tc} (KN)
3043,4	0,48	41,25	40,58	0,33

6.3.2 Chọn sơ bộ kích thước cọc và đài:

Lấy sức chịu tải dự báo của cọc: $P_{TK} = \min(P_{vl}, P_{đn}) = P_{đn} = 110 \text{ (T)}$

Chi tiết cấu tạo cọc d400x400:



- Xác định số lượng cọc và bố trí cọc cho móng:

Số lượng cọc trong đài được xác định theo công thức:

$$n = \beta \cdot \frac{\sum N^{tt}}{P_{tk}}$$

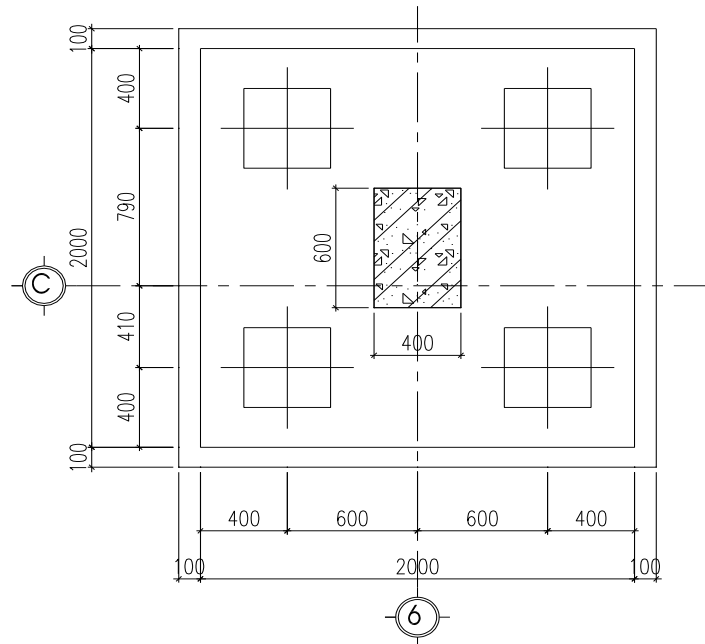
$$\text{với: } \sum N^{tt} = N_0^{tt} + \gamma_{tb} \cdot h \cdot F$$

$$= 365,2 + 2,2 \cdot 2,4 \cdot 2,2 = 386,32 \text{ T}$$

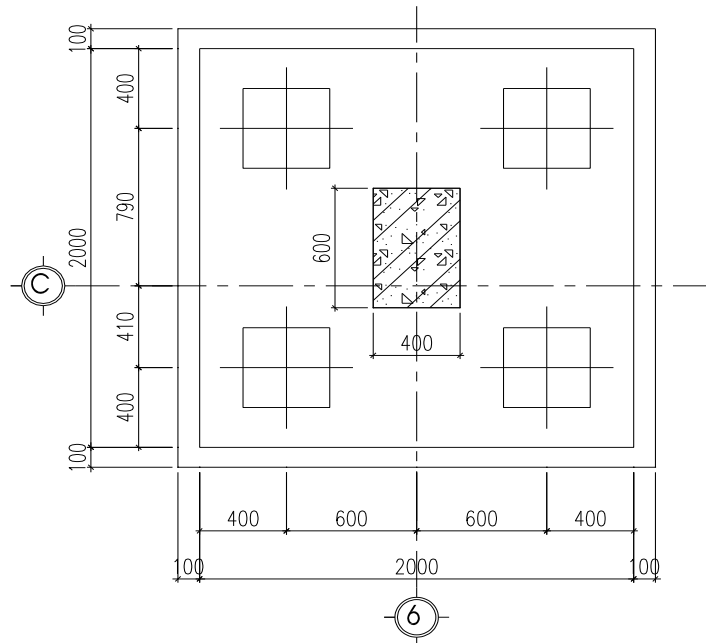
$$\Rightarrow n = (1,2-1,5) \cdot \frac{386,32}{110} = 4,21-5,26 \text{ cọc}$$

Ta chọn 4 cọc bố trí trong 1 đài

Bố trí cọc trong mặt bằng như hình vẽ.



6.3.3 Xác định diện tích đài thực:



Kích thước đài thực $b.l = 2.2 \text{ (m)}$

Diện tích thực tế của đế đài $A_d = 2' 2 = 4 \text{ (m}^2\text{)}$

+ **Trọng lượng đài:**

$$N_d = A_d \times h_d \times \gamma_{bt} = 4 \times 1,2 \times 2,5 = 12(T)$$

+ **Nội lực tại đáy đài:**

$$N_{tt} = N + N_d = 365,2 + 12 = 377,2 \text{ (T)}$$

$$M_x^{tt} = M_x + Q_y \times h_d = 0,058 + 0,04 \times 1,2 = 0,106(T.m)$$

$$M_y^{tt} = M_y + Q_x \times h_d = 4,87 + 4,95 \times 1,2 = 10,81(T.m)$$

+ Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Lực truyền xuống các cọc

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} + \frac{M_x^{tt} y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} + \frac{M_y^{tt} x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$= \frac{377,2}{4} + \frac{0,106' 0,6}{2' 0,6^2} + \frac{10,81' 0,6}{2' 0,6^2} = 103,4(T)$$

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} - \frac{M_x^{tt} y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} - \frac{M_y^{tt} x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$= \frac{377,2}{4} - \frac{0,106' 0,6}{2' 0,6^2} - \frac{10,81' 0,6}{2' 0,6^2} = 85,2(T)$$

Trọng lượng tính toán của cọc

$$P_{coc}^{tt} = n' F_c' L_{tt}' g_{BT} = 1,1' 0,16' 13,5' 2,5 = 5,94(T)$$

Kiểm tra điều kiện:

$$P_{\max}^{tt} + P_{coc}^{tt} = 103,4 + 5,94 = 109,34(T) < P_c = 110(T)$$

=> Thỏa mãn điều kiện lực truyền xuống đáy cọc biên

Đồng thời $P_{\min}^{tt} = 85,2(T) > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

6.3.4 Kiểm tra móng theo TTGH II:

a, Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối móng quy ước:

Ta có các giá trị tải trọng tiêu chuẩn của $M0_{tc}$, $N0_{tc}$, $Q0_{tc}$ của móng M2:

Cột trục 6-C

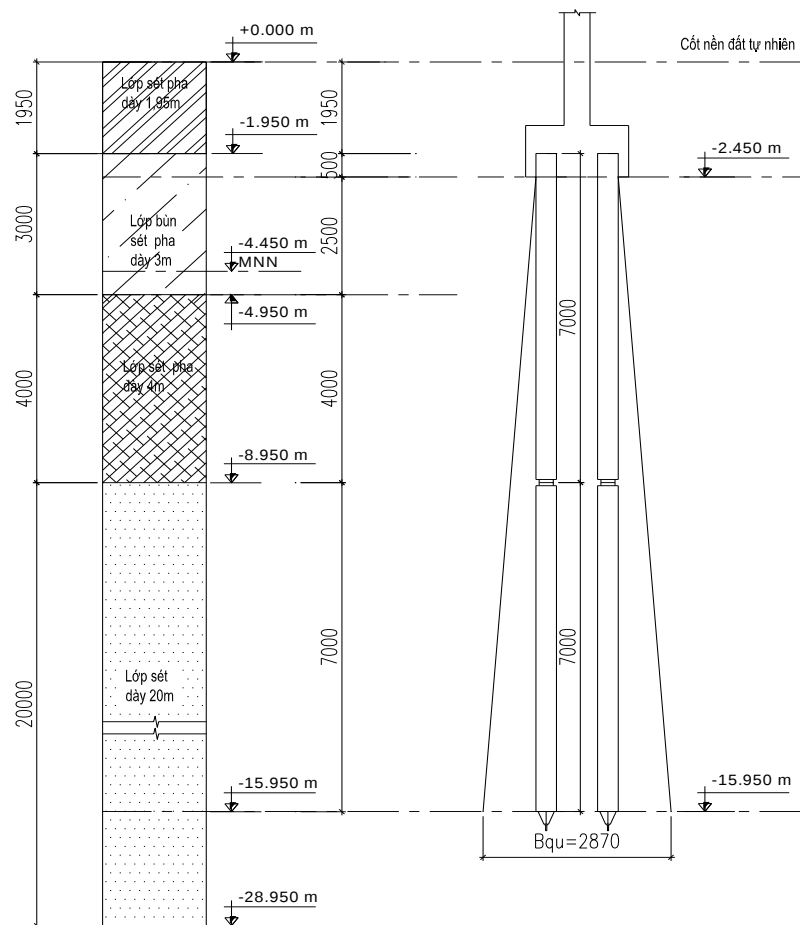
N_0^{tc} (KN)	M_{0x}^{tc} (KNm)	Q_{0x}^{tc} (KN)	M_{0y}^{tc} (KNm)	Q_{0y}^{tc} (KN)
3043,4	0,48	41,25	40,58	0,33

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền móng khối quy ước

Ta có: $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$

$$j_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{a_j}{h_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{h_i}} = \frac{2,5 \cdot 7,25 + 4,8 \cdot 13 + 7,13 \cdot 75}{13,5} = 10,9^0$$

$$a = \frac{10,9^0}{4} = 2,7^0 \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = 0,047$$



- Bề rộng của đáy móng khối quy ước

$$B_M = 1,6 + 2' 13,5' \operatorname{tg} 2,7^0 = 2,87(m)$$

- Chiều dài của đáy khối quy ước

$$L_M = 2 + 2' 13,5' \operatorname{tg} 2,7^0 = 2,87(m)$$

- Diện tích đáy móng quy ước

$$F_M = L_M' B_M = 2,87' 2,87 = 8,24(m^2)$$

- Xác định trọng lượng của khối quy ước

+ Trọng lượng khối quy ước kể từ đáy đài đến $\cos +0,00m$

$$N_1^{tc} = L_M B_M h g_{tb} = 8,24' 2,45' 22 = 444,14(kN)$$

Lấy trọng lượng riêng trung bình của đài và đất từ đáy đài trở lên là
 $\gamma_{tb} = 22kN / m^3$

+ Trọng lượng của đất trừ đi trọng lượng của đất bị cọc chiếm chỗ trong phạm vi từ đáy đài đến chân cọc:

$$\overset{\circ}{a} g_i h_i = 2' 17,5 + 0,5' 7,5 + 4' 8,2 + 7' 8,7 = 132,45kN / m^2$$

$$N_2^{tc} = (L_M B_M - n_c F_c) \overset{\circ}{a} g_i h_i = (8,24 - 4' 0,16) 132,45 = 1006,62(kN)$$

+ Trọng lượng của cọc trong phạm vi khối quy ước

$$N_3^{tc} = n_c F_c g_{BT} L_c = 4' 0,16' 25' 13,5 = 216(kN)$$

+ Xác định tải trọng tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước

$$\begin{aligned} N^{tc} &= N_0^{tc} + N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} \\ &= 3043,4 + 444,14 + 1006,62 + 216 = 4710,16(kN) \end{aligned}$$

+ Mômen tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối móng quy ước

$$\begin{aligned} M_x^{tc} &= M_{0x}^{tc} + Q_y^{tc} (h_d + L_c) \\ &= 0,48 + 0,33' (1,2 + 13,5) = 5,33(kN.m) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_y^{tc} &= M_{0y}^{tc} + Q_x^{tc} (h_d + L_c) \\ &= 40,58 + 41,25' (1,2 + 13,5) = 646,96(kN.m) \end{aligned}$$

+ áp lực tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước

$$p_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M B_M} \left[1 \pm \frac{6e_L}{L_M} \pm \frac{6e_B}{B_M} \right]$$

+ Độ lệch tâm

$$e_L = \frac{M_x^{tc}}{N^{tc}} = \frac{5,33}{4710,16} = 0,001(m)$$

$$e_B = \frac{M_y^{tc}}{N^{tc}} = \frac{646,96}{4710,16} = 0,137(m)$$

$$p_{\max, \min}^{tc} = \frac{4710,16}{8,24} \overset{\acute{e}}{\underset{\grave{e}}{\pm}} \frac{6' 0,001}{2,87} \pm \frac{6' 0,137}{2,87} \overset{\acute{e}}{\underset{\grave{e}}{\pm}}$$

$$p_{\max}^{tc} = 736,53(kPa)$$

$$p_{\min}^{tc} = 406,7(kPa)$$

$$p_{tb}^{tc} = \frac{p_{max}^{tc} + p_{min}^{tc}}{2} = \frac{736,53 + 406,7}{2} = 571,62(kPa)$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

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

Trong đó :

$k_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$m_1 = 1,2$ vì cọc cắm vào lớp đất sét.

$m_2 = 1,0$ vì công trình là khung bê tông cốt thép là kết cấu mềm.

A, B, D trị số tra bảng 3-2 dựa theo trị số φ ở đáy khối quy ước

$$\varphi = 13^\circ 45' \rightarrow A = 0,87; B = 3,01; D = 5,43$$

Trọng lượng riêng đất dưới đáy khối quy ước: $\gamma_{II} = \gamma_{đn4} = 8,7 (kN/m^3)$.

Trọng lượng riêng đất từ đáy khối quy ước trở lên: $\gamma'_{II} = 11,38 (kN/m^3)$.

$$\overset{\circ}{a} g_i h_i = 2' 22 + 2' 17,5 + 0,5' 7,5 + 4' 8,2 + 7' 8,7 = 176,45(kN / m^2)$$

$$g'_{II} = \frac{\overset{\circ}{a} g_i h_i}{\overset{\circ}{a} h_i} = \frac{176,45}{15,5} = 11,38(kN / m^3)$$

CII - Trị tính toán thứ hai của lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới khối quy ước, CII = 1,91

$$R_M = \frac{1,2' 1}{1} (0,87' 2,87' 8,7 + 3,01' 15,95' 11,38 + 5,43' 1,91) = 694,13(kPa)$$

- Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối móng quy ước

$$p_{max}^{tc} = 736,53(kPa) < 1,2 R_M = 1,2' 694,13 = 832,96(kPa)$$

$$p_{tb}^{tc} = 571,62(kPa) < R_M = 694,13(kPa)$$

Vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo điều kiện áp lực.

b, Tính toán nền móng theo điều kiện biến dạng:

Ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn, đáy của khối quy ước có diện tích bé nên ta dùng là nửa không gian tuyến tính để tính toán.

+ Xác định ứng suất bản thân tại đáy khối quy ước

$$s_{z=h}^{bt} = \overset{\circ}{a} g_i' h_i = 176,45(kN / m^2)$$

+ Xác định ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước :

$$\sigma_{gl\ z=H} = \sigma_{ctb} - \sigma_{cbt}$$

$$\sigma_{gl\ z=0} = 571,62 - 176,45 = 395,17(\text{kN/m}^2).$$

$$\text{Xét tỉ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{2,87}{2,87} = 1,1$$

Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành các lớp bằng nhau, đảm bảo mỗi lớp chia là đồng nhất và bằng :

$$\frac{B_M}{5} = \frac{2,87}{5} = 0,574\text{m}$$

Bảng tính lún cho khối móng quy ước :

Điểm	Zi	z/B	$\frac{L_M}{B_M}$	K0	$\sigma_z^g = K_0 \cdot \sigma_{z=0}^{gl}$ (kPa)	σ_z^{bt} (kPa)	$0,2 \cdot \sigma_z^{bt}$ (kPa)
1	0	0	1	1,0000	395,17	176,45	35,29
2	0,574	0,2		0,97	383,3	181,44	36,29
3	1,148	0,4		0,804	317,72	186,43	37,29
4	1,722	0,6		0,612	241,84	191,42	38,28
5	2,296	0,8		0,479	189,28	196,41	39,28
6	2,87	1		0,356	140,68	201,4	40,28
7	3,444	1,2		0,267	105,51	206,39	41,28
8	4,018	1,4		0,167	65,99	211,38	42,28
9	4,592	1,6		0,113	44,65	216,37	43,27
10	5,166	1,8		0,078	30,82	221,36	44,27

Chiều sâu chịu nén cực hạn kết thúc ở độ sâu có $\sigma_z^g \leq 0,2\sigma_z^{bt}$

Giới hạn nền lấy đến điểm 10 ở độ sâu 5,166 m kể từ đáy móng khối quy ước.

Độ lún của nền :

$$S = \sum_{i=1}^9 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^g \cdot \eta \frac{0,8 \cdot 0,574}{19000} \left(\frac{395,17}{2} + 383,3 + 317,72 + 241,84 + 189,28 + 140,68 + 105,51 + 65,99 + 44,65 + \frac{30,82}{2} \right)$$

$$S = 0,0411(\text{m}) = 4,11(\text{cm}) < S_{gh} = 8(\text{cm})$$

6.3.5. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.

a, Vật liệu.

- Bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 1,15 \text{ kN/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 0,09 \text{ kN/cm}^2$$

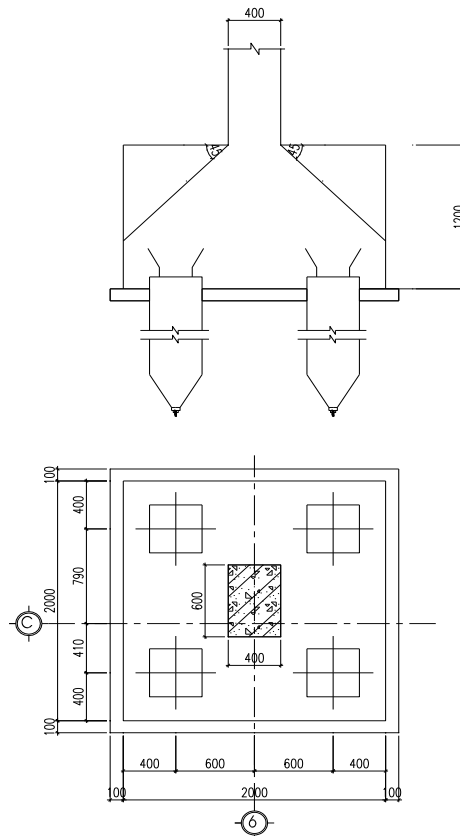
- Thép CII có $R_s = 260 \text{ MPa} = 26 \text{ kN/cm}^2$

- Đài cọc có các thanh thép chèn để đổ cột. Lớp Bê tông lót đáy đài, giằng dùng vữa xi măng, cát, gạch vỡ hoặc đá 4x6, M100 dày 100mm

b, Kiểm tra móng theo điều kiện chọc thủng.

- Chiều cao đài móng 1,2m, chiều cao làm việc $h_o = 1,05\text{m}$.

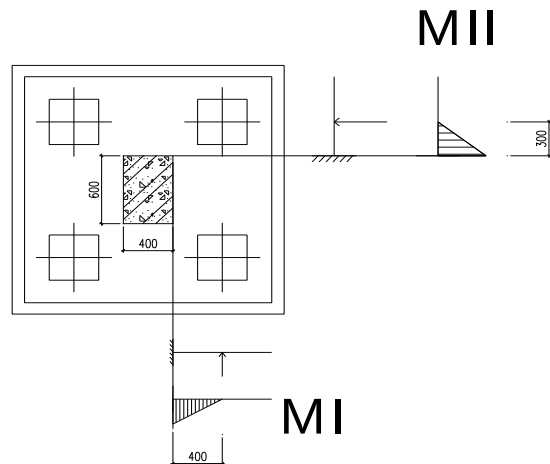
- Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc. Vì vậy đài cọc không bị đâm thủng.



6.3.6 Tính toán đài cọc.

Ta có lực tính toán tác dụng lên các cọc biên là:

$$p_{max}^{tt} = 1034(\text{kPa})$$



+Mômen tương ứng với mặt ngàm 1-1:

Mômen mặt ngàm I-I được tính theo công thức sau

$$M_I = 2.P_{\max}.r_1$$

Trong đó : $r_1 = 400 \text{ mm}$

$$\rightarrow M_I = 2 \times P_{\max} \times r_1 = 2 \times 1034 \times 0,4 = 827,2 (kN.m)$$

Chọn lớp bảo vệ cốt thép là $a = 5 \text{ (cm)}$

Chiều cao làm việc của móng: $h_0 = 1,2 - 0,15 = 1,05m$

Diện tích cốt thép cho mặt ngàm I-I là:

$$A_s^I = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_s} = \frac{827,2}{0,9.1,05.260.10^3} = 33,66.10^{-4} (m^2) = 33,66 (cm^2)$$

Chọn 11Φ22 có $A_s=41,8(cm^2)$ khi đó khoảng cách giữa các thanh thép là $a=200cm$ bố trí phía dưới.

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_I là:

$$l' = l - 2.0,025 = 2 - 0,05 = 1,95 \text{ m}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2 - 2.(0,015 + 0,025) = 1,92 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1,92}{11-1} = 0,192(m)$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng = 11

+ Mômen tương ứng với mặt ngàm 2-2:

Mômen mặt ngàm II-II được tính theo công thức sau

$$M_{II} = 2 \cdot P_{\max} \cdot r_2$$

Trong đó : $r_2 = 300 \text{ mm}$

$$\rightarrow M_{II} = 2 \times P_{\max} \times r_2 = 2 \times 1034 \times 0,3 = 620,4 (kN.m)$$

Chọn lớp bảo vệ cốt thép là $a = 5 \text{ (cm)}$

Chiều cao làm việc của móng: $h_0 = 1,2 - 0,15 = 1,05m$

Diện tích cốt thép cho mặt ngàm II-II là:

$$A_s^1 = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{620,4}{0,9 \cdot 1,05 \cdot 260 \cdot 10^3} = 25,25 \cdot 10^{-4} (m^2) = 25,25 (cm^2)$$

Chọn 11Φ22 có $A_s = 41,8 (cm^2)$ khi đó khoảng cách giữa các thanh thép là $a = 200cm$ bố trí phía dưới.

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_{II} là:

$$l' = l - 2 \cdot 0,025 = 2 - 0,05 = 1,95 \text{ m}$$

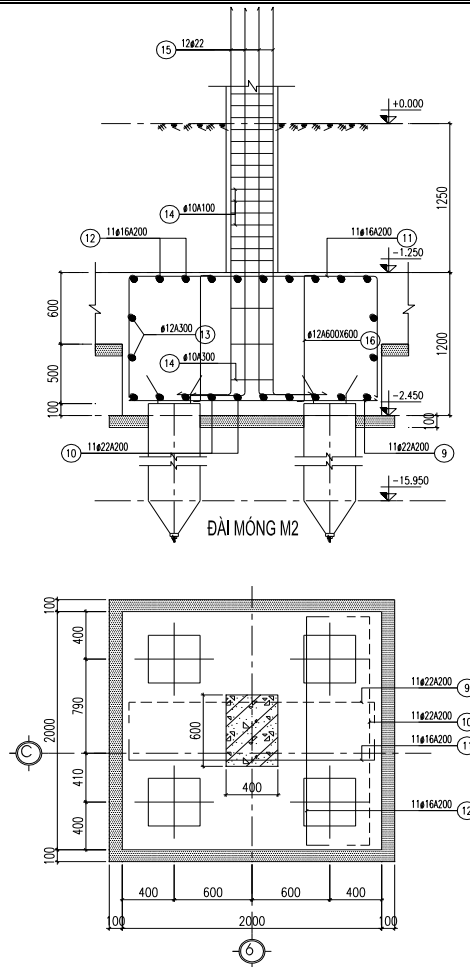
- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2 - 2 \cdot (0,015 + 0,025) = 1,92 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1,92}{11-1} = 0,192 (m)$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng = 11



Bố trí thép móng M2

- Đài móng cao 1,2m, ngoài thép chịu lực do mômen M_I, M_{II} còn phải bố trí thép theo chu vi đài móng để chống lại sự giãn nở vì nhiệt của đài móng khi chịu sự thay đổi nhiệt độ.

Thép cấu tạo bố trí theo chu vi chọn $\phi 12$ a300 theo hai phương.

- Do chiều cao đài $h_d = 1,2m$ nên ta phải cấu tạo thêm lớp lưới thép ở giữa $\phi 12$ a300

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

PHẦN THI CÔNG **(KHỐI LƯỢNG: 45%)**

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S TRẦN ANH TUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN KIÊN
LỚP : XDL - 2301
MÃ SỐ SINH VIÊN : 1913104002

Nhiệm vụ được giao:

- ***Lập biện pháp thi công cọc ép, ép cừ, đào đất.***
- ***Lập biện pháp thi công ván khuôn, bê tông phần thân***
- ***Lập tiến độ thi công công trình.***
- ***Lập tổng mặt bằng thi công phần thân công trình***

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2021

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH

1.1 : KHÁI QUÁT CÔNG TRÌNH

1.1.1. Vị trí xây dựng công trình

Chung cư phục vụ công nhân viên NMNĐ được xây tại vị trí:

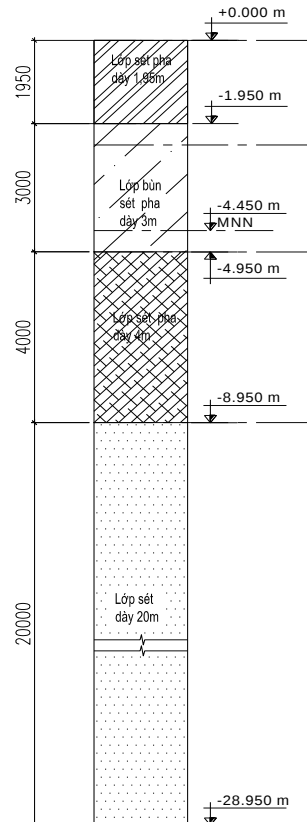
- + Phía Bắc : Giáp đường vành đai phía nam thành phố Thái bình
- + Phía Nam : Giáp đất nông nghiệp
- + Phía Đông : Giáp siêu thị Thiên Trường Plaza
- + Phía Tây : Giáp khu đất quy hoạch trụ sở điều hành và tập thể của tổng công ty điện lực dầu khí

1.1.2. Địa chất công trình

Từ số liệu khảo sát địa chất công trình, cho thấy nền đất xây dựng công trình có những đặc điểm sau :

- + Lớp 1 : Lớp sét pha, màu nâu vàng, trạng thái dẻo cứng, dày 1,95m.

- + Lớp 2 : Lớp bùn sét pha, xám xanh, xám đen, trạng thái chảy đến dẻo chảy, dày 3m
- + Lớp 3 : Lớp sét pha, màu xám xanh, trạng thái dẻo mềm, dày 4m.
- + Lớp 4 : Lớp sét, màu xám xanh, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng, dày 20m.
- + Lớp 5 : Lớp cát hạt nhỏ, màu nâu vàng, lẫn ít sỏi sạn, trạng thái chặt vừa dày 5m.
- + lớp 6 : Lớp cát hạt trung, màu nâu vàng, lẫn ít sỏi sạn, cuội nhỏ, trạng thái chặt, bề dày



1.1.3. Đặc điểm công trình

1.1.3.1. Kiến trúc

- + Chung cư gồm 7 tầng bao gồm : 1 tầng trệt, 5 tầng nổi và 1 tầng mái.
- + Công trình có diện tích 26,2x49m. Chiều dài công trình 49m, chiều rộng công trình 26,2m.
- + Diện tích sàn xây dựng 980 m²
- + Bao gồm 1 thang máy vận chuyển hàng, 1 thang máy vận chuyển người, 2 thang bộ
- + Tầng hầm để xe.
- + Tầng 1 bố trí phòng quản lý, căn hộ.
- + Lối đi lại, hành lang trong chung cư thoáng mát và thoải mái.
- + Cốt cao độ 0,00m được chọn tại cao độ sàn tầng 1, cốt cao độ nền đất tự nhiên là +0,00m, cốt cao độ đỉnh công trình +31,5m.

1.1.3.2. Kết cấu

Giải pháp kết cấu chính của công trình là kết cấu khung – vách chịu lực, sử dụng hệ sàn sườn toàn khối.

Tường bao che bằng gạch ống dày 22cm, tường ngăn bằng gạch ống dày 11cm.

Cửa bằng khung nhôm – kính.

Công trình sử dụng bê tông B25

Công trình được sử dụng thép gân AII ($\phi \geq 10$) và thép trơn AI ($\phi < 10$).

1.1.3.3. Nền móng

Giải pháp nền móng là giải pháp móng sâu, sử dụng cọc ép đường kính 400x400 mm mũi cọc được cắm vào lớp đất số 4.

Đài liên kết ngàm với cọc và cột. Thép của cọc liên kết trong đài là 35cm và đầu cọc trong đài là 15cm.

Móng công trình sử dụng bê tông B25

Móng công trình được sử dụng thép gân AII ($\phi \geq 10$) và thép trơn AI ($\phi < 10$).

1.1.4. Điều kiện thi công

1.1.4.1. Tình hình cung ứng vật tư

Công trình gần đường Quốc lộ nên việc cung cấp vật tư cho công trình được thuận lợi và dễ dàng, đảm bảo về chất lượng cũng như số lượng.

Vật tư được chuyển đến công trình theo yêu cầu thi công và được chứa trong các kho bãi tạm để dự trữ.

1.1.4.2. Máy móc và thiết bị thi công

Công trình thi công tại Tỉnh Thái Nguyên là có nhiều khu công nghiệp và xí nghiệp đủ cung ứng máy móc thiết bị thi công phục vụ công trình và được vận chuyển đến công trình bằng ô tô.

1.1.4.3. Nguồn nhân công xây dựng

Ngoài nguồn lao động chính có sẵn trong các đội thi công, thì vẫn phải thuê thêm nguồn nhân công từ bên ngoài vào. Vì vậy, việc lựa chọn nhân công phục vụ cho việc thi công công trình là phải lựa các công nhân có đủ trình độ và tay nghề, bên cạnh đó ta cũng tổ chức lớp huấn luyện về an toàn lao động cho công nhân trong công trình.

1.1.4.4. Nguồn nước thi công

Nước dùng trong công trường được thiết kế từ hệ thống cung cấp nước của thành phố và phải đảm bảo lưu lượng cần thiết trong suốt quá trình sử dụng. Chính vì vậy ta cần sử dụng thêm giếng khoan hoặc bể chứa nước để phòng lúc thiếu nước khi cung cấp cho công trường.

1.1.4.5. Nguồn điện thi công

Công trình được xây dựng trong khu đô thị, do đó nguồn điện chính trong công trường lấy từ mạng lưới điện quốc gia và đảm bảo cung cấp liên tục cho công trường.

Tuy nhiên, bên cạnh đó công trường còn được trang bị thêm một máy phát điện riêng để đảm bảo có nguồn điện ổn định và liên tục cho công trình khi nguồn điện từ mạng lưới điện quốc gia gặp sự cố.

1.1.4.6. Thiết bị an toàn lao động

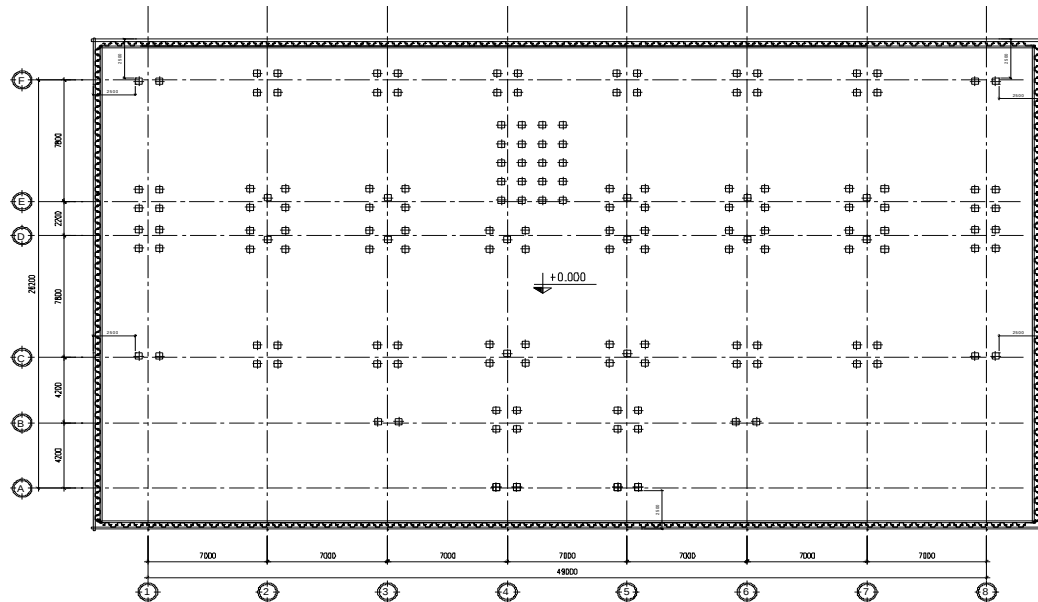
Cung cấp đầy đủ được các dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân làm việc tại công trường. Đồng thời cũng cung cấp tài liệu và kiến thức về an toàn lao động. Qua đó giúp nâng cao ý thức chấp hành nghiêm chỉnh nội quy an toàn lao động tại công trường.

1.1.5. Kết luận

Với những đặc điểm của công trình và điều kiện thi công trên, việc thi công công trình có những thuận lợi và khó khăn nhất định. Nhưng chúng ta có nhiều thuận lợi hơn so với những khó khăn. Dựa vào các đặc điểm và điều kiện trên, ta chọn biện pháp thi công thủ công kết hợp với cơ giới để tổ chức xây dựng công trình.

CHƯƠNG 2 : BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

2.1: THI CÔNG CỌC ÉP



Hình : Mặt bằng định vị cọc ép

Do công trình nằm trong khu vực đông dân cư, vì vậy việc hạ cọc xuống độ sâu thiết kế cần chú ý đến tiếng ồn. Do đó thi công hạ cọc bằng phương pháp ép.

Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và chuyên cọc , sau đó tiến hành ép theo thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

2.2.1. Công tác chuẩn bị phục vụ thi công cọc

a. Tính toán khối lượng cọc cần thi công

Bảng : Khối lượng cọc cần thi công

STT	Tên móng	Số lượng móng	Số lượng cọc trong 1 đài	Chiều dài 1 cọc (m)	Chiều dài cọc ép âm (m)	Tổng chiều dài các cọc trong đài(m)
1	M1	13	5	14	2,15	1049,75
2	M2	14	4	14	2,15	904,4
3	M3	8	2	14	2,15	258,4
4	M VTM	1	20	14	2,15	323
Tổng						2535,55

b. Chuẩn bị mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc và các tài liệu liên quan

Chuẩn bị tài liệu liên quan.

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 công trình, các quy định của thiết kế 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 của cọc.

Chuẩn bị mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc.

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 hiện trường.

Từ bản vẽ bố trí cọc trên mặt bằng ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những cọc gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.

Vận chuyển rải cọc ra mặt bằng công trình theo đúng số lượng và tầm với của cần trục

Tiến hành định vị đài cọc và tìm cọc chính xác bằng cách từ vị trí các tìm cọc đo đạc 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 rải 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 trong ra ngoài 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

2.2.2. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và các thiết bị thi công cọc

a. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc

Yêu cầu về hàn nối cọc

Bề mặt bê tông ở đầu hai đoạn nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.

Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “ hàn leo “ (hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.

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 0,4x0,4m chiều dài cọc là 14m gồm 2 đoạn cọc 7m.

*) Yêu cầu kỹ thuật :

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 không được lớn hơn 1 mm.

Cọc phải thẳng không có khuyết tật.

Thi công và nghiệm thu cọc theo TCVN 9394:2012.

b. Các yêu cầu của thiết bị thi công ép cọc

Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc, không gây lực ngang khi ép.

Chuyển động của pittông kích phải đều và không chế được tốc độ ép cọc.

Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công, chỉ nên huy động 0,7 – 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

2.2.3. Lựa chọn các thiết bị thi công

a. Lựa chọn máy ép cọc

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Muốn vậy thì lực ép cọc phải đạt giá trị: $P_e \geq K.P_c$

Trong đó:

P_e : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền đến độ sâu cần thiết.

K: Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc. $K = 1,5 - 2$. Chọn $K = 2$

P_c : Sức chịu tải của cọc $P_c = 1100$ (kN)

$\Rightarrow P_e = 2.1100 = 2200$ (kN).

Vì chỉ sử dụng được 0,7 đến 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép có lực ép danh nghĩa của máy là:

$$P_{ep} = \frac{P_e}{0,7 \div 0,8} = \frac{2200}{0,7 \div 0,8} = 3142,8 \div 2750 \text{ (kN)}$$

Chọn máy ép cọc robot ZYB180N4-B, xuất xứ từ Trung Quốc.

Thông số kỹ thuật máy ép:

+ Lực ép lớn nhất 290T.

+ Khoảng cách lớn nhất cho mỗi lần di chuyển: ngang 0,5m: dài 2,0m.

+ Kích thước máy:

+ Tổng trọng lượng: 78T

+ Tỷ lệ áp suất nén thủy lực: 22 Mpa.

+ Tốc độ ép: max: 12m/p.

+ Hành trình 1 lần ép cọc: 1,8m.

+ Công suất ép cọc: 33kW.

b. Số máy ép cọc cho công trình.

Chiều dài cọc ép trong 1 ca của máy ép robot Trung Quốc theo thực tế thi công là=> Tổng ca máy(của 1 máy): $N = \frac{L}{l} = \frac{2535,55}{200} = 12,67(\text{ca})$.

Số ngày 1 máy thi công(1 ngày làm 2 ca): $n = \frac{N}{2} = \frac{12,67}{2} = 6,33(\text{ngày})$.

Chọn 1 máy ép, một ngày làm việc 2 ca, thời gian phục vụ ép cọc dự kiến khoảng 7 ngày

2.2.4. Thi công cọc thử

a. Mục đích thi công cọc thử và nén tĩnh

Nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.

b. Số lượng cọc thử, vị trí và thời điểm thử

Số lượng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là 157 cọc, số lượng cọc cần thử 3 cọc(theo TCVN 9394-2012 số cọc thử thông thường lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng không ít hơn 3 cọc trong mọi trường hợp).

Việc thử cọc được tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu trước khi thi công đại trà.

c. Quy trình thử tải cọc

Theo TCVN 9394-2012:

Trước khi thí nghiệm chính thức, tiến hành gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thí nghiệm và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc. Gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sai 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 độ 0 khoảng 10 phút.

Cọc được nén theo từng cấp, tính toán % của tải trọng thiết kế. Tải trọng được nâng lên cấp mới nếu sau 1 giờ quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,2mm và giảm dần sau mỗi lần đọc trong khoảng thời gian trên. Trong quá trình thử tải cọc cần ghi chép các giá trị tải trọng, độ lún và thời gian kiểm tra 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.

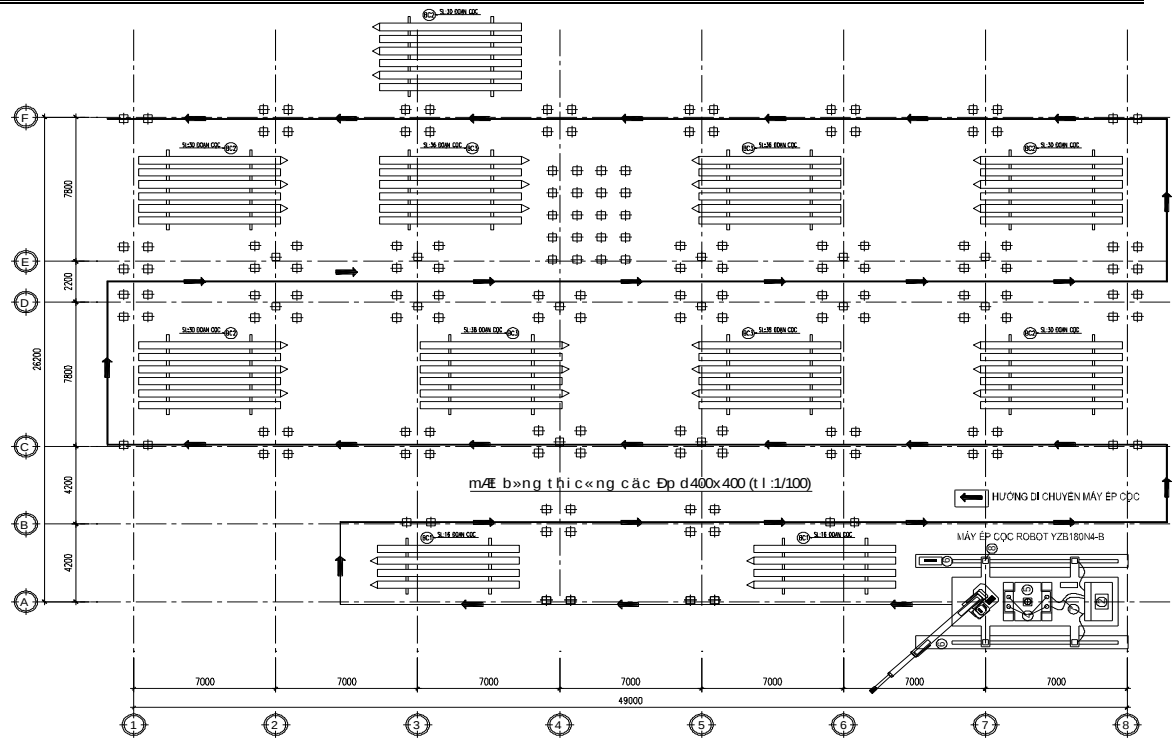
60 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải lớn hơn 6h.

Trong quá trình giảm tải cọc, tải trọng, độ lún và thời gian được ghi chép ngay sau khi giảm cấp tải trọng tương ứng và ngay sau khi bắt đầu giảm xuống cấp mới.

2.2.5. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình

a. Sơ đồ thi công 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. Trong khi ép nên ép cọc ở phía trong trước nếu không có thể cọc không xuống được tới độ sâu thiết kế hay làm trương nở những cọc xung quanh do đất bị lên quá giới hạn dẫn đến phá hủy.



Hình: Mặt bằng thi công ép cọc

b. Kỹ thuật thi công cọc

Dùng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc và khung dẫn.

Đưa máu 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.
- + Dùng cần trục để đưa cọc vào vị trí ép và xếp các khối đối trọng lên giá ép.
- + Chỉnh máy móc cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và cùng nằm trong một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nằm ngang. Độ nghiêng so với phương thẳng đứng không được vượt quá 1%.
- + Trước khi cho máy vận hành phải 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).

Tiến hành ép đoạn cọc C2:

+ Điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C2 cắm sâu vào đất với vận tốc $\leq 1\text{cm/s}$. 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 đồ cọc C2 cách mặt đất 0,3-0,5 m thì tiến hành lắp đoạn cọc C1, kiểm tra bề mặt hai đầu cọc C2 và C1, sửa chữa sao cho thật phẳng.

+ Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

+ Lắp đoạn cọc C1 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C1 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C2 độ nghiêng $\leq 1\%$.

+ Gia tải lên cọc khoảng 10%- 15% tải trọng thiết kế suốt trong thời gian hàn nối để tạo tiếp xúc giữa hai bề mặt bê tông, tiến hành hàn nối theo quy định trong thiết kế

Tiến hành ép đoạn cọc C1:

+ Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc, giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1cm/s/ Khi đoạn cọc C1 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s. Cứ tiếp tục cho đến khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,3-0,5m. Cuối cùng ta sử dụng một đoạn cọc ép âm để ép đầu đoạn cọc cuối cùng xuống một đoạn -3,75m.

+ 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.

Cọc được coi là ép xong khi :

+ 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 $3d = 0,9m$. Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải $\leq 1 \text{ cm/s}$.

Trường hợp không đạt hai trường hợp trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế biết để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

2.2.6. Các sự cố gặp phải khi ép và cách giải quyết

Cọc bị nghiêng lệch 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, 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 chúi, có hiện tượng bênh đôi 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 giá 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.

2.3 : THI CÔNG ÉP CỪ THÉP

2.3.1. Biện pháp thi công ép cừ và đào đất

Với yêu cầu thi công móng ở độ sâu -2,55 m so với cốt nền tự nhiên và giải pháp móng cọc ép BTCT, phương án thi công đất đề xuất theo trình tự sau:

Thi công hệ thống cừ Larsen chống vách đất bao quanh chu vi công trình.

Đào đất bằng cơ giới đến cao trình - 2,55m.

Đào thủ công tại các vị trí có cọc ép (để lộ 0,5m đầu cọc).

2.3.1.1. Thi công tường cừ thép larsen

Lựa chọn phương án.

Theo kết quả khảo sát địa chất, lớp đất mặt của công trình là lớp đất cát san lấp dày 1,95 m và bên dưới là sét pha, dày đến cốt -4,95m so với cao trình tự nhiên, do đó phạm vi đào phần ngầm của công trình nằm giữa các lớp đất trên. Vì không có số liệu chỉ tiêu cơ lý của lớp đất đắp bên trên để đơn giản trong tính toán và bề dày lớp đất đắp này không lớn lắm do đó ta coi lớp đất đắp này như lớp đất thứ 2.

Mặt khác, do không thể áp dụng biện pháp tạo mái dốc đất tự nhiên khi đào do không chế bởi chiều sâu hố đào và lớp đất rất yếu. Vì vậy, để đảm bảo tính kinh tế và hiệu quả, ta áp dụng biện pháp chống vách đất bằng tường cừ thép Larsen theo chu vi mặt bằng đào đất.

Ưu điểm của loại cừ Larsen:

- + Vật liệu có cường độ chịu uốn lớn.
- + Được chế tạo sẵn theo yêu cầu, có thể hàn nối trực tiếp ngay tại công trường.
- + Tính cơ động và khả năng luân lưu cao.
- + Không yêu cầu máy thi công phức tạp và trình độ công nhân cao.

a. Tính toán tường cừ Larsen

Yêu cầu tính toán:

- + Tính độ sâu ngàm cọc vào đất sao cho đảm bảo đủ khả năng chịu áp lực chủ động ngang của đất.
- + Chuyển vị ở đỉnh cừ phải thỏa mãn điều kiện cho phép.

Tính toán: (tường cừ không neo)

- + Theo phương pháp của H.Blum, độ sâu t của tường được tính theo công thức:

$$t = u + 1.2x = u + 1.2\xi l$$

Trong đó: u là khoảng cách từ điểm áp lực đất bằng 0 đến đáy hố móng;

$$u = \frac{K_a h}{(K_p - K_a)}$$

h : độ sâu hố móng ($h = 2,55m$).

K_a, K_p lần lượt là áp lực đất chủ động và bị động của đất.

ξ : là nghiệm của phương trình $\xi^3 - m'\xi - m' + n' = 0$

$$m' = \frac{6 \sum P}{\gamma l^2 (K_p - K_a)}; n' = \frac{6a \sum P}{\gamma l^3 (K_p - K_a)}$$

Hệ số áp lực đất chủ động và bị động được xác định theo:

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \text{ và } K_p = \tan^2(45^\circ + \frac{\varphi}{2})$$

Ta có:

Bảng 4.2: Thống số lớp đất 2

	H	g	φ^0	c	C	K_a	K_p
Lớp đất	m	T/m ³	độ	T/m ²	$\cos\varphi/\cos^2(45^\circ - 0,5\varphi)$	$\tan^2(45^\circ - 0,5\varphi)$	$\tan^2(45^\circ + 0,5\varphi)$
Sét pha	3,0	1,85	10,21	0,258	1,67	0,699	1,43

$$\Rightarrow u = \frac{K_a h}{(K_p - K_a)} = \frac{0,699 \times 2,55}{(1,43 - 0,699)} = 2,43$$

$$l = h + u = 2,55 + 2,43 = 4,98m.$$

Cường độ áp lực đất tính theo công thức:

$$P = K_a \cdot \gamma \cdot z + K_a \cdot q - C \cdot c$$

$q = 1T/m^2$: tải trọng của xe vận chuyển trên mép hố đào và áp lực của lớp đất đắp.

$$Z = 0 \text{ m thì } P = 0,268 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$Z = 2,55 \text{ m thì } P = 3,893 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\text{Hợp lực cách mặt đất một đoạn } a = 2/3 \cdot Z = 1,7m.$$

$$\text{Ta có: } m' = \frac{6 \sum P}{\gamma l^2 (K_p - K_a)} = \frac{6 \times 3,893}{1,85 \times 4,98^2 (1,43 - 0,699)} = 0,361$$

$$n' = \frac{6a \sum P}{\gamma l^3 (K_p - K_a)} = \frac{6 \times 1,7 \times 5,893}{1,85 \times 4,98^3 (1,43 - 0,699)} = 0,123$$

Ta có phương trình:

$$\xi^3 - m'\xi - m' + n' = 0 \Rightarrow \xi^3 - 0,361\xi - 0,361 + 0,123 = 0$$

$$\text{Giải phương trình: } \xi^3 - 0,361\xi - 0,238 = 0$$

Ta được: $\begin{cases} \xi_1 = 0,809 \\ \xi_2 = -0,405 \pm 0,36i(\text{loại}) \end{cases}$

=> Độ sâu neo ngầm cọc vào đất:

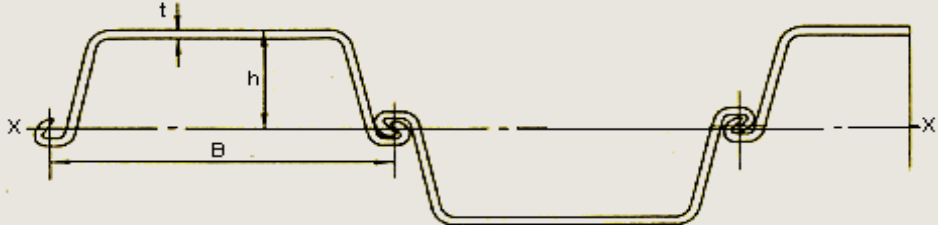
$$t = u + 1.2\xi l = 2,43 + 1,2 \times 0,809 \times 4,98 = 7,26m$$

Chọn chiều dài cừ: $l_{c\text{cờ}} = t + h = 7,26 + 2,55 = 9,81m$, chọn cừ dài 12m.

=> Nhận xét: chọn giải pháp tường chắn đất bằng cừ thép không neo thì chiều dài cừ thép chọn $L = 12m$, để giảm chiều dài cừ thép xuống $L = 12m$, chọn giải pháp cừ thép có neo, khoảng 5m bố trí một neo giữ, chi tiết xem bản vẽ TC-2.

Chọn sơ bộ cừ Larsen loại II (theo bảng trên) có các thông số sau:

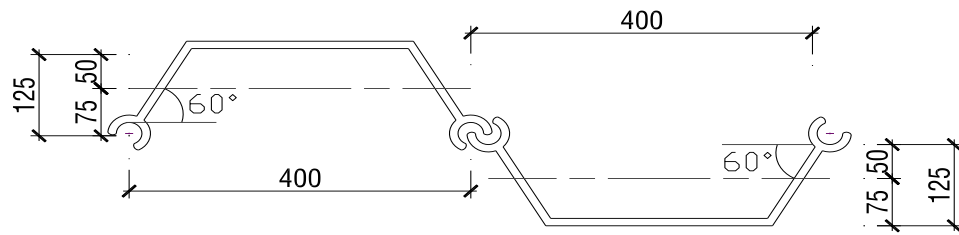
- + Diện tích tiết diện ngang: $61,18 \text{ cm}^2$.
- + Trọng lượng : 48 KG/m.
- + Mô men quán tính: 1240 cm^4 .
- + Mô men kháng uốn: 152 cm^3 .
- + Chiều dài: $L = 12m$.



Dimensions and Sectional Properties

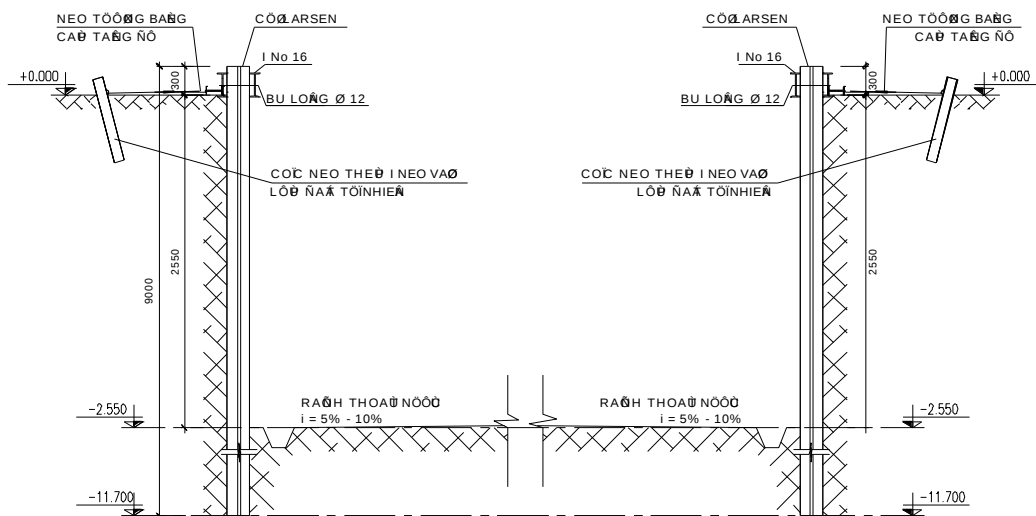
Section Type	Dimensions			Per Pile				Per Linear Meter of Wall				
	Width (B)	Height (H)	Avg Coating Area*	Thickness (T)	Sectional Area (A)	Weight (W)	Moment of Inertia (Ix)	Section Modulus	Sectional Area	Weight (W)	Moment of Inertia (Ix)	Section Modulus (Zx)
	mm	mm	m ² /m	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ² /m	kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m
I A	400	85	0.47	8.0	45.21	35.5	598	88	113.0	88.8	4,500	529
II	400	100	0.50	10.5	61.18	48.0	1,240	152	153.0	120	8,740	874
II A	400	120	0.52	9.2	55.01	43.2	1,460	160	137.5	108	10,600	880
III	400	125	0.55	13.0	76.42	60.0	2,220	223	191.0	150	16,800	1,340
III A	400	150	0.57	13.1	74.40	58.4	2,790	250	186.0	146	22,800	1,520
IV	400	170	0.63	15.5	96.99	76.1	4,670	362	242.5	190	38,600	2,270
IV A	400	185	0.62	16.1	94.21	74.0	5,300	400	235.1	185	41,600	2,250
III L	500	170	0.69	12.0	87.90	69.0	4,420	352	175.8	138	27,500	1,620
IV L	500	200	0.73	17.0	111.50	87.5	7,080	470	223.0	175	50,000	2,500
VL	500	200	0.71	24.3	133.80	105.0	7,960	520	267.6	210	63,000	3,150
VI L	500	225	0.75	27.6	153.00	120.0	11,400	680	306.0	240	86,000	3,820
C III	400	125		13.0		60.0						

Hình Bảng cừ larsen



CHI TIẾT LARSEN TL:1/10

Hình : chi tiết larsen



Hình: Mặt cắt đào đất đã hoàn thành

b. Chọn máy thi công cừ

Chọn phương pháp thi công cừ bằng búa rung - nén cừ.

Chọn sơ bộ máy thi công cừ thép theo “Sổ tay chọn máy thi công Xây dựng”.

Chọn máy ép cừ mã hiệu: VPP-2A, có các thông số sau:

- + Công suất: 40KW.
- + Lực rung max: 250KN.
- + Tần số rung: 1500 vòng/phút.
- + Trọng lượng: 2,2T.
- + Tra bảng 1, 2, 3 (trang 54, 55) Sổ tay chọn máy thi công Xây dựng, chọn lực chống cắt của đất khi thi công cừ thép loại nhẹ là $\tau = 12 \text{ KG/cm}$, biên độ dao động $A = 0,8\text{cm}$, $\alpha = 1$ và $\varepsilon = 0,8$.

+ Với $P_0 > \alpha.T$ (P_0 : lực kích động của búa), ta có: $\alpha = 1$ (dùng cừ thép).

$$T = \sum \tau_i h_i = 12 \times 1175 = 14100 \text{ kG} = 14,1\text{T} \Rightarrow \alpha.T = 1 \times 14,1 = 14,1\text{T}$$

+ Mô men M tạo ra bởi các trái lệch tâm: $M \geq \frac{1}{\xi} A Q_0$

$$+ \text{ Với } Q_0 = Q_{\text{búa}} + Q_{\text{cọc}} = 2,2 + 48 \times 12 \times 10^{-3} = 2,78 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow M \geq \frac{1}{\xi} A Q_0 = \frac{1}{0,8} \times 0,8 \times 2,78 = 2,78 (\text{Tm}).$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g T}{M}} = \sqrt{\frac{981 \times 14,1}{2,78}} = 70 (\text{s}^{-1})$$

$$+ \text{ Tần số rung: } n = \omega \cdot n = 70 \times 9,55 = 668,5 \text{ phút}^{-1}.$$

+ Trọng lượng cần thiết của búa và cọc:

$$Q = Q_0 + Q_{\text{tb}} = 2,78 + 0,5 = 3,28 \text{ T.}$$

$$\text{Ta có: } \beta_1 \cdot P_0 = 0,15 \times 14,1 = 2,115 (\text{T}).$$

$$\beta_2 \cdot P_0 = 0,5 \times 14,1 = 7,05 (\text{T}).$$

(Hệ số β_1 ; β_2 tra bảng 1 - sổ tay chọn máy thi công xây dựng).

$$\Rightarrow \beta_1 \cdot P_0 = 2,115 \text{ T} < Q = 2,78 \text{ T} < \beta_2 \cdot P_0 = 7,05 \text{ T}$$

Vậy ta chọn máy thi công cừ mã hiệu VPP- 2A, có các thông số như trên thỏa yêu cầu.

c. Thi công đóng cừ thép

Chuẩn bị mặt bằng:

+ Định vị các trục hàng cừ chuẩn bị đóng (cách hàng cọc bao ngoài công trình 2,5m).

+ Tập kết cừ trên mặt bằng dọc theo trục ép cừ.

+ Lưu ý: Cừ Larsen tập kết thành 2 hàng, một hàng đặt úp, một hàng đặt ngửa. Biện pháp này nhằm làm tăng năng suất máy ép cừ, giúp máy thao tác gọn và nhanh hơn. Các cừ trong nhóm đặt so le với nhau để thuận tiện cho búa thao tác khi kẹp cừ.

+ Tính toán sơ bộ số lượng cừ cần thiết:

$$\text{Số cọc theo trục dài: } n_1 = \frac{55150}{400} \times 2 = 276 \text{ cây.}$$

$$\text{Số cọc theo trục ngắn: } n_2 = \frac{31150}{400} \times 2 = 156 \text{ cây.}$$

=> Chọn 432 cây.

Quy trình thi công cừ thép:

+ Khi hạ cừ Larsen vào đất, tiến hành thành từng đoạn không hạ từng thanh riêng. Đối với thanh cọc đầu tiên, do có tác dụng dẫn hướng nên cần kiểm tra kỹ độ thẳng đứng theo 2 phương, thanh cọc này dài hơn các thanh cọc khác 3m (loại 15m).

+ Do chiều dài thanh cừ là 12 m, để nhằm tận dụng tối đa hiệu suất của máy, tránh trường hợp máy phải di chuyển kẹp cừ xa chỗ đóng, ta tiến hành xếp cừ theo từng cụm dọc 2 bên tuyến ép. Trong mỗi cụm có 2 nhóm:

Nhóm 1: đặt cừ úp.

Nhóm 2: đặt cừ ngửa.

Số lượng cừ trong cụm được tính như sau :
$$n = \frac{\frac{L}{k} + a}{b}$$

Trong đó:

L: chiều dài cừ (trong trường hợp này $L = 12\text{m}$).

k: hệ số phụ thuộc và việc bố trí cừ trên mặt bằng.

($k = 1$: bố trí cừ 1 bên tuyến ép; $k = 2$: bố trí cừ 2 bên tuyến ép).

a: khoảng cách giữa các nhóm cừ trong một hàng để thuận tiện cho búa rung kẹp cừ (chọn $a = 0,6\text{m}$).

b: bề rộng tấm cừ (sử dụng loại II có $a = 0,4\text{m}$).

Theo đó, ta có số lượng cừ trong cụm:
$$n = \frac{\frac{12}{2} + 0,6}{0,4} = 16,5 \text{ cây. Chọn } n = 24 \text{ cây.}$$

=> Các cụm được bố trí dọc theo tuyến đào, cách nhau 0,6m và so le nhau khi đối chiếu qua tuyến ép cừ.

2.3.2. Lập biện pháp thi công đào đất

2.3.2.1. Công tác chuẩn bị phục vụ thi công đất

Chuẩn bị mặt bằng thi công đất

Các công việc chuẩn bị phục vụ thi công đất bao gồm:

- + Giải phóng, thu dọn mặt bằng.
- + Tiêu nước bề mặt.
- + Chuẩn bị vị trí đổ đất khi đào móng

Giải phóng, thu dọn mặt bằng:

- + Kiểm tra chỉ giới xây dựng
- + Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- + Công việc trước tiên tiến hành dọn dẹp mặt bằng bao gồm chặt cây, phát quang cỏ và san phẳng, nếu trên mặt bằng có các vũng nước hay bùn thì tiến hành san lấp và bố trí các đường tạm cho các máy thi công hoạt động trên công trường.
- + Tiến hành làm các trại tạm phục vụ cho việc ăn ở và sinh hoạt của công nhân trên công trường.
- + Lắp đặt hệ thống điện, nước sinh hoạt, nước sản xuất phục vụ sinh hoạt và thi công phù hợp với tổng mặt bằng, thuận tiện cho việc thi công và không làm cản trở máy móc hoạt động trong quá trình thi công.
- + Bố trí các bãi vật liệu lộ thiên, các kho chứa vật liệu phù hợp với tổng mặt bằng.
- + 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 tìm mố, 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.

+ Thiết lập qui trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.

+ Lập kế hoạch thi công chi tiết, qui định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.

+ Chuẩn bị đầy đủ và tập kết các loại vật tư đúng yêu cầu, các thiết bị thí nghiệm, kiểm tra độ sụt của bê tông, chất lượng gạch, đá, cát, xi măng, thép... Thiết kế thành phần cấp phối vữa, bê tông được sử dụng trong quá trình xây dựng.

+ Chống ồn: Trong thi công cọc khoan nhồi không gây rung động lớn như đóng cọc nhưng do sử dụng máy móc thi công có công suất lớn nên gây ra tiếng ồn lớn. Để giảm bớt tiếng ồn ta đặt các chụp hút âm ở chỗ động cơ nổ, giảm bớt các động tác thừa, không để động cơ chạy vô ích.

+ Xử lý các vật kiến trúc ngầm: khi thi công phần ngầm ngoài các vật kiến trúc đã xác định rõ về kích thước chủng loại, vị trí trên bản vẽ ta còn có thể phát gặp nhiều các vật kiến trúc khác, như mồ mả... ta phải kết hợp với các cơ quan có chức năng để giải quyết.

Tưới tiêu bề mặt:

+ 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. Ta có thể giải quyết theo nhiều phương án như: tạo độ dốc cho mặt bằng thi công, xây hệ thống mương thoát nước bằng gạch có nắp đậy, lắp hệ thống ống bê tông cốt thép và tổ chức các hố ga để dẫn nước về mương thoát nước khu vực. Ta 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.

Chuẩn bị vị trí đổ đất:

+ Trước khi thi công đào đất phải xác định chất lượng loại đất đào lên để có thể sử dụng nó vào các công tác thích hợp, xác định lượng đất cần lấp trở lại vào công trình (nếu chất lượng đất phù hợp với yêu cầu sử dụng), lượng đất thừa cần chở ra khỏi công trường. Đối với lượng đất lấp trở lại sau khi thi công xong móng, cần bố trí bãi chứa đất, tốt nhất bãi chứa cần bố trí gần vị trí xây dựng công trình mà không gây cản trở quá trình thi công móng, sau khi thi công móng dễ dàng sử dụng các máy xúc, máy ủi để lấp đất trở lại công trình.

+ Hạ mực nước ngầm

+ Hiện nay, để hạ mực nước ngầm, thường sử dụng các phương pháp phổ biến như: hút nước lộ thiên, sử dụng ống giếng lọc với bơm hút sâu; thiết bị kim lọc hạ mực nước nông; thiết bị kim lọc hạ mực nước sâu.

Hạ mực nước ngầm bằng phương pháp hút nước lộ thiên

+ Để ngăn chặn nước mặt và nước ngầm thấm vào hố móng, đào những mương lộ thiên bao quanh hố móng, đào mương rộng từ 0,3 đến 0,6m, sâu 0,3; 0,5 hoặc 1m, độ uốn dọc từ 0,1% đến 0,5%. ở những hố móng rộng và trong mùa mưa phải đào thêm hệ thống mương phụ nhỏ hơn trên bề mặt đáy móng. Nước thấm theo các đường mương chảy vào các giếng tích nước, từ đây nước được hút ra ngoài hố móng.

+ Hút nước lộ thiên là phương pháp đơn giản, rất dễ thực hiện và rẻ tiền. Phương pháp này dùng phổ biến để hút nước mặt, nước mưa và hạ mực nước ngầm ở nơi có lượng nước ngầm nhỏ. Nhược điểm cơ bản của phương pháp này là gây sự cuốn trôi các hạt đất, có thể gây sập lở vách đất.

Phương pháp giếng thấm

+ Đào những giếng bao chung quanh hố móng. Độ sâu của giếng được ấn định theo điều kiện đảm bảo hạ mực nước ngầm thấp hơn đáy hố đào. Để phòng vách giếng sụt lở, cần lát những tấm ván gỗ chung quanh giếng, ván gỗ được đóng thành các thùng bốn mặt hở hai đáy, vừa đào giếng vừa lắp thùng gỗ xuống. Dùng máy bơm ly tâm hút nước từ giếng ra.

+ Phương pháp giếng thấm áp dụng trong trường hợp diện tích hố móng nhỏ, đất nền có hệ số thấm lớn, độ sâu hạ mực nước ngầm không quá 4-5 m.

Hạ mực nước ngầm bằng giếng lọc và máy bơm hút sâu

+ Giếng lọc với máy bơm hút sâu là bộ thiết bị có các bộ phận: ống giếng lọc, ở máy bơm đặt trong mỗi giếng, ống tập trung nước, trạm bơm và ống xả tháo nước

Nhược điểm của việc dùng giếng lọc đặt máy bơm hút sâu là:

- + Tốn nhiều công trong việc thi công các giếng lọc có đường kính lớn
- + Lắp ráp phức tạp
- + Tổ máy rất nhạy khi nước có cát, cát lẫn trong nước làm máy bơm mau hỏng.

Hạ mực nước ngầm bằng ống kim lọc

+ Thiết bị kim lọc hạ nông dùng khi chiều sâu hạ nước ngầm không lớn. Thiết bị này là hệ thống lọc đường kính nhỏ bố trí gần nhau theo đường thẳng quanh hố móng hoặc theo khu vực cần tiêu nước. Những giếng lọc nhỏ nối liền với máy bơm chung bằng ống tập trung nước.

+ Máy bơm dùng với thiết bị kim lọc hạ nông là máy bơm ly tâm có chiều cao hút nước lớn, có khi đến 8-9 mét cột nước. Khi cần hạ sâu hơn 4-5m, bố trí hạ nước theo hai tầng. Thiết bị kim lọc hạ nông gồm một bộ kim lọc, một ống hút tập trung nước nối ống kim lọc với máy bơm.

Phương pháp dùng ống kim lọc hút sâu

+ Ống kim lọc hút sâu có đường kính lớn hơn ống kim lọc hút nông, phần thân ống và phần thân lọc dài hơn, trong ống lọc có thêm một ống mang miệng phun nhằm đưa nước lên cao.

+ Đầu tiên hạ ống kim lọc ngoài có phân lọc và chân ống vào đất bằng phương pháp xói nước. Sau đó thả vào trong một ống nhỏ hơn mang miệng phun ở phần dưới. Máy bơm đẩy nước với áp suất xấp xỉ 8 atm vào ống kim lọc, nước chảy ở khoảng trống giữa hai ống vào miệng phun. Tia nước chui qua lỗ phun thu nhỏ của miệng và phun lên với một lưu tốc lớn làm giảm áp suất không khí, hút nước ngầm dưới đất lên cao.

+ Hỗn hợp nước ngầm và nước môi chảy vào một máng dẫn đến bể chứa nước. Phương pháp này có thể hạ nước ngầm xuống 18m. Ống kim lọc hút sâu dùng được ở đất cát, cát lẫn sỏi, nếu hạ nước ngầm ở đất nền là sét pha cát, đất có những lớp xen kẽ khó róc nước thì phải đổ màng lọc xung quanh ống.

Kết luận: Qua việc phân tích các phương pháp hạ mực nước ngầm ở trên kết hợp với quy mô công trình em quyết định chọn phương án hạ mực nước ngầm bằng hút nước lộ thiên.

2.3.2.2. Thi công đào đất

Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất

+ 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 hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình. Ta có hồ móng nằm trong lớp đất sét pha có độ dốc $H/B = 1/0,5$.

+ 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 bằng 30 cm.

+ Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, gây ngập úng công trình, gây trở ngại cho thi công.

+ Khi đào đất hồ móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió, mưa...). Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế theo quy định nhưng tối thiểu bằng 20 cm. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi thi công xây dựng công trình.

+ Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bệ chéch chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

Lựa chọn phương án thi công đào đất

+ Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

+ Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, kéo cắt đất... Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

+ Nếu thi công theo phương pháp đào đất bằng thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản và có thể tiến hành song song với việc đóng cọc, dễ tổ chức theo dây chuyền. Nhưng với khối lượng đào cũng khá 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 bảo đảm được tiến độ.

+ Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào 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. Tuy nhiên cần phải đào sao cho tránh gàu và nhiều vào cọc, lách gàu đào vào các hàng cọc.

+ Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

+ Đây là phương án tối ưu để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình đầu cọc ở cốt - 2,20 m so với cốt thiên nhiên (-0,000 m), còn lại sẽ đào bằng thủ công đến cốt -2.55 m.

+ Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện 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.

+ Từ những phân tích trên em chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công để tiến hành đào cho công trình của mình. Giải pháp đào như sau:

+ Đất được đào bằng máy thành ao tới cao trình: -2,200m so với cốt nền đất tự nhiên (+0,000 m)

+ Đào đất bằng thủ công từ cốt -2,20m đến cốt đáy lớp bê tông lót của đài - 2,55m theo từng hố móng

Tính toán khối lượng

$$V_{cg} = 55,15 \times 31,15 \times 2,2 - 0,4 \times 0,4 \times 157 \times 0,15 = 3775,6 m^3$$

$$V_{tc} = 55,15 \times 31,15 \times 0,35 - 0,4 \times 0,4 \times 157 \times 0,35 = 592,5 m^3$$

$$V_{tong} = 3775,6 + 592,5 = 4368,1 m^3$$

Chọn máy đào đất.

Chọn máy đào nào nhất để đào kích thước hố : $H_{\text{máy đào}} = 2,2 \text{ m}$

Nặng nhất là xe ủi : $\gamma = 1,85 T / m^3$

=> Chọn máy xúc một gầu nghịch (dẫn động thủy lực) mã hiệu : EO-4321 có các thông số kỹ thuật sau : (Theo bảng tra 35 « Máy xây dựng » của thầy Nguyễn Tiến Thu).

Bảng : số hiệu và thông số máy đào

Mã Hiệu	q (m^3)	Rmax (m)	h (m)	H (m)	t _{ck} (giaây)
EO-4321	0,65	8,95	5,5	5,5	16

Năng suất máy đào được tính theo công thức : $N = q \cdot N_{ck} \cdot k_1 \cdot k_{tg} \cdot \left(\frac{m^3}{h}\right)$

Trong đó: q = 0,65 m³ – dung tích gầu.

K_d = 1,05 – hệ số đầy gầu (đất ẩm cấp III).

K_t = 1,1 – hệ số toi của đất.

k_{tg} = 0,8 – hệ số sử dụng thời gian.

Hệ số qui về đất nguyên thổ: $k_1 = \frac{K_d}{K_t} = \frac{1,05}{1,1} = 0,95$

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

Với T_{ck} = t_{ck} · k_{vt} · k_{quay} (T_{ck} thời gian của một chu kỳ quay)

t_{ck} = 16 s (tra bảng 35 sổ tay máy XD)

k_{vt} = 1,1 hệ số điều kiện khi đổ đất lên thùng xe.

K_{quay} = 1- hệ số phụ thuộc góc quay φ , cần với φ = 90°

$$\Rightarrow T_{ck} = 16 \cdot 1,1 = 17,6$$

$$\Rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{17,6} = 204,545 \text{ lần / h}$$

=> Năng suất máy đào:

$$N = 0,65 \times 204,545 \times 0,95 \times 0,8 = 101,6 (m^3 / h)$$

=> Năng suất máy đào trong 1 ca (8h)

$$V_{ca} = N \cdot t = 101,6 \times 8 = 812,8 m^3$$

- Số ca máy đào cần thiết là

$$n = \frac{V_{cg}}{V_{ca}} = \frac{4368,1}{812,8} = 5,37 \text{ (ca) chọn } n = 6 \text{ (ca)}$$

+ Tính toán bề rộng theo phương ngang của hố đào :

$$R^2 = S^2 + l_0^2 \Rightarrow S = \sqrt{R^2 - l_0^2}$$

Trong đó :

l₀ : bước di chuyển của máy đào theo thiết kế

$$l_0 = R - R_{\min} = 7.2 - 3.70 = 3.5 \text{ m}$$

R_{min} : bán kính đào đất nhỏ nhất R = 3.70 (m)

R : bán kính đào đất theo thiết kế

$$R = 0,8R_{\max} = 0,8 \times 8,95 = 7,2(m)$$

Bề rộng một nửa hố đào theo phương ngang tại cao trình -2,2m

$$S = \sqrt{7,2^2 - 3,5^2} = 6,29m \text{ chọn } S = 5m$$

Bề rộng một nửa hố đào theo phương ngang hố đào tại cao trình 0,000m

$$S_{\min} = S - \frac{H}{i} = 4,5 - \frac{3}{1:0,5} = 3(m)$$

(i : hệ số mái dốc tra bảng 1-2 sách KTTTC ứng với đất sét i = 1:0,5)

Chọn mỗi bước di chuyển máy đào $l_0 = 2,7m$

Chọn ô tô chuyển đất :

+ Tính số lượng xe bên chở đất.

+ Chọn xe IUSUZU YSZ 490D có dung tích thùng xe $12m^3$, khoảng cách vận chuyển 5 km (*khoảng cách giả định*), tốc độ xe 20 km/h, năng suất máy đào là $101,6 m^3/h$.

Số lượng xe bên chở đất :

$$m = \frac{T}{t_{ch}} = \frac{t_{ck} + t_{dv} + t_d + t_q}{t_{ch}}$$

t_d : Thời gian đổ đất ra khỏi xe : $t_d = 1$ phút.

t_q : Thời gian quay xe : $t_q = 2$ phút.

t_{ch} : Thời gian đổ đất đầy lên xe.

$$t_{ch} = \frac{q}{N} \cdot 60 = \frac{12}{101,6} \times 60 = 7 \text{ phút.}$$

Thời gian đi và về của xe :

$$t_{dv} = \frac{2 \times 5 \times 60}{20} = 30 \text{ phút.}$$

Thời gian của 1 chuyến xe :

$$T = t_{ch} + t_d + t_q + t_{dv} = 7 + 1 + 2 + 30 = 40 \text{ phút.}$$

=> Số xe cần thiết.

$$m = \frac{T}{t_{ch}} = \frac{40}{7} = 5,7 \text{ xe}$$

Chọn 6 xe vận chuyển đất (*Phục vụ cho 1 máy đào*), dung tích thùng xe $12m^3$

Tổ chức mặt bằng thi công đất

Trên MB, máy di chuyển giạt lùi về phía sau theo hình chữ chi, đầy gầu thì đổ sang xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và máy vận chuyển đã tính toán hợp lý để tránh thời gian chờ lãng phí.

2.3.2.3. Thi công lấp đất

Yêu cầu kỹ thuật khi thi công lấp đất

+ Lấp đất hố móng chỉ được thực hiện sau khi bê tông đủ cứng, đủ chịu được độ nén cho việc lấp đất.

+ Trước khi lấp đất phải kiểm tra độ ẩm của đất

+ Khi đổ và lấp đất phải làm theo từng lớp 0,3-0,4m, đất lấp ở mỗi lớp phải bằng nhỏ để khi đầm dễ lèn chặt, lấp tới đâu đầm tới đó để đạt được cường độ theo thiết kế.

+ Sử dụng máy đầm có trọng lượng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng đến kết cấu móng. Chọn máy đầm cóc Mikasa - 4PS.

+ Lấp đất giằng móng phải lấp đều hai bên tránh làm cong uốn giằng khi chèn đất.

Tính toán khối lượng đất lấp

a. Lựa chọn phương án thi công lấp đất

Phương án lấp đất hoàn toàn bằng thủ công

+ Thi công lấp đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, quốc, mai, cuốc chim...Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít 1 bánh, xe cải tiến...

+ Thi công đất bằng phương pháp thủ công tuy có ưu điểm là đơn giản và dễ tiến hành song song với việc thi công móng, dễ tổ chức theo dây chuyền. Nhưng với khối lượng đất lấp 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 bảo đảm được tiến độ.

Phương án lấp đất hoàn toàn bằng máy

+ Việc lấp đất 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. Nhưng móng mới vừa thi công xong chưa đạt cường độ 100% nên rất dễ bị phá huỷ khi máy vận chuyển đất đổ vào hố móng.

Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công

+ Đây là phương án tối ưu để thi công. Ta sẽ dùng máy vận chuyển đất đến hố đào, sau đó nhân công dùng các phương tiện như cuốc xẻng, xe cải tiến vận chuyển đất vào bên trong móng. Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

+ Với khối lượng đất là $2792,6 \text{ m}^3$, đồng thời để đẩy nhanh tiến độ và tăng năng suất, ta chọn phương án lấp đất bằng cơ giới kết hợp với thủ công là tối ưu nhất.

b. Kỹ thuật thi công lấp đất

Khi đổ và lắp đất phải làm theo từng lớp 0,2 - 0,3m, lấp tới đâu đầm tới đó để đạt được cường độ theo thiết kế.

Sử dụng máy đầm có trọng lượng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng đến kết cấu móng. Chọn máy đầm cóc Mikasa - 4PS.

Ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.

CHƯƠNG 3 : BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

3.1 : THI CÔNG PHẦN THÂN

Nội dung công việc phần thân:

1. Thi công BTCT cột
2. Thi công BTCT Cột, dầm sàn

3.1.1. Lựa chọn phương án thi công btct phần thân

3.1.1.1. Chia đợt thi công

Vì khối lượng công việc trong 1 tầng là tương đối lớn và để thuận tiện cho việc thi công, tổ chức vật liệu, nhân công, máy thi công nên ta phân mỗi tầng làm 2 đợt thi công là thi công cột và thi công dầm sàn riêng.

3.1.1.2. Chọn VL làm ván khuôn

Công trình là nhà làm việc với kết cấu các tầng là khá giống nhau vì vậy ta cần sử dụng ván khuôn có độ luân chuyển cao sử dụng được nhiều lần. Bề mặt ván khuôn và chất lượng sản phẩm cao.

Chọn cốp pha kim loại do công ty Hòa Phát 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 3mm, mặt khuôn dày 2mm.
- + Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- + Thanh chống kim loại.

Dựa vào yêu cầu của loại cốp pha và quy mô công trình của ta chọn sử dụng cốp pha thép làm chủ đạo và kết hợp ván khuôn gỗ cho một số vị trí mà ván khuôn thép không đảm bảo yêu cầu là hợp lý nhất vừa kinh tế, vừa an toàn và nhanh chóng.

Các đặc tính kỹ thuật đã phân tích ở phần thi công móng.

Bảng : Đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn phẳng Hòa Phát

STT	Tên sp	Số Hiệu	Quy cách	Momen quán tính (cm ⁴)	Momen Kháng Uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	HP 1530	300x1500x55	28.46	6.55
2		HP 1230	300x1200x55	28.46	6.55
3		HP 0930	300x1000x55	28.46	6.55
4		HP 1520	200x1500x55	28.46	4.42
5		HP 1220	200x1200x55	28.46	4.42
6		HP 0920	200x1000x55	28.46	4.42

+ Momen quán tính : $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

+ Momen kháng uốn : $W = 4,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

3.1.1.3. Chọn hệ đỡ cho dầm, sàn, cột

a. Chọn cây chống sàn, dầm

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

* Ưu điểm của giáo PAL:

+ Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

+ Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

+ Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

* Cấu tạo giáo PAL:

+ Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

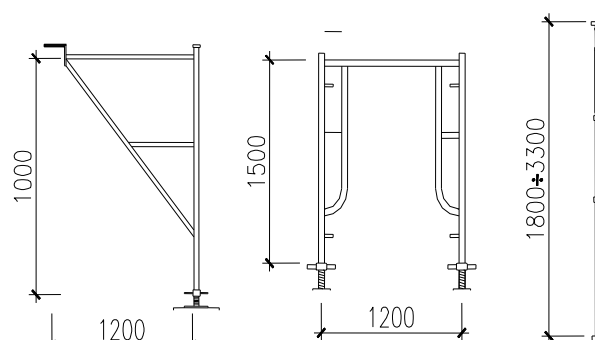
+ Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

+ Thanh giằng chéo và giằng ngang.

+ Kích chân cột và đầu cột.

+ Khớp nối khung.

+ Chốt giữ khớp nối.



Hình 4.6: Giàn giáo

b. Chọn cây chống cột

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX có các thông số sau:

Chiều dài lớn nhất:	3300mm
Chiều dài nhỏ nhất:	1800mm
Chiều dài ống trên:	1800mm
Chiều dài đoạn điều chỉnh:	120mm
Sức chịu tải lớn nhất khi lmin:	2200kG
Sức chịu tải lớn nhất khi lmax:	1700kG
Trọng lượng:	12,3kG

3.1.1.4. Yêu cầu chung

a. Cốp pha

Cốp pha phải được chế tạo đúng hình dáng kích thước của các bộ phận kết cấu của công trình. Cốp pha phải đủ khả năng chịu lực yêu cầu.

Cốp pha phải đảm bảo khả năng tháo, lắp dễ dàng.

Cốp pha phải kín khít để không gây mất nước xi măng.

Cốp pha phải phù hợp với khả năng vận chuyển, lắp đặt trên công trường.

Cốp pha phải có khả năng sử dụng lại nhiều lần (cốp pha bằng gỗ từ 3 đến 7 lần, cốp pha gỗ dán, ván ép khoảng 10 lần, cốp pha nhựa 50 lần, cốp pha thép khoảng 200 lần)

b. Cây chống

Cây chống phải đủ khả năng mang tải trọng của cốp pha, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.

Đảm bảo độ bền và độ ổn định không gian.

Dễ tháo lắp, dễ xếp đặt và chuyên chở thủ công hay trên các phương tiện cơ giới.

Có khả năng sử dụng ở nhiều loại công trình và nhiều loại kết cấu khác nhau, dễ dàng tăng, giảm chiều cao khi thi công.

Sử dụng lại được nhiều lần.

3.1.1.5. Phương án sử dụng cốp pha

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.

3.1.1.6. Yêu cầu chung khi lắp dựng cốp pha cây chống

Cốp pha, đà giáo phải đủ khả năng chịu lực các tải trọng khi đổ bê tông. Cốp pha, đà giáo phải đảm bảo độ bền, độ ổn định cục bộ và tổng thể.

Trước khi lắp dựng giáo công cụ, cần kiểm tra các bộ phận như: chốt, mối nối, ren, mối hàn...tuyệt đối không dùng các bộ phận không đảm bảo yêu cầu.

Cây chống, chân giáo phải được đặt trên nền vững chắc và phải có tấm kê đủ rộng để phân bố tải trọng truyền xuống.

Cốp pha dầm phải có độ võng cho phép

Lắp dựng cốp pha phải lưu ý đến các lỗ chờ, các chi tiết thép chôn sẵn theo thiết kế.

Khi buộc phải dùng cốp pha tầng dưới làm chỗ tựa cho cốp pha tầng trên thì phải có biện pháp chi tiết, khi lắp dựng phải tuân theo biện pháp đó.

Trong khi đổ bê tông phải bố trí thường xuyên theo dõi cốp pha cây chống, khi cần thiết phải có biện pháp khắc phục kịp thời triệt để.

Cốp pha và dàn giáo khi lắp dựng xong phải được nghiệm thu theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 4453 - 95) trước khi tiến hành các công tác tiếp theo.

3.1.1.7. Khối lượng cốp pha cho 1 tầng

Căn cứ vào các bản vẽ kiến trúc, kết cấu và các bảng thống kê của phần kết cấu ta có các bảng thống kê khối lượng cốp pha như sau:

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
41	Lắp dựng ván khuôn cột, vách thang máy tầng 5	m ²							350.59
	Cột 300x600		14	0.60	0.30	3.25	5.85	81.90	
	Cột 300x500		18	0.50	0.30	3.25	5.20	93.60	
	Cột 300x300		8	0.30	0.30	3.25	3.90	31.20	
	Vách thang máy								
	Mặt trong		1	24.00	0.30	3.78	90.72	90.72	
	Mặt ngoài		1	18.00	0.30	3.78	68.04	68.04	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	5.90	-11.79	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	3.08	-3.08	

Bảng: khối lượng cốp pha cột, vách tầng 5

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
43	Lắp dựng ván khuôn đầm sàn tầng 5	m ²							1,473.70
	Diện tích mặt sàn (tính cả đáy đầm)		1	980.00	1.00		980.00	980.00	
	Diện tích thành sàn (trừ thành đầm)		1	142.88	1.00	0.12	34.53	34.53	
	Thành đầm 300x650		1	360.30	0.30	0.53	381.92	381.92	
	Thành đầm 300x450		1	17.60	0.30	0.33	11.62	11.62	
	Thành đầm 220x450		1	99.44	0.40	0.33	65.63	65.63	

Bảng: khối lượng cốp pha sàn tầng 5

3.1.1.8. Phương tiện vận chuyển vật liệu lên cao

a. Phương tiện vận chuyển các loại vật liệu rời, cốp pha, cốt thép

+ Để phục vụ cho công tác vận chuyển các loại vật liệu rời chúng ta cần phải giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

b. Chọn máy vận thăng

+ Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người lên cao. Sử dụng vận thăng MGP-1000-110, có các thông số sau:

Sức nâng: 1T

Công suất động cơ: 22 KW

Độ cao nâng: 130m

Tầm với: R = 1,5m

Chiều dài sàn cabin: 1,9m

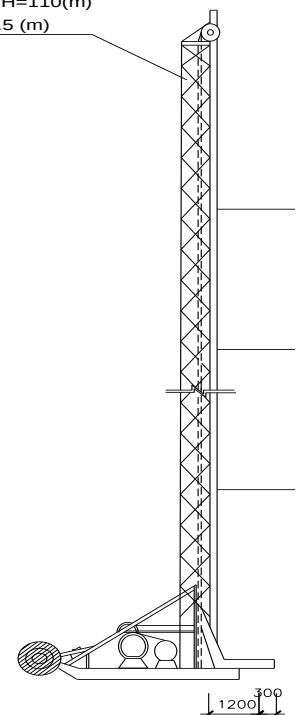
Trọng lượng máy: 36T

Vận tốc nâng: 38m/phút

c. Chọn cần trục tháp

+ Công trình có mặt bằng tương đối rộng và cao do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (được gắn từng

Máy vận thăng MGP(1000-110)
Sức nâng Q=1(T)
Số chiều nâng H=110(m)
Tầm với R=1.5 (m)



phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gồ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...)

* Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình .
Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q , năng suất cần trục .

+ Độ cao nâng vật : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 26,4\text{m}$

h_{at} : khoảng cách an toàn , lấy trong khoảng 0,5 -1m . Lấy $h_{at} = 1\text{ m}$

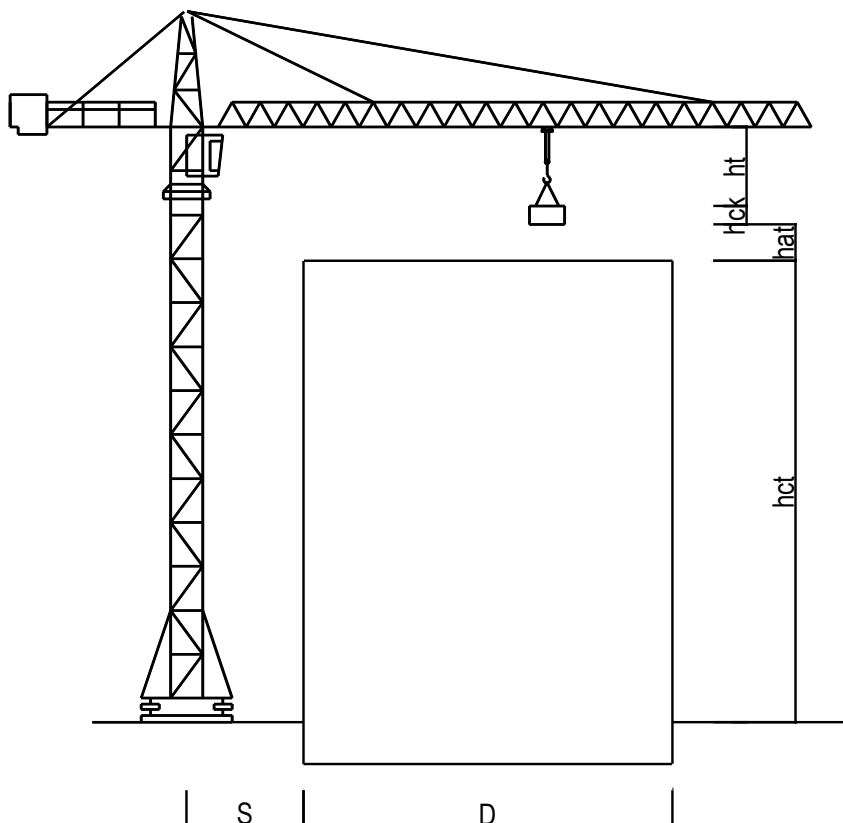
h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột) , $h_{ck} = 1,8\text{ m}$

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t = 2\text{ m}$

Vậy : $H_{YC} = 31,5 + 1 + 1,8 + 2 = 36,3\text{ m}$.

+ Bán kính nâng vật :

– Cần trục đặt cố định ở vị trí góc công trình , bao quát cả công trình nên bán kính được tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất .



Hình : Cầu tháp

Khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay cần trục tới mép công trình

Với $S \geq 1 + 1,2 = 2,2\text{m}$. (1m là khoảng cách an toàn ; 1,2 là khoảng cách giáo pal). Để an toàn ta chọn $S = 4\text{m}$

Chiều rộng công trình: $D = 22,11\text{ m}$.

Chiều dài công trình: $L = 49,22\text{ m}$

$\Rightarrow B = S + D = 4 + 22,11 = 26,11\text{ m}$.

$\Rightarrow$ Tầm với yêu cầu:

$$R_{YC} = \sqrt{B^2 + L^2} = \sqrt{26,11^2 + 49,22^2} = 55,71\text{m}$$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp KB -504 (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đường ray).

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 65\text{ (m)}$

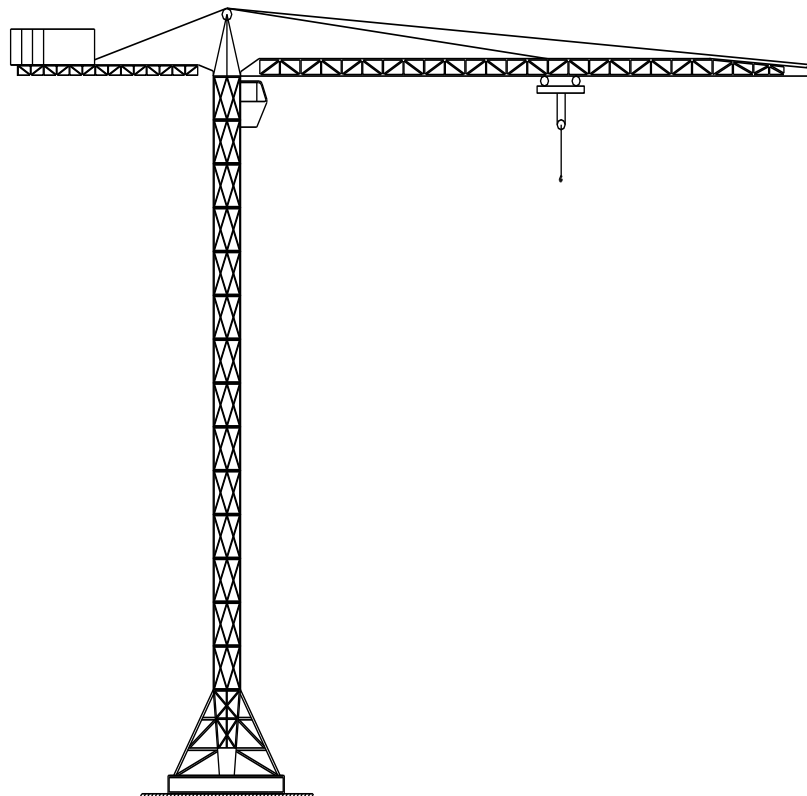
Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 78\text{ (m)}$

Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 6,2\text{ (T)}$

Vận tốc nâng: $v = 60\text{ (m/ph)} = 1\text{ (m/s)}$

Vận tốc quay: $0,6\text{ (v/ph)}$

Vận tốc xe con: $v_{\text{xecon}} = 30\text{ (m/ph)} = 0,5\text{ (m/s)}$.



Hình: Cầu tháp

3.1.1.9. Phương tiện vận chuyển bê tông

a. Bê tông cột

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
42	Đổ bê tông cột vách thang máy tầng 5	m3							41.57
	Cột 300x600		14	0.60	0.30	3.25	0.59	8.19	
	Cột 300x500		18	0.50	0.30	3.25	0.49	8.78	
	Cột 300x300		8	0.30	0.30	3.25	0.29	2.34	
	Vách thang máy								
	Vách thang máy		1	6.48		3.78	24.49	24.49	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	0.88	-1.77	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	0.46	-0.46	

Bảng: khối lượng bê tông cột tầng 5

b. Phương tiện vận chuyển

Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như khối lượng bê tông cần đổ. Vì khối lượng bê tông cột tầng 5 cần đổ là 41,57 m³, khối lượng bê tông tương đối lớn nên ta chọn phương pháp đổ bê tông cột bằng thủ công kết hợp với cơ giới (máy trộn quả lê) trộn đổ bê tông vào ben và cần trực tháp vận chuyển lên tầng

nơi có vị trí cần đổ và rút phễu cho ben đổ xuống, đây là phương án tối ưu và tiện lợi nhất cho đổ bê tông cột.

3.1.1.10. Bê tông dầm sàn

a. Khối lượng bê tông dầm, sàn cho 1 tầng

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
45	Đổ bê tông dầm, sàn tầng 5	m3							189.76
	Sàn tầng 4		1	980.00	1.00	0.12	117.60	117.60	
	Dầm 300x650		1	360.30	0.30	0.53	57.29	57.29	
	Dầm 300x450		1	17.60	0.30	0.33	1.74	1.74	
	Dầm 220x450		1	99.44	0.40	0.33	13.13	13.13	

Bảng: khối lượng bê tông dầm, sàn tầng 6

b. Phương tiện vận chuyển

Khối lượng bê tông đầm, sàn cho tầng 6 là khá lớn 189,76 m³, nếu thi công bằng phương pháp dùng trạm trộn công trường thời gian thi công sẽ kéo dài và chất lượng bê tông không cao. Vì vậy với bê tông đầm, sàn ta dùng phương án sử dụng bê tông thương phẩm dùng máy bơm bê tông.

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

c. Lựa chọn máy bơm bê tông

Chọn máy bơm di động Putzmeister M43 có công suất bơm cao nhất 90 (m³/h) như đã tính ở phần thi công đài móng.

Trong thực tế, do yếu tố làm việc của bơm thường chỉ đạt 40% kể đến việc điều chỉnh, đường xá công trường chật hẹp, xe chở bê tông bị chậm...

Năng suất thực tế bơm được: $90 \cdot 0,4 = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

Bảng : Các thông số kỹ thuật của máy Putzmeister M43

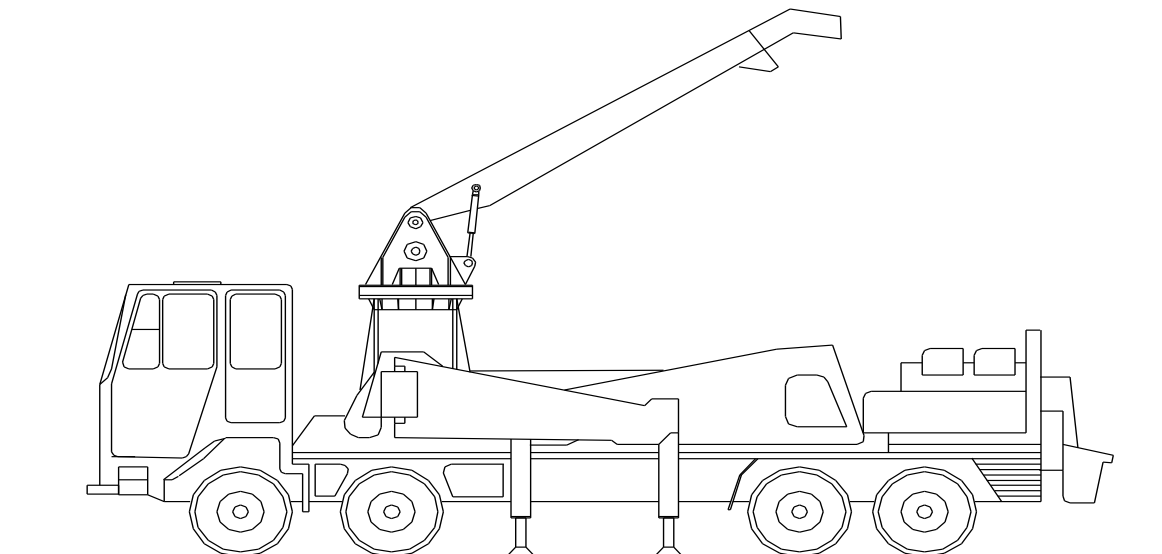
Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng : Thông số kỹ thuật bơm

Lưu lượng (m ³ /h)	Áp suất bơm (Mpa)	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xi lanh (mm)
90	11,2	2100	230

Thời gian bơm xong 262,82 m³ bê tông đầm sàn tầng 5 là:

$$T = 189,76/36 = 5,3(\text{giờ})$$



Hình 4.10: Ô tô bơm bê tông

d. Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông

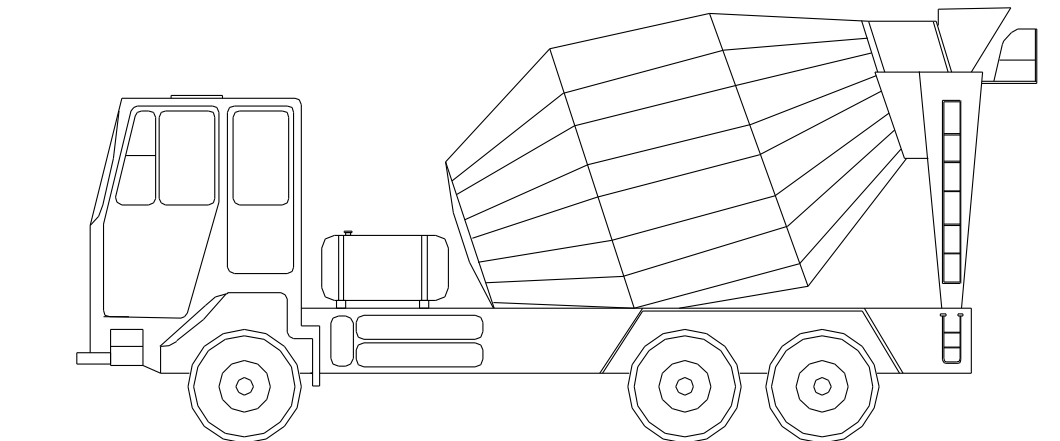
Như ta đã chọn loại phương tiện vận chuyển vữa bê tông thi công ở phần đài móng và giằng móng ta chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông: chọn ô tô có thùng trộn mã hiệu SB -92B có các thông số kỹ thuật như sau:

Bảng : Thông số xe chở bê tông

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	9-15,5	3,5	10	21,85

Kích thước giới hạn:

- + Dài 7,38 m
- + Rộng 2,5 m
- + Cao 3,4 m



Hình: Ô tô vận chuyển bê tông Kamaz-5511

Tính số xe vận chuyển bê tông

áp dụng công thức
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó : n là số xe vận chuyển

V: Thể tích bê tông mỗi xe V = 6m³

L: Đoạn đường vận chuyển từ nhà máy bê tông tới công trình là L = 15km

S: Tốc độ xe S = 20 km/h

T: thời gian gián đoạn T = 10phút/h

Q: năng suất máy bơm Q = 36m³/h

$$\text{Suy ra: } n = \frac{36}{6} \left(\frac{15}{20} + \frac{10}{60} \right) = 5,5 \text{ xe}$$

Chọn 6 xe để phục vụ công tác bê tông đầm sàn tầng 6.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đầm sàn tầng 6 là: $189,76/6 = 31,6$ chuyến

3.1.2. Tính toán cốp pha cột

Tính toán cốp pha, cây chống

Tính toán cốp pha, cây chống xiên cho cột

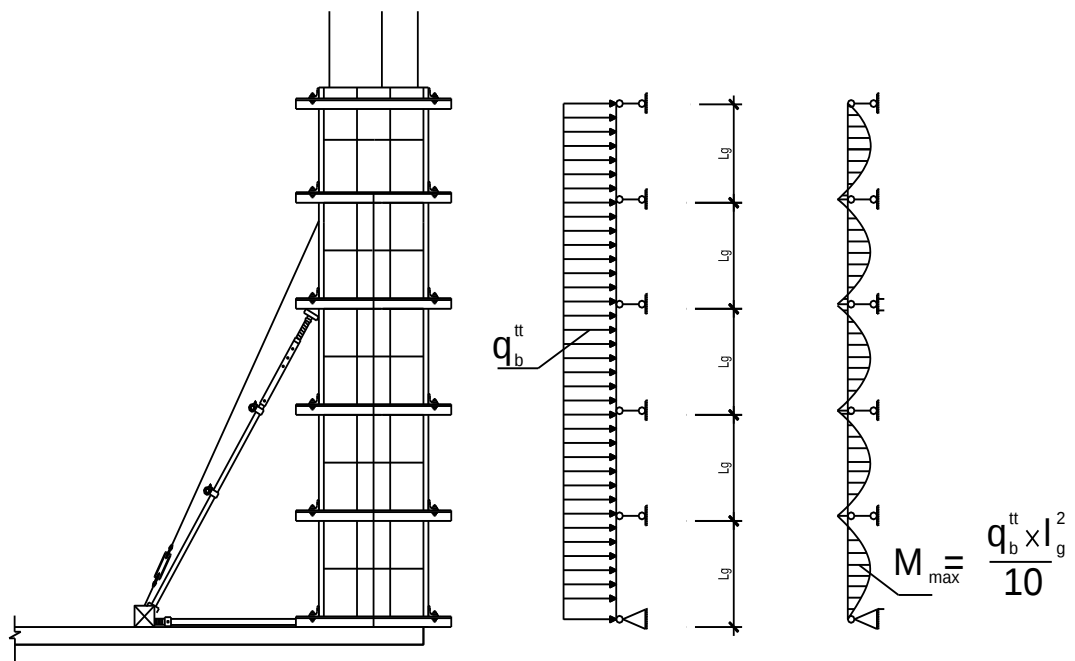
Tổ hợp cốp pha cột

+ Đối với cột 400 x 600 mm cao 3,25 m, ta sử dụng 2 tấm 200 x 1500 cho cạnh 400mm, 2 tấm 300 x 1500 cho cạnh 600mm

+ Đối với cột 400 x 400 mm cao 3,25 m, ta sử dụng 2 tấm 200x1500 cho cạnh 400mm.

3.1.2.1. Sơ đồ tính

Cốp pha cột tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình : Khuôn cột

a. Tải trọng tác dụng

Bảng : Tải trọng tác dụng lên khuôn

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	$q_{1tc} = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_{2tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260

3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_{3tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2150	2795

b. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

* Kiểm tra cho 1 tấm ván khuôn kích thước 300 x 1500.

$$q_{btt} = q_{tt} \cdot b = 2795 \cdot 0,3 = 838,5 \text{ kG/m} = 8,385 \text{ kG/cm}$$

Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{\max} = \frac{q_{btt} \times l_g^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Khoảng cách giữa các thanh sườn ngang là:

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q_{btt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55.0,9}{8,385}} = 121,5(\text{cm})$$

Trong đó:

$b = 0,3\text{m}$ bề rộng cốt pha thép

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, với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

Chọn $l_g = 60 \text{ cm}$

c. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

* Kiểm tra cho 1 tấm ván khuôn kích thước 300 x 1500.

Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q_{btt} l_g^4}{128E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$q_{btt} = q_{tt} \cdot b = 2150 \cdot 0,3 = 645 \text{ kG/m} = 6,45 \text{ kG/cm}$$

$$\rightarrow \frac{6,45.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,005 \text{ cm}$$

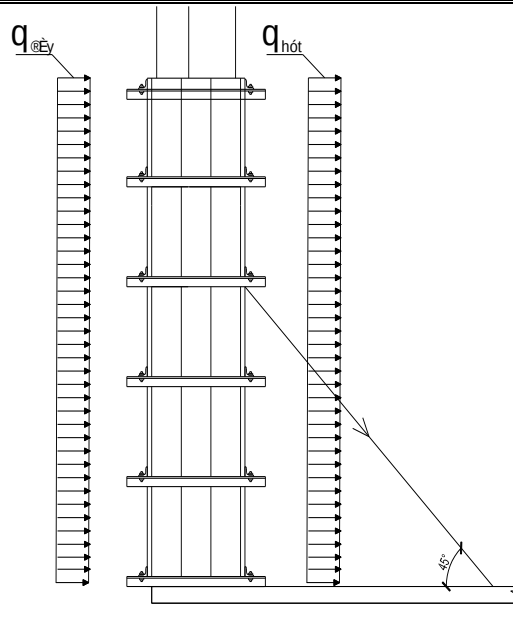
Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 50 = 0,125 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$. Vậy cốt pha 300 x 1500 đảm bảo về điều kiện độ võng với khoảng cách gông là 60 cm.

3.1.2.2. 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



Hình : Lực tác dụng lên ván khuôn cột

Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần: gió đẩy và gió hút
(áp lực gió $W = W_0 \cdot k \cdot c$ kG/ m²)

$$q_d = W_{tt} \cdot h \text{ (kg/m)}$$

h: chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m)

trong đó áp lực gió tính toán: $W_{tt} = W/2$

Ta có:

$$q_d = \frac{n.W_0.k.c.h}{2} = \frac{1,2.95.1,126.0,8.0,7}{2} = 35,94 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$q_h = \frac{n.W_0.k.c.h}{2} = \frac{1,2.95.1,126.0,6.0,7}{2} = 26,96 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$q = q_h + q_d = 35,94 + 26,96 = 62,89 \text{ (kG/ cm}^2\text{)}$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút

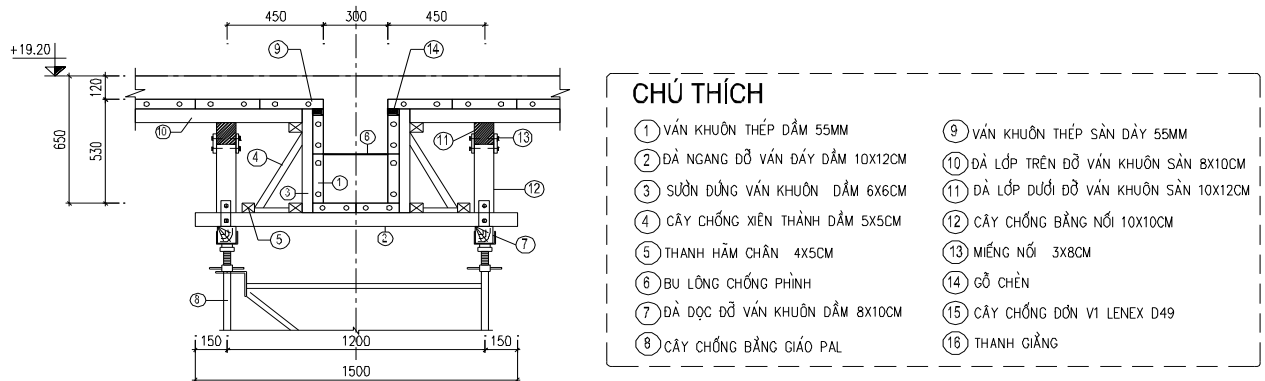
$$P_{\text{gió}} = q \cdot H = 62,89 \cdot 3,6 = 188,67 \text{ (kG)}$$

$$\text{Suy ra : } N = P_{\text{gió}} / \cos 45^\circ = 188,67 / \cos 45^\circ = 266,82 \text{ Kg} < [P] = 1700 \text{ kG}$$

Vậy cây chống đơn đảm bảo khả năng chịu lực

Sử dụng cây chống V1 của hãng LENEX chế tạo là đảm bảo

3.1.2.3. Tính toán cốp pha, cây chống đỡ dầm

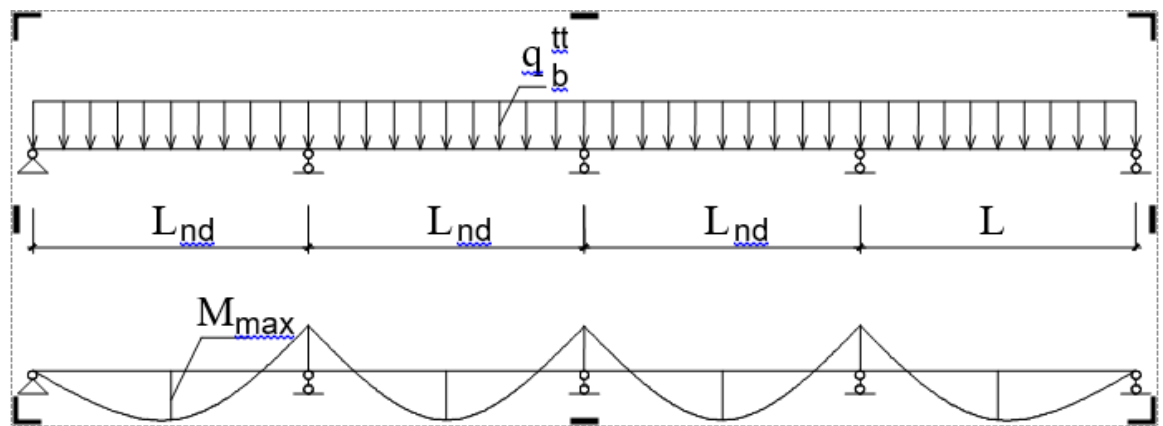


Hình : Chi tiết cốp pha dầm

a. Tính toán cốp pha thành dầm

a.1. Sơ đồ tính

Cốp pha thành dầm tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các nẹp đứng làm gối tựa, sử dụng tấm ván khuôn 300x1500. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ



Hình: Lực Phân bố đều

a.2. Tải trọng tác dụng

Bảng: 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	$q_{1tc} = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_{2tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_{3tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2150	2795

a.3. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

$$q_{bt} = q_{tt} \cdot 0,3 = 2795 \cdot 0,3 = 838,5 \text{ kG/m} = 8,385 \text{ kG/cm}$$

Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot l_{nd}^2}{10} \leq R \cdot W \cdot \gamma$$

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 là mô men kháng uốn $W = 6,55 \text{ cm}^3$

Khoảng cách giữa các thanh sườn ngang là:

$$L_{nd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55 \cdot 0,9}{8,385}} = 121,5 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{nd} = 60 \text{ cm}$

a.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q_b^{tc} l_{nd}^4}{128 E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$q_{btc} = q_{tc} \cdot 0,3 = 2150 \cdot 0,3 = 645 \text{ kG/m} = 6,45 \text{ kG/cm}$

$$\rightarrow f = \frac{6,45 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0109 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l_{dn} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ cm}$$

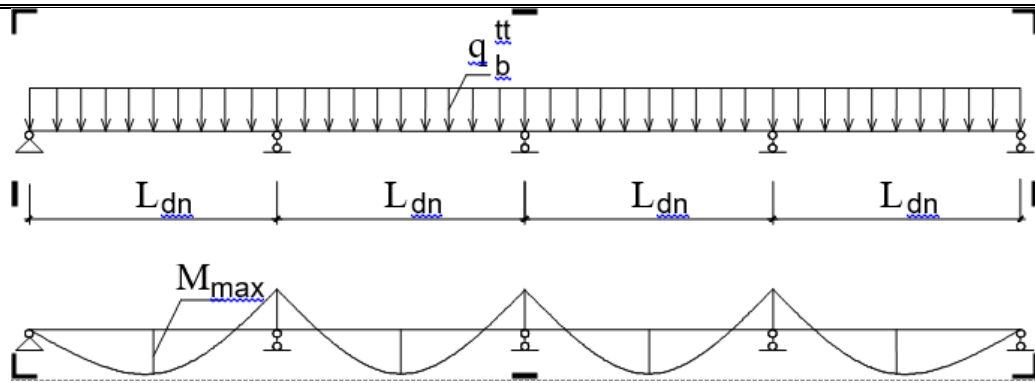
Vậy cốp pha thành dầm đảm bảo điều kiện độ võng với khoảng cách nẹp đứng là 60 cm.

b. Tính toán cốp pha đáy dầm

b.1. Sơ đồ tính

Kích thước ván khuôn đáy dầm 300 x 1500 mm

Ván khuôn đáy dầm sử dụng ván khuôn kim loại ,dùng 1 tấm 300 x 1500 và 1 tấm 200 x 1500 được tựa lên các thanh đà gỗ ngang của hệ chống đáy dầm (đà ngang ,đà dọc , giáo PAL). Những chỗ bị thiếu hụt hoặc có kẽ hở thì dùng gỗ đệm vào để đảm bảo hình dạng của dầm đồng thời tránh bị chảy nước xi măng làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông dầm .



Hình: Lực Phân bố đều

b.2. Tải trọng tác dụng

Bảng: Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	qtc	qtt
			n	kG/m2	kG/m2
1	Trọng lượng bản thân cột pha	$q_{1tc} = q_0 = 39$	1,1	39	43
2	Tải trọng do bản thân BTCT	$q_{2tc} = \gamma_{BTCT}.h = 2500.0,5$	1,2	1250	1500
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_{3tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm Bê tông	$q_{4tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260
5	Tải trọng do người và Dụng cụ thi công	$q_{5tc} = 250 \text{ kG/m}^2$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng	$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$		2139	2648

b.3. Tính toán theo điều kiện chịu lực

$$q_{btt} = q_{tt} \cdot b = 2648 \cdot 0,3 = 794,4 \text{ kG/m} = 7,944 \text{ kG/cm}$$

Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{\max} = \frac{q_{btt} \cdot l_{dn}^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

$b = 0,3\text{m}$ bề rộng cột pha thép

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 $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$,

Khoảng cách giữa các thanh sườn ngang là:

$$L_{dn} \leq \sqrt{\frac{10R.W.\gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.6.55.0.9}{7.944}} = 124,8 \text{ cm}$$

Chọn $l_{dn} = 60 \text{ cm}$

b.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q_b^{tc} l_{dn}^4}{128 E . J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$q_{btc} = q_{tc} . b = 2139.0,3 = 641,7 \text{ kG/m} = 6,417 \text{ kG/cm}$

$$\rightarrow f = \frac{6,417.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,0108 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép :

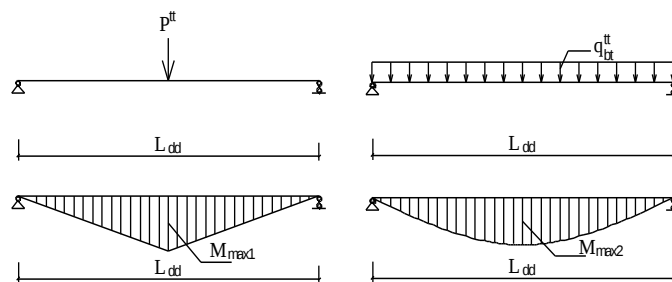
$$[f] = \frac{1}{400} l_{dn} = \frac{1}{400} . 60 = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy cấp pha đáy dầm đảm bảo điều kiện độ võng với khoảng cách đà ngang là 60cm.

c. Tính toán đà ngang đỡ dầm

c.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:



Hình : Lực phân bố và lực mô men

c.2. Tải trọng tính toán

$$\begin{aligned} P^{tt} &= q_{bd}^{tt} . l_{dn} + 2.n.(h_d - h_s) . q_0 . l_{dn} \\ &= 794,4 . 0,6 + 2 . 1,1 . (0,8 - 0,12) . 43 . 0,6 = 496,5 \text{ kG} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P^{tc} &= q_{bd}^{tc} . l_{dn} + 2 . (h_d - h_s) . q_0 . l_{dn} \\ &= 641,7 . 0,6 + 2 . (0,8 - 0,12) . 39 . 0,6 = 401,4 \text{ kG} \end{aligned}$$

$$M_{max1} = P^{tt} . l_{dd} / 4 = 496,5 . 1,2 / 4 = 148,95 \text{ kG.m} = 14895 \text{ kG.cm}$$

Chọn kích thước đà ngang là 10 x 12 cm

$$q_{bt}^{tt} = n . \gamma_g . b . h = 1,1 . 600 . 0,1 . 0,12 = 7,92 \text{ kG/m} = 0,0792 \text{ kG/cm}$$

$$q_{bt}^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \cdot 0,1 \cdot 0,12 = 7,2 \text{ kG/m} = 0,072 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max 2} = q_{bt}^{tt} \cdot l_{dd}^2 / 8 = 0,0792 \cdot 120^2 / 8 = 142,56 \text{ kGcm}$$

$$M_{\max} = M_{\max 1} + M_{\max 2} = 14895 + 142,56 = 15037,6 \text{ kG/cm}$$

Trong đó: γ_g trọng lượng riêng của gỗ

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$[\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

n hệ số vượt tải

c.3. Kiểm tra điều kiện chịu lực

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{15037,6}{240} = 62,66 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy đà ngang đỡ dầm bằng gỗ có kích thước 10 x12 cm đảm bảo về khả năng chịu lực.

c.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{p^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{401,4 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,091 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{5}{384} \times \frac{p_{bt}^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,072 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,001 \text{ cm}$$

$$\text{Trong đó : } J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$$

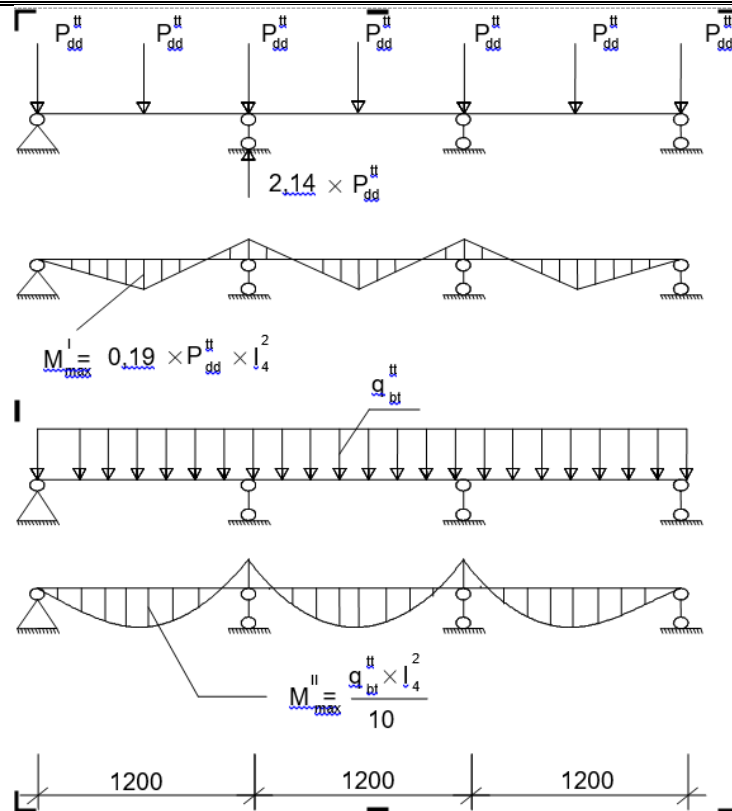
$$F = f_1 + f_2 = 0,091 + 0,001 = 0,092 < [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

Vậy đà ngang đỡ dầm đảm bảo về điều kiện độ võng.

d. Tính toán đà dọc đỡ dầm

d.1. Sơ đồ tính

Tính toán đà dọc đỡ dầm như một đà liên tục nhiều nhịp nhận các cây chống đơn làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ



Hình : Mô men tại giữa và đầu

d.2. Tải trọng tính toán

$$P_{dd}^{tt} = \frac{P_{dn}^{tt}}{2} + \frac{q_{dn}^{bt} \cdot l_{dn}}{2} = \frac{496,5}{2} + \frac{0,0792 \cdot 120}{2} = 253 \text{ kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = \frac{P_{dn}^{tc}}{2} + \frac{q_{dn}^{tc} \cdot l_{dn}}{2} = \frac{401,4}{2} + \frac{0,0792 \cdot 120}{2} = 205,5 \text{ kG}$$

Chọn kích thước đà dọc là $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$

$$q_{bt}^{tt} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 5,28 \text{ kG/m} = 0,0528 \text{ kG/cm}$$

$$q_{bt}^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 4,8 \text{ kG/m} = 0,048 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^II = 0,19 \cdot 253 \cdot 120 + 0,0528 \cdot 120^2 / 10 = 5844,4 \text{ kGcm}$$

Trong đó: $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$ 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 $n = 1,1$

d.3. Kiểm tra điều kiện chịu lực

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{5844,4}{133,33} = 43,83 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy đà dọc đỡ dầm bằng gỗ có kích thước $8 \times 10 \text{ cm}$ đảm bảo về khả năng chịu lực.

d.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{p^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{205,5 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,101 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{1}{128} \cdot \frac{p_{bt}^{tc} \times l_{dd}^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{0,048 \cdot 120^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,001 \text{ cm}$$

$$\text{Trong đó: } J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$F = f_1 + f_2 = 0,101 + 0,001 = 0,102 < [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

Vậy đã đọc đỡ đảm bảo về điều kiện độ võng.

d.5 Cây chống đỡ dầm là giáo Pal

Ta có: $P_{\max} = 2,14 \cdot P_{dd}^{tt} + q_{dd}^{bt} \cdot l_{dd} < [P] = 1700 \text{ kG}$

$$P_{\max} = 2,14 \cdot 253 + 0,0528 \cdot 120 = 547,75 < [P] = 1700 \text{ kG}$$

Vậy giáo Pal đỡ dầm đảm bảo khả năng chịu lực.

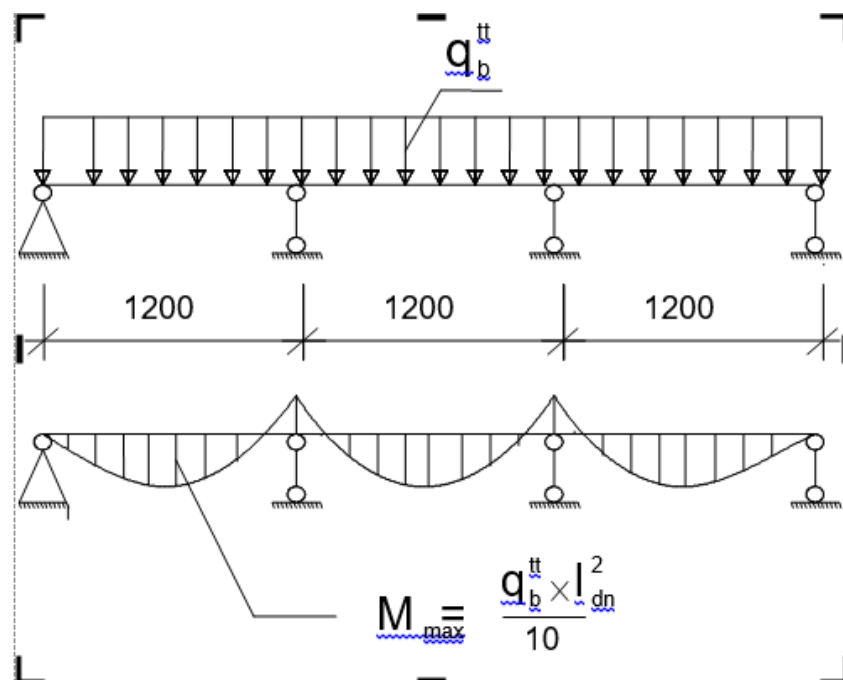
3.1.2.4. Tính toán cốt pha cây chống đỡ sàn

a. Cốt pha sàn

a.1. Sơ đồ tính toán

Cốt pha sàn tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các tải ngang làm gối tựa

Ta có sơ đồ tính như hình vẽ



Hình : Tính mô men tại giữa và đầu

a.2. Tải trọng tác dụng

Bảng : Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	Hệ số vượt tải	qtc kG/m ²	qtt kG/m ²
1	Trọng lượng bản thân cốt pha	$q_{1tc} = q_0 = 39 \text{ kG/m}^2$	1,1	39	43
2	Trọng lượng bản thân BTCT	$q_{2tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2500 \cdot 0,12$	1,2	260	312
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_{3tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_{4tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260
5	Tải trọng do người và thiết bị thi công	$q_{5tc} = 250 \text{ kG/m}^2$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$		1149	1460

Cắt một dải bản rộng 1m để tính toán. Ta có.

$$q_s^{tt} = q^{tt} \times b = 1460 \cdot 1 = 1460 \text{ kG/m} = 14,6 \text{ kG/cm}$$

$$q_s^{tc} = q^{tc} \times b = 1149 \cdot 1 = 1149 \text{ kG/m} = 11,49 \text{ kG/cm}$$

a.3. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực

Bố trí các đà ngang có khoảng cách là 0,7m

Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{\max} = \frac{q_s^{tt} l_1^2}{10} \leq R \cdot W \cdot \gamma$$

Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

$$W = 5 \cdot W_{20} = 5 \cdot 4,42 = 22,1 \text{ cm}^3$$

$\gamma = 0,9$ là hệ số làm việc

$$M_{\max} = \frac{q_s^{tt} l_1^2}{10} = \frac{14,6 \cdot 70^2}{10} = 7154 \text{ kG.cm} \leq R \cdot W \cdot \gamma = 2100 \cdot 22,1 \cdot 0,9 = 41769 \text{ kG.cm}$$

a.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$\text{Độ võng của ván khuôn: } f = \frac{q_s^{tc} l_1^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Trong đó:

E - mô đun đàn hồi của thép $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$

$$J = 5.J_{20} = 5.20,02 = 100,1 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{11,49.60^4}{128.2,1.10^6.100,1} = 0,0102 \text{ cm}$$

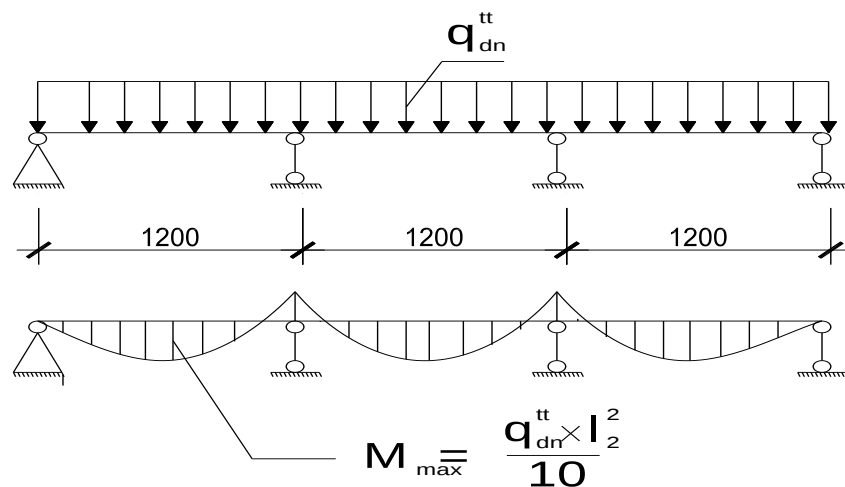
$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$. Vậy khoảng cách giữa các đà ngang bằng $l_1 = 70 \text{ cm}$ thoả mãn.

b. Tính toán đà ngang đỡ sàn

b.1. 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.



Hình : Tính mô men tại giữa và đầu

b.2. Tải trọng tính toán

+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang :

Giả thiết đà ngang có tiết diện $8 \times 10 \text{ cm}$

Công thức tính: $q_{dn}^{tt} = q^{tt} \times l_1 + n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h$

$$= 1460.0,7 + 1,1.600.0,08.0,1 = 881,28(\text{kg/m})$$

$$q_{dn}^{tc} = q^{tc} \times l_1 + \gamma_g \cdot b \cdot h$$

$$= 1149.0,7 + 600.0,08.0,1 = 694,2 (\text{kg/m})$$

b.3. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực

Bố trí các đà dọc có khoảng cách là $1,2 \text{ m}$

Mô men lớn nhất trong đà ngang là:

$$M_{\max} = \frac{q_{dn}^{tt} l_2^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó:

$$[\sigma]_g = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q_{dn}^{tt} \times l_2^2}{10} = \frac{8,8128.120^2}{10} = 12690,4 \text{ kG.cm}$$

$$M_{\max} \leq [\sigma].W = 150.133,33 = 19999,95 \text{ kG.cm}$$

Vậy chọn đà ngang đỡ sàn kích thước 8x10cm đảm bảo khả năng chịu lực

b.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$\text{Độ võng của đà ngang: } f = \frac{q_{dn}^{tc} \times l_2^4}{128.E.J}$$

Trong đó:

E - mô đun đàn hồi của gỗ E = 1,1.10⁵ Kg/cm²

$$J = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{6,942.120^4}{128.1,1.10^5.666,67} = 0,153 \text{ cm}$$

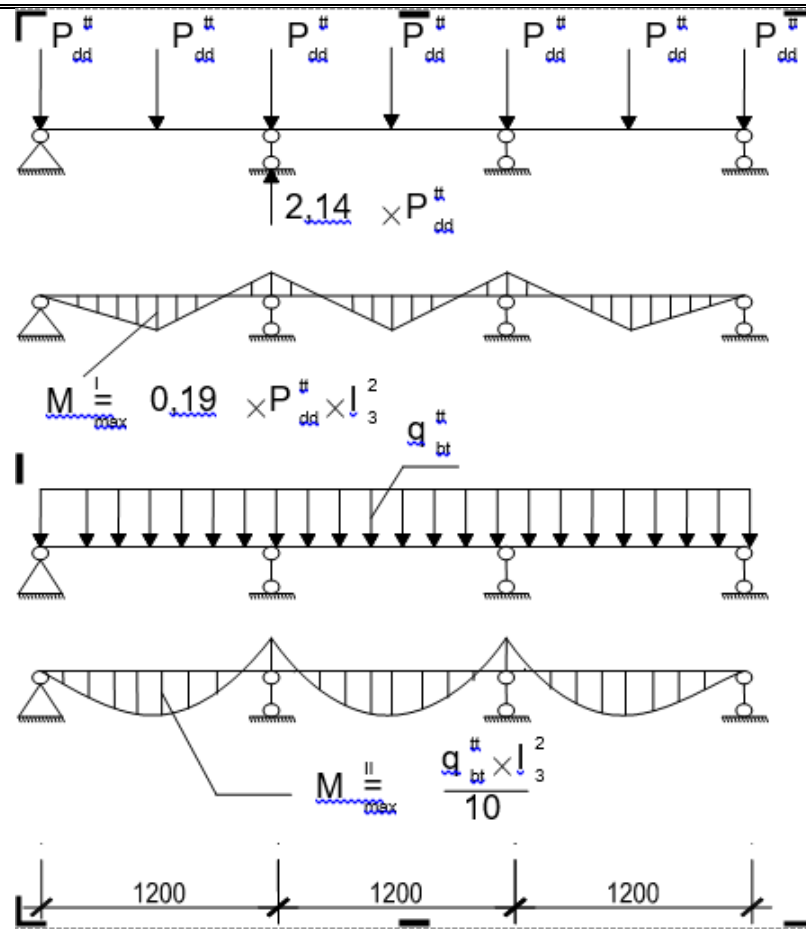
$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$. Vậy khoảng cách giữa các đà dọc bằng $l_2 = 120 \text{ cm}$ thoả mãn.

c. *Tính toán đà dọc đỡ sàn*

c.1. Sơ đồ tính toán

Tính toán đà dọc đỡ sàn như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các tải trọng tĩnh và động. Ta có sơ đồ tính toán như hình vẽ.



Hình : Lực tập trung, phân bố và mô men

c.2. Tải trọng tính toán

Tải trọng tác dụng lên đà dọc (do đà ngang truyền xuống) :

$$P_{dd}^{tt} = q_{dn}^{tt} \cdot l_2 = 8,8128 \cdot 120 = 1057,5 \text{ kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = q_{dn}^{tc} \cdot l_2 = 6,942 \cdot 120 = 833,04 \text{ kG}$$

Trọng lượng bản thân đà dọc : Giả thiết đà dọc có kích thước : 10 x 12 cm

$$\Rightarrow q_{bt}^{tt} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 600 = 7,92 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q_{bt}^{tc} = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 600 = 7,2 \text{ kG/m}$$

c.3. Kiểm tra theo khả năng chịu lực

Giả thiết khoảng cách của các cây chống $L_3 = 1,2\text{m}$

$$M_{\max}^I = 0,19 \cdot P_{dd}^{tt} \cdot L_3 = 0,19 \cdot 1057,5 \cdot 1,2 = 241,1 \text{ kG.m}$$

$$M_{\max}^{II} = \frac{q_{btdd} \times l_3^2}{10} = \frac{7,92 \cdot 1,2^2}{10} = 1,14 \text{ kG.m}$$

$$\text{Mômen tổng cộng : } M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} = 241,1 + 1,14 = 242,24 \text{ kG.m}$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = 240\text{cm}^3$$

$$\text{Để đảm bảo ổn định thì } \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{24224}{240} = 100,9 \text{ kg/cm}^2 \leq [\sigma] = 150$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện, chọn đà có tiết diện 10x12 cm

c.4. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{P_{dd}^{tc} \times l_3^3}{48.EJ} + \frac{q_{btdd}^{tc} \times l_3^4}{128.EJ} = \frac{833,04.120^3}{48.1,1.10^5.1440} + \frac{0,072.120^4}{128.1,1.10^5.1440} = 0,19 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{L_d}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện biến dạng

d. Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống

Cây chống đỡ sàn là giáo PAL

$$P_{\max} = 2,14.P_{dd}^{tt} + q_{btdd}^{tt} \times l_3 = 2,14.1057,5 + 7,92.1,2 = 2272,5 \text{ (kG)}$$

$$P_{\max} < [P] = 5800 \text{ (kG)}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực

3.1.2.5. Thi công cột

a. Công tác cốt thép cột

Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

+ Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

+ Cốt thép phải được đặt đúng 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.

Biện pháp lắp dựng:

+ Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 6.

+ Kiểm tra tìm, 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, xộc xệch khung thép.

+ Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn

b. Công tác cốp pha cột

Yêu cầu chung:

- + Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- + Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- + Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

+ Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

Biện pháp lắp dựng:

+ Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 5 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 được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

+ Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng-đỡ để tăng độ ổn định.

+ Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

c. Công tác bê tông cột

Sau khi nghiệm thu xong ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột

Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- + Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.
- + Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.
- + Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất < 2 giờ .

Thi công

- + Cột có chiều cao $2,8m < 5m$ nên có thể tiến hành đổ liên tục.
- + Bê tông được đổ từ máy bơm bê tông.
- + Chiều cao mỗi lớp đổ từ $30 \div 40cm$ thì cho đầm ngay
- + Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho dầm.

Đảm bê tông:

+ 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 nút 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 ≤ 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.

3.1.2.6. Thi công đầm sàn

a. Chuẩn bị vật liệu

a.1. Vật liệu kết cấu bao gồm:

Vật liệu bê tông: Bê tông thương phẩm cấp độ bền B30.

Cốt thép: Thép CI, CII .

a.2. Các yêu cầu khác

Trước khi thi công, vật liệu cần được tập kết tại kho, vật liệu phải có nhãn, mác đúng chủng loại và cần được khẳng định và đảm bảo chất lượng theo yêu cầu thiết kế bằng thí nghiệm kiểm tra tại phòng thí nghiệm của cơ quan có tư cách pháp nhân.

b. Biện pháp thi công và trình tự thi công

Bước 1: Lắp dựng cốp pha, đà giáo.

Sau khi đổ bê tông cột hai ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn.

Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy đầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).

Điều chỉnh tim và cao trình đáy đầm đúng với thiết kế .

Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành đầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .

Ổn định ván khuôn thành đầm 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, tìm cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:

- + 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 dầm 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.

- + Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- + Cột chống phải được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

Lan can bảo vệ bằng thép $\Phi 12$ a500 cao 1000mm được lắp dựng xung quanh sàn công tác.

Cốp pha, đà giáo lắp dựng xong phải được nghiệm thu trước khi tiến hành các công việc tiếp theo.

Bước 2: Lắp đặt cốt thép của dầm, sàn

Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghề ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó 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 BT bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

Bước 3: Đổ bê tông đầm, sàn

Trước khi đổ bê tông đầm, sàn cần tiến hành kiểm tra tổng thể mặt bằng để khẳng định rằng cốt pha, 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, điều chỉnh trước khi tiến hành đổ bê tông.

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. Việc đổ bê tông không được tiến hành nếu như công tác chuẩn bị trên chưa được hoàn tất.

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 ($h = 23 \text{ cm}$).

Yêu cầu về vữa bê tông:

- + Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.
- + Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.
- + Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.
- + Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.
- + Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông $15 \times 15 \times 15 \text{ (cm)}$ được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện gần giống như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m^3 bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.
- + Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng $20 \div 25$ lần. Sau đó

tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 cm là hợp lý.

+ Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:

+ Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

+ Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

Ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ phút.

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

+ Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.

+ Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

Thi công bê tông:

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

+ Xe bê tông 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 5 vừa quan sát, vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho đổ bê tông theo đúng hướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông 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 bê tông 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, dầm bê tông hoàn thiện bề mặt kết cấu (3 nhóm, mỗi nhóm 5 người)

⇒ Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông dầm, sàn: $3 \times 5 + 3 = 18$ người

+ Đổ được một đoạn thì tiến hành dầm, dầm bê tông dầm bằng dầm dùi và sàn bằng dầm bàn. Cách dầm dầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn dầm bàn thì tiến hành như sau:

Kéo dầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

Đảm bảo 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.

Chú ý: Để thi công cột thuận tiện khi đổ bê tông sàn ta cấm các thép biện pháp tại những vị trí để chống chỉnh cột. Nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột. Các đoạn thép này ($\phi 14$) uốn thành hình chữ “U” và cấm vào bằng chiều dày của sàn

Mạch ngừng thi công

Yêu cầu chung:

Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí lực cắt và mô men tương đối nhỏ, đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu

Mạch ngừng thi công nằm ngang:

+ Mạch ngừng thi công nằm ngang nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốppha

+ Trước khi đổ bê tông mới bề mặt bê tông cũ cần được xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào lớp bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu

Mạch ngừng thẳng đứng:

+ Mạch ngừng thi công theo chiều thẳng đứng hoặc chiều nghiêng lên cấu tạo bằng lưới thép với mắt lưới 5-10mm và có khuôn chắn.

+ Trước khi đổ lớp bê tông mới cần tưới nước làm ẩm lớp bê tông cũ, làm nhám bề mặt, rửa sạch và trong khi đổ phải đầm kỹ để đảm bảo tính liên kết của kết cấu

Mạch ngừng thi công ở cột:

Mạch ngừng thi công ở cột lên đặt ở các vị trí sau

- + Ở mặt trên của móng
- + Ở mặt dưới của dầm, xà hay dưới công xôn đỡ dầm cầu trục
- + Ở mặt trên của dầm cầu trục

Dầm có kích thước lớn và liên kết với bản thì mạch ngừng thi công bố trí cách mặt dưới của bản từ 2cm-3cm

Khi đổ bê tông sàn phẳng thì mạch ngừng thi công có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn

Khi đổ bê tông ở các tấm sàn theo hướng song song với dầm phụ thì mạch ngừng thi công bố trí trong khoảng 1/3 đoạn giữa của nhịp dầm

Khi đổ bê tông theo hướng song song với dầm chính thì mạch ngừng thi công bố trí ở trong hai khoảng giữa của nhịp dầm và bản (mỗi khoảng dài 1/4 nhịp)

Bước 6: Tháo cốp pha thành

Sau khi đổ bê tông 24 giờ thì tiến hành tháo cốp pha thành.

Việc tháo cốp pha thành cần tiến hành cẩn thận để không làm vỡ bê tông tại khu vực mép biên.

Bước 7: Tháo dỡ ván khuôn, đà giáo

Công việc tháo dỡ cốp pha, đà giáo chỉ được tiến hành sau khi bê tông đạt đủ ngày tuổi theo quy định.

Việc tháo dỡ cốp pha, đà giáo được tiến hành một cách cẩn thận. Trong quá trình tháo dỡ cốp pha và có biện pháp kịp thời mỗi khi có hiện tượng bất thường xảy ra.

Phải để lại ít nhất 01 chông giáo tại vị trí giữa ô sàn sau khi toàn bộ cốp pha đã được dỡ bỏ. Phải có ít nhất 3 sàn liên tục tính từ sàn đang thi công trở xuống phải được đảm bảo biện pháp chống lại giáo chống như trên.

Bước 8: Giám sát chất lượng và nghiệm thu.

Quá trình thi công dầm, sàn được thực hiện dưới sự giám sát của cán bộ KT, TVGS và đại diện chủ đầu tư.

Mọi diễn biến trong suốt quá trình thi công cần được ghi tại nhật ký công trình.

Tài liệu phục vụ công tác nghiệm thu bao gồm:

- + Bản vẽ thiết kế kỹ thuật thi công.
- + Bản vẽ hoàn công.
- + Chứng chỉ chất lượng vật liệu do nhà cung cấp vật liệu cung cấp.
- + Kết quả thí nghiệm vật liệu.
- + Chứng chỉ kiểm định thiết bị.
- + Nhật ký công trình.

+ Các biên bản nghiệm thu giai đoạn.

d. Biện pháp an toàn khi thi công sàn

Các kỹ thuật viên và công nhân vận hành thiết bị trên công trường phải được học tập và nắm vững nội quy về An Toàn Lao Động theo “Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng TCVN 5308-1991”.

Tuân thủ các qui định của ban chỉ huy công trường.

Phải chú ý khi mở cuộn cáp tránh việc cáp bật vào người.

Trước khi sử dụng sàn thao tác, nhất thiết phải kiểm tra thật kỹ: các liên kết, ván lót sàn, lan can bảo vệ, lưới an toàn, vị trí móc dây an toàn,...

Nghiêm cấm việc ném các mẫu cáp thừa từ trên cao xuống.

Công nhân vận hành thiết bị phải kiểm tra thật kỹ hệ thống cung cấp và các công tắc điện, các van cao áp an toàn tự động.

Khi dùng máy cắt cáp phải chú ý không được để lưới cắt bắn vào người gây tai nạn.

Mặt bằng thi công phải luôn đảm bảo gọn gàng ngăn nắp.

3.1.2.7. Công tác bảo dưỡng bê tông

a. Yêu cầu chung khi bảo dưỡng bê tông

Bảo dưỡng là quá trình giữ cho bê tông có đủ độ ẩm để ninh kết và đóng rắn sau 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.

Trong thời kỳ bảo dưỡng bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như dung động, lực xung kích, tải trọng và tác động có khả năng gây hư hại khác.

Bảng : Thời gian dưỡng ẩm (theo TCVN 5592:1991)

Vùng khí hậu bảo dưỡng bê tông	Tên mùa	Tháng	$R^{th} BD\%$ R28	$T^{tg} BD$ Ngày đêm
Vùng A	Hè	IV-IX	50-55	3
	Đông	X-III	40-50	4
Vùng B	Khô	II-VII	55-60	4
	Mưa	VIII-I	35-40	2
Vùng C	Khô	XII-IV	70	6
	Mưa	V-XI	30	1

Trong đó:

$R^{th}BD$ - Cường độ bảo dưỡng tới hạn

$T^{tg}BD$ - Thời gian bảo dưỡng cần thiết

Vùng A (Từ Diễn Châu trở ra bắc)

Vùng B (Phía đông Trương Sơn và từ Diễn Châu đến thuận hải)

Vùng C (Tây Nguyên và Nam Bộ)

b. Công tác bảo dưỡng bê tông cột

Sau khi đổ bê tông ohai 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 Dầm sàn

Công tác bảo dưỡng bê tông dầm, sàn dựa vào bản đồ phân vùng khí hậu Việt Nam như phân bảo dưỡng bê tông móng

Bê tông sau khi đổ được từ 10 ÷ 12h được bảo dưỡng theo TCVN 4453:95. 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

4453:95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

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 (Nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại)

+ Bảo dưỡng bằng keo (nếu cần): loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, 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 24(kG/cm2) (mùa hè từ 1 ÷ 3 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày)

3.1.2.8. Tháo dỡ cốp pha

a. Yêu cầu chung của công tác tháo dỡ ván khuôn

Cốp pha đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hỏng đến kết cấu bê tông.

Các bộ phận cốp pha 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 50 daN/cm^2 ...

Đối với cốp pha 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, sânô chỉ được tháo cột chống và cốp pha đáy khi bê tông đạt đủ mức thiết kế và đã có đối trọng chống lật.

Khi tháo dỡ cốp pha đà giáo ở các tấm sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện như sau.

- + Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề dưới tấm sàn sắp đổ bê tông

- + Tháo dỡ từng bộ phận cột chống cốp pha của tấm sàn của tấm sàn dưới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3 m dưới các dầm có nhịp lớn hơn 4m.

Đối với công trình xây dựng trong khu vực có động đất và đối với các công trình đặc biệt trị số cường độ bê tông cần đạt để tháo dỡ cốp pha chịu lực do thiết kế quy định.

Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt loại kết cấu và các đặc trưng về tải trọng để tránh các vết nứt và các hư hỏng khác đối với kết cấu

Việc chất toàn bộ tải trọng lên kết cấu đã tháo dỡ cốp pha đà giáo chỉ được thực hiện khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế.

Bảng : cường độ bê tông tối thiểu để tháo dỡ cốp pha đà giáo chịu lực () khi chưa chất tải

Loại kết cấu	Cường độ bê tông tối thiểu cần đạt để tháo cốp pha, $\%R_{28}$	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

Chú thích:

Các trị số ghi trong bảng chưa xét đến ảnh hưởng của phụ gia.

đối với các kết cấu có khẩu độ nhỏ hơn 2m, cường độ tối thiểu của bê tông đạt để tháo cốp pha là $50\%R_{28}$ nhưng không được nhỏ hơn 80daN/cm^2

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 kìm 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.

Chú ý:

Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn có thể rơi vào đầu gây tai nạn. Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.

Tháo xong lên cho người ở dưới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hư hỏng sàn và các phụ kiện.

CHƯƠNG 4: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

4.1. Ý NGHĨA VÀ VAI TRÒ CỦA VIỆC LẬP TIẾN ĐỘ

Xây dựng dân dụng và công nghiệp cũng như các ngành sản xuất khác muốn đạt được những mục đích đề ra phải có một kế hoạch sản xuất cụ thể. Một kế hoạch sản xuất được gắn liền với một trục thời gian người ta gọi đó là kế hoạch lịch hay tiến độ.

Cụ thể hơn tiến độ là kế hoạch sản xuất được thể hiện bằng biểu đồ; nội dung bao gồm các số liệu tính toán, các giải pháp được áp dụng trong thi công bao gồm: công nghệ, thời gian, địa điểm, vị trí và khối lượng các công việc xây lắp và thời gian thực hiện chúng. Có hai loại tiến độ trong xây dựng là tiến độ tổ chức xây dựng do cơ quan tư vấn thiết kế lập và tiến độ thi công do đơn vị nhận thầu lập. Trong phạm vi đồ án, tiến độ được lập là tiến độ thi công.

Tiến độ có vai trò hết sức quan trọng trong tổ chức thi công, vì nó hướng tới các mục đích sau :

- Kết thúc và đưa vào các hạng mục công trình từng phần cũng như tổng thể vào hoạt động đúng thời hạn định trước.
- Sử dụng hợp lý máy móc thiết bị.
- Giảm thiểu thời gian ứ đọng tài nguyên chưa sử dụng.
- Lập kế hoạch sử dụng tối ưu về cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ xây dựng.
- Cung cấp kịp thời các giải pháp có hiệu quả để tiến hành thi công công trình.
- Tập trung sự lãnh đạo vào các công việc cần thiết.
- Dễ tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

4.1.1. Các bước cơ bản lập tiến độ.

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định : trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình, đồng

thời xác định cả nhu cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định.

Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà nước, hoặc đã được quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

Để tiến độ được lập thoả mãn nhiệm vụ đề ra, người cán bộ kỹ thuật có thể tiến hành theo quy trình sau đây :

1. Phân tích công nghệ thi công.
2. Lập danh mục công việc xây lắp.
3. Xác định khối lượng công việc.
4. Chọn biện pháp kỹ thuật thi công.
5. Chọn các thông số tiến độ.
6. Xác định thời gian thi công.
7. Lập tiến độ ban đầu.
8. Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.
9. So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra.
10. Tối ưu tiến độ theo các chỉ số ưu tiên.
11. Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên.

4.1.2. Lập tiến độ ban đầu và điều chỉnh tiến độ.

Tiến độ ban đầu được lập trên cơ sở thứ tự thi công các công việc theo quy trình kỹ thuật thi công của từng hạng mục.

Bảng tính toán tiến độ bao gồm danh sách các công việc cụ thể, khối lượng công việc, hao phí lao động cần thiết, thời gian thi công và nhân lực cần chi phí cho công việc đó. Trên cơ sở các khối lượng công việc đã xác định, hao phí lao động được tính toán theo “ định mức 1776- Định mức lao động trong Xây dựng cơ bản ”.

Thời gian thi công và nhân công cho từng công việc được chọn lựa trong mối quan hệ tỉ lệ nghịch với nhau, đảm bảo thời gian thi công hợp lý và nhân lực được điều hòa trên công trường.

4.1.3. Thể hiện tiến độ.

Sơ đồ ngang thường biểu diễn tiến độ công trình nhỏ và công nghệ đơn giản. Do việc lập tiến độ tổng thể cho toàn bộ công trình với các công việc đa dạng, phân ngầm có danh mục công việc cố định nhưng khó phân chia cụ thể thành từng phân khu nhỏ, nên em chọn việc lập và thể hiện tiến độ theo sơ đồ mạng – ngang với sự trợ giúp của phần mềm Microsoft Project.

Việc thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang cho ta cách nhìn nhận trực quan và đơn giản về thứ tự và thời gian thi công các công việc. Ngoài ra các mối quan hệ ràng buộc được thể hiện trên biểu đồ cũng giúp ta hình dung tốt về quy trình thi công.

Biểu đồ nhân lực : Tài nguyên thi công là nhân lực cần thiết để thi công các công việc được nhập trong quá trình lập tiến độ trong Project. Biểu đồ nhân lực cho tiến độ được máy tự tính theo dữ liệu về nhân công nhập cho từng công việc.

4.2. DANH MỤC CÔNG VIỆC.

4.2.1. Công tác thi công phần thân.

Các công tác thi công trên cốt ± 0.00 và thứ tự các công việc.

1 – Thi công phần bê tông cốt thép:

- + GCLD cốt thép cột, vách.
- + GCLD ván khuôn cột vách.
- + Đổ bê tông cột vách.
- + Tháo ván khuôn cột, vách.
- + GCLD ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.
- + GCLA cốt thép cốt thép dầm, sàn cầu thang.
- + Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.
- + Tháo ván khuôn dầm, sàn, cầu thang

2 – Thi công phần hoàn thiện.

- + Xây tường.
- + Đục điện nước.
- + Trát trong.
- + Sơn trong.

- + Lát nền.
 - + Trát ngoài.
 - + Sơn ngoài.
- 3 – Công tác vệ sinh công nghiệp.

4.2.2. Công tác thi công phần mái.

Các công tác ván khuôn mái, cốt thép mái, đổ bê tông chịu lực mái, tháo ván khuôn mái đã được tính toán và thực hiện ở phần thân.

Ta liệt kê các công việc còn lại để hoàn thiện mái ;

- 1 – Chống thấm mái
- 2 – Láng vữa tạo dốc
- 3 – Lát gạch chống nóng
- 4 – Xây tường chắn mái.
- 5 – Trát tường chắn mái.
- 6 – Sơn tường chắn mái.

4.3. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG VIỆC VÀ HAO PHÍ NHÂN CÔNG.

- Khối lượng các công việc được thống kê căn cứ vào số lượng và kích thước của từng cấu kiện.
- Do phạm vi đồ án giới hạn thời gian không cho phép tính toán hết tất cả khối lượng của cả công trình nên khối lượng cốt thép tính toán ở đây được dựa trên giả thiết về hàm lượng cốt thép trong mỗi cấu kiện, cụ thể như sau:
 - + Cốt thép cột, dầm giả thiết hàm lượng là 2% cho tất cả các cột, dầm.
 - + Cốt thép vách, hàm lượng giả thiết là 2 %.
 - + Sàn BTCT, hàm lượng cốt thép là 2%
- Do trong nhiệm vụ được giao trong đồ án tốt nghiệp là “ Lập tiến độ thi công phần thân” do đó ở đây em chỉ thống kê khối lượng công tác các công việc phần thân.

4.3.1. Khối lượng công tác thi công .

- Bảng khối lượng công tác thi công xem phụ lục tính toán.

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
I	PHẦN NGÀM								
1	Ép cừ Larsen	cây	432	12.00			12.00	5,184.00	5,184.00
2	Ép cọc bê tông cốt thép đường kính D400x400	m	157	14.00			16.15	2,535.55	2,535.55
3	Đào ao móng bằng máy đào <= 23m, chiều rộng móng >20m, đất cấp II	m3	3,776					3,775.60	3,775.60
4	Đào ao móng thủ công, đất cấp II	m3	593					592.50	592.50
5	Đập bê tông đầu cọc khoan ép trên cạn	m3							8.79
	Cọc D400x400		157	0.40	0.40	0.35	0.06	8.79	
6	Đổ bê tông lót móng tầng hầm	m3							30.69
	Đài cọc M-01		13	3.08	2.20	0.10	0.68	8.81	
	Đài cọc M-02		14	2.20	2.20	0.10	0.48	6.78	
	Đài cọc M-03		8	2.20	1.00	0.10	0.22	1.76	
	Đài cọc thang máy DTM		1	5.82	4.60	0.10	2.68	2.68	
	Giăng móng GM1 300x600 mm		1	112.60	0.50	0.10	5.63	5.63	
	Giăng móng GM2 300x600 mm		1	100.80	0.50	0.10	5.04	5.04	
7	Lắp dựng cốt thép móng, giăng móng tầng hầm	Tấn							37.76
	2% Khối lượng bê tông móng		1	240.50		0.02	37.76	37.76	
8	Lắp dựng ván khuôn móng, giăng móng.	m2							620.54
	Đài cọc M-01		13	2.88	2.00	1.20	11.71	152.26	
	Đài cọc M-02		14	2.00	2.00	1.20	9.60	134.40	
	Đài cọc M-03		8	2.00	0.80	1.20	6.72	53.76	
	Đài cọc thang máy DTM		1	5.62	4.40	1.20	24.05	24.05	
	Giăng móng GM1 300x600 mm		1	112.60	0.30	0.60	135.12	135.12	
	Giăng móng GM2 300x600 mm		1	100.80	0.30	0.60	120.96	120.96	
9	Đổ bê tông móng, giăng móng	m3							240.50
	Đài cọc M-01		13	2.88	2.00	1.20	6.91	89.86	
	Đài cọc M-02		14	2.00	2.00	1.20	4.80	67.20	
	Đài cọc M-03		8	2.00	0.80	1.20	1.92	15.36	
	Đài cọc thang máy DTM		1	5.62	4.40	1.20	29.67	29.67	
	Giăng móng GM1 300x600 mm		1	112.60	0.30	0.60	20.27	20.27	
	Giăng móng GM2 300x600 mm		1	100.80	0.30	0.60	18.14	18.14	
10	Lắp dựng cốt thép nền tầng trệt	Tấn							3.85
	0.5% Khối lượng bê tông nền		1	98.00		0.005	3.85	3.85	
11	Đổ bê tông nền tầng trệt	m3							98.00
	Nền tầng trệt		1	980.00	1.00	0.10	98.00	98.00	

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
II	PHẦN THÂN								
	TẦNG TRỆT								
22	Lắp dựng cốt thép cột, vách thang máy tầng trệt	Tấn							6.59
	2% Khối lượng bê tông cột, vách thang máy		1	42.00		0.02	6.59	6.59	
23	Lắp dựng ván khuôn cột, vách thang máy tầng trệt	m2							318.31
	Cột 400x700		14	0.70	0.40	2.55	5.61	78.54	
	Cột 400x600		18	0.60	0.40	2.55	5.10	91.80	
	Cột 400x400		8	0.40	0.40	2.55	4.08	32.64	
	Vách thang máy								
	Mặt trong		1	24.00	0.30	3.10	74.40	74.40	
	Mặt ngoài		1	18.00	0.30	3.10	55.80	55.80	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	5.90	-11.79	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	3.08	-3.08	
24	Đổ bê tông cột vách thang máy tầng trệt	m3							42.00
	Cột 400x700		14	0.70	0.40	2.55	0.71	10.00	
	Cột 400x600		18	0.60	0.40	2.55	0.61	11.02	
	Cột 400x400		8	0.40	0.40	2.55	0.41	3.26	
	Vách thang máy								
	Vách thang máy		1	6.48		3.08	19.96	19.96	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	0.88	-1.77	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	0.46	-0.46	
25	Lắp dựng ván khuôn dầm sàn tầng 1	m2							1,474.12
	Diện tích mặt sàn (tính cả đáy dầm)		1	980.00	1.00		980.00	980.00	
	Diện tích thành sàn (trừ thành dầm)		1	142.88	1.00	0.12	34.53	34.53	
	Thành dầm 300x650		1	360.70	0.30	0.53	382.34	382.34	
	Thành dầm 300x450		1	17.60	0.30	0.33	11.62	11.62	
	Thành dầm 220x450		1	99.44	0.40	0.33	65.63	65.63	
26	Lắp dựng cốt thép dầm, sàn tầng 1	Tấn							29.80
	2% Khối lượng bê tông sàn tầng 1		1	189.82		0.02	29.80	29.80	
27	Đổ bê tông dầm, sàn tầng 1	m3							189.82
	Sàn tầng 1		1	980.00	1.00	0.12	117.60	117.60	
	Dầm 300x650		1	360.70	0.30	0.53	57.35	57.35	
	Dầm 300x450		1	17.60	0.30	0.33	1.74	1.74	
	Dầm 220x450		1	99.44	0.40	0.33	13.13	13.13	
28	Xây tường tầng trệt	m3							60.51
	Tường dày 220mm		1	125.10	0.22	2.55	70.18	70.18	
	Trừ cửa		-7	3.00	0.22	2.50	1.65	-11.55	
			-5	1.55	0.22	2.25	0.77	-3.84	
			-2	1.00	0.22	2.25	0.50	-0.99	
			-2	1.00	0.22	2.25	0.50	-0.99	
	Tường dày 110mm		1	15.47	0.11	4.83	8.22	8.22	
	Trừ cửa		-3	0.70	0.11	2.25	0.17	-0.52	
29	Trát trong tầng trệt	m2							4,475.13
	Trát cột, vách tầng trệt							318.31	
	Trát dầm, sàn tầng 1							1,474.12	
	Trát tường dày 220mm		1	249.70	0.22	2.75	1,373.35	1,373.35	
	Trừ cửa		-13	1.30	0.22	2.20	5.72	-74.36	
			-2	0.75	0.22	2.20	3.30	-6.60	
	Tường dày 110mm		1	227.20	0.11	3.08	1,399.55	1,399.55	
	Trừ cửa		-3	0.70	0.11	2.20	3.08	-9.24	
30	Lát nền tầng trệt	m2							980.00
	Nền sàn trệt (diện tích mặt nền sàn trệt)		1	980.00				980.00	

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
II	PHẦN THÂN								
	TẦNG TRỆT								
	TẦNG 1								
31	Lắp dựng cốt thép cột, vách thang máy tầng 1	Tấn							9.36
	2% Khối lượng bê tông cột, vách thang máy		1	59.60		0.02	9.36	9.36	
32	Lắp dựng ván khuôn cột, vách thang máy tầng 1	m2							451.23
	Cột 400x700		14	0.70	0.40	3.65	8.03	112.42	
	Cột 400x600		18	0.60	0.40	3.65	7.30	131.40	
	Cột 400x400		8	0.40	0.40	3.65	5.84	46.72	
	Vách thang máy								
	Mặt trong		1	24.00	0.30	4.18	100.32	100.32	
	Mặt ngoài		1	18.00	0.30	4.18	75.24	75.24	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	5.90	-11.79	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	3.08	-3.08	
33	Đổ bê tông cột vách thang máy tầng 1	m3							59.60
	Cột 400x700		14	0.70	0.40	3.65	1.02	14.31	
	Cột 400x600		18	0.60	0.40	3.65	0.88	15.77	
	Cột 400x400		8	0.40	0.40	3.65	0.58	4.67	
	Vách thang máy								
	Vách thang máy		1	6.48		4.18	27.09	27.09	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	0.88	-1.77	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	0.46	-0.46	
34	Lắp dựng ván khuôn dầm sàn tầng 2	m2							1,537.90
	Diện tích mặt sàn (tính cả đáy dầm)		1	1,021.00	1.00		1,021.00	1,021.00	
	Diện tích thành sàn (trừ thành dầm)		1	153.10	1.00	0.12	36.98	36.98	
	Thành dầm 300x650		1	379.88	0.30	0.53	402.67	402.67	
	Thành dầm 300x450		1	17.60	0.30	0.33	11.62	11.62	
	Thành dầm 220x450		1	99.44	0.40	0.33	65.63	65.63	
35	Lắp dựng cốt thép dầm, sàn tầng 2	Tấn							31.05
	2% Khối lượng bê tông sàn tầng 2		1	197.79		0.02	31.05	31.05	
36	Đổ bê tông dầm, sàn tầng 2	m3							197.79
	Sàn tầng 2		1	1,021.00	1.00	0.12	122.52	122.52	
	Dầm 300x650		1	379.88	0.30	0.53	60.40	60.40	
	Dầm 300x450		1	17.60	0.30	0.33	1.74	1.74	
	Dầm 220x450		1	99.44	0.40	0.33	13.13	13.13	
37	Xây tường tầng 1	m3							278.55
	Tường dày 220mm		1	360.30	0.22	3.65	289.32	289.32	
	Trừ cửa		-7	3.00	0.22	2.50	1.65	-11.55	
			-5	1.55	0.22	2.25	0.77	-3.84	
			-2	1.00	0.22	2.25	0.50	-0.99	
			-2	1.00	0.22	2.25	0.50	-0.99	
	Tường dày 110mm		1	15.47	0.11	4.18	7.11	7.11	
	Trừ cửa		-3	0.70	0.11	2.25	0.17	-0.52	
38	Trát trong tầng 1	m2							4,658.45
	Trát cột, vách tầng 1							451.23	
	Trát dầm, sàn tầng 2							1,537.90	
	Trát tường dày 220mm		1	360.30	0.22	3.65	2,630.19	2,630.19	
	Trừ cửa		-13	1.30	0.22	2.20	5.72	-74.36	
			-2	0.75	0.22	2.20	3.30	-6.60	
	Tường dày 110mm		1	15.47	0.11	4.18	129.33	129.33	
	Trừ cửa		-3	0.70	0.11	2.20	3.08	-9.24	
39	Lát nền tầng 1	m2							1,021.00
	Nền sàn 1 (diện tích mặt nền sàn 1)		1	1,021.00				1,021.00	

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
II	PHẦN THÂN								
	TẦNG 2-6								
40	Lắp dựng cốt thép cột, vách thang máy tầng 3	Tấn							6.53
	2% Khối lượng bê tông cột, vách thang máy		1	41.57		0.02	6.53	6.53	
41	Lắp dựng ván khuôn cột, vách thang máy tầng 3	m2							350.59
	Cột 300x600		14	0.60	0.30	3.25	5.85	81.90	
	Cột 300x500		18	0.50	0.30	3.25	5.20	93.60	
	Cột 300x300		8	0.30	0.30	3.25	3.90	31.20	
	Vách thang máy								
	Mặt trong		1	24.00	0.30	3.78	90.72	90.72	
	Mặt ngoài		1	18.00	0.30	3.78	68.04	68.04	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	5.90	-11.79	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	3.08	-3.08	
42	Đổ bê tông cột vách thang máy tầng 3	m3							41.57
	Cột 300x600		14	0.60	0.30	3.25	0.59	8.19	
	Cột 300x500		18	0.50	0.30	3.25	0.49	8.78	
	Cột 300x300		8	0.30	0.30	3.25	0.29	2.34	
	Vách thang máy								
	Vách thang máy		1	6.48		3.78	24.49	24.49	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	0.88	-1.77	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	0.46	-0.46	
43	Lắp dựng ván khuôn dầm sàn tầng 4	m2							1,473.70
	Diện tích mặt sàn (tính cả đáy dầm)		1	980.00	1.00		980.00	980.00	
	Diện tích thành sàn (trừ thành dầm)		1	142.88	1.00	0.12	34.53	34.53	
	Thành dầm 300x650		1	360.30	0.30	0.53	381.92	381.92	
	Thành dầm 300x450		1	17.60	0.30	0.33	11.62	11.62	
	Thành dầm 220x450		1	99.44	0.40	0.33	65.63	65.63	
44	Lắp dựng cốt thép dầm, sàn tầng 4	Tấn							29.79
	2% Khối lượng bê tông sàn tầng 4		1	189.76		0.02	29.79	29.79	
45	Đổ bê tông dầm, sàn tầng 4	m3							189.76
	Sàn tầng 4		1	980.00	1.00	0.12	117.60	117.60	
	Dầm 300x650		1	360.30	0.30	0.53	57.29	57.29	
	Dầm 300x450		1	17.60	0.30	0.33	1.74	1.74	
	Dầm 220x450		1	99.44	0.40	0.33	13.13	13.13	
46	Xây tường tầng 3	m3							246.16
	Tường dày 220mm		1	360.30	0.22	3.25	257.61	257.61	
	Trừ cửa		-7	3.00	0.22	2.50	1.65	-11.55	
			-5	1.55	0.22	2.25	0.77	-3.84	
			-2	1.00	0.22	2.25	0.50	-0.99	
			-2	1.00	0.22	2.25	0.50	-0.99	
	Tường dày 110mm		1	15.47	0.11	3.78	6.43	6.43	
	Trừ cửa		-3	0.70	0.11	2.25	0.17	-0.52	
47	Trát trong tầng 3	m2							4,493.60
	Trát cột, vách tầng 3							350.59	
	Trát dầm, sàn tầng 4							1,473.70	
	Trát tường dày 220mm		1	360.30	0.22	3.65	2,630.19	2,630.19	
	Trừ cửa		-13	1.30	0.22	2.20	5.72	-74.36	
			-2	0.75	0.22	2.20	3.30	-6.60	
	Tường dày 110mm		1	15.47	0.11	4.18	129.33	129.33	
	Trừ cửa		-3	0.70	0.11	2.20	3.08	-9.24	
48	Lát nền tầng 3	m2							980.00
	Nền sàn 3 (diện tích mặt nền sàn 3)		1	980.00				980.00	

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Kích thước (m)			Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng khối lượng	Khối lượng theo công trình
				Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(4)*(8)	(12)
II	PHẦN THÂN								
	TẦNG MÁI								
49	Lắp dựng cốt thép cột, vách thang máy tầng mái	Tấn							3.44
	2% Khối lượng bê tông cột, vách thang máy		1	21.91		0.02	3.44	3.44	
50	Lắp dựng ván khuôn cột, vách thang máy tầng mái	m2							169.33
	Cột 300x300		12	0.30	0.30	3.75	4.50	54.00	
	Vách thang máy								
	Mặt trong		1	24.00	0.30	3.10	74.40	74.40	
	Mặt ngoài		1	18.00	0.30	3.10	55.80	55.80	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	5.90	-11.79	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	3.08	-3.08	
51	Đổ bê tông cột vách thang máy tầng mái	m3							21.91
	Cột 300x300		12	0.30	0.30	3.75	0.34	4.05	
	Vách thang máy								
	Vách thang máy		1	6.48		3.10	20.09	20.09	
	Trừ cửa		-2	1.34	0.30	2.20	0.88	-1.77	
	Trừ cửa		-1	0.70	0.30	2.20	0.46	-0.46	
52	Lắp dựng ván khuôn dầm sàn áp mái	m2							256.24
	Diện tích mặt sàn (tính cả đáy dầm)		1	173.70	1.00		173.70	173.70	
	Diện tích thành sàn (trừ thành dầm)		1	91.44	1.00	0.12	22.19	22.19	
	Thành dầm 220x450		1	91.44	0.22	0.33	60.35	60.35	
53	Lắp dựng cốt thép dầm, sàn áp mái	Tấn							4.31
	2% Khối lượng bê tông sàn áp mái		1	27.48		0.02	4.31	4.31	
54	Đổ bê tông dầm, sàn mái	m3							27.48
	Sàn mái		1	173.70	1.00	0.12	20.84	20.84	
	Dầm 220x450		1	91.44	0.22	0.33	6.64	6.64	
55	Xây tường tầng mái	m3							126.86
	Tường dày 220mm		1	91.44	0.22	4.05	81.47	81.47	
	Tường dày 220mm bao quanh		1	143.00	0.22	1.50	47.19	47.19	
	Trừ cửa		-3	0.90	0.22	2.20	0.44	-1.31	
			-1	1.00	0.22	2.25	0.50	-0.50	
56	Trát tầng mái	m2							1,583.35
	Trát cột, vách tầng mái							169.33	
	Trát dầm, sàn tầng mái							256.24	
	Trát tường dày 220mm		1	91.44	0.22	4.05	740.66	740.66	
	Trát tường dày 220mm bao quanh		1	143.00	0.22	1.50	429.00	429.00	
	Trừ cửa		-3	0.90	0.22	2.20	3.96	-11.88	
57	Chống thấm mái	m2						980.00	980.00
58	Láng vữa tạo dốc mái	m2						806.30	806.30
59	Lát gạch chống nóng mái	m2						806.30	806.30

4.3.1. Khối lượng lao động tính của công tác thi công.

- Trên cơ sở khối lượng các công việc, dựa vào “**ĐỊNH MỨC DỰ TOÁN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH 1776:2007 – PHẦN XÂY DỰNG**” ta tính được số nhân công hao phí cho từng công việc. Các bảng thống kê khối lượng công việc và nhân công hao phí chi tiết được tập hợp tại biểu đồ tiến độ thi công.

4.3.1.1. Liên kết các công việc.

- Thời gian từ khi đổ bê tông đầm sàn đến khi tháo ván khuôn đầm sàn trong điều kiện thời tiết nóng, bê tông cường độ cao có phụ gia, với nhịp > 7m là khi bê tông đạt 90 % cường độ. Tra bảng là 14 ngày, đồng thời kết hợp với điều kiện an toàn lao động là phải có 2.5 tầng giáo chống khi đổ bê tông đầm sàn.
- Thời gian sau khi đổ bê tông đầm sàn đến khi có thể lên làm tiếp cột vách tầng trên là 1 ngày.
- Khi thi công bê tông đài móng chú ý đây là bê tông khối lớn khi thi công sẽ phải thi công theo tiêu chuẩn TCXDVN 305-2004

4.3.2. Đánh giá tiến độ

Nhân lực là dạng tài nguyên đặc biệt là 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.

- Từ biểu đồ nhân lực ta có:
 - Tổng công lao động là : 27612(công).
 - + Thời gian thi công là : 177 (ngày).
 - + Nhân công trung bình là : $\frac{27612}{177} = 156$ (Nhân công)
 - + Nhân công lớn nhất : 280
- Hệ số bất điều hòa $K_1 = \frac{N_{\max}}{N_{tb}} = \frac{280}{156} = 1,75$
- Hệ số ổn định $K_2 = \frac{T_v}{T} = \frac{94}{177} = 0,53$

Trong đó T_v là ngày mà nhân công vượt nhân công trung bình.(được đếm trên biểu đồ nhân lực)

- *Kết luận:* Sử dụng lao động hiệu quả, nhu cầu về phương tiện thi công, vật tư hợp lý.

CHƯƠNG 5: TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG PHẦN THÂN

5.1. Cơ sở để tính toán.

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác định được nhu cầu cần thiết về vật tư, máy móc, thiết bị phục vụ thi công cũng như nhân lực và nhu cầu phục vụ sinh hoạt tại công trường.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế của nhà thầu.
- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công, đảm bảo tính chất hợp lý.

5.2. Mục đích.

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hóa trong dây chuyền sản xuất, tránh trường hợp di chuyển chồng chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.
- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí, tiết kiệm (tránh được trường hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

5.3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.

5.3.1. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và diện tích sử dụng.

❖ Tính số lượng công nhân trên công trường.

a. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_b = 156 \text{ (người)}$$

b. Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ.

$$B = K\% \times A_b \text{ (Lấy } K = 30\%)$$

$$B = 0,3 \times 156 = 47 \text{ (người)}$$

c. Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật

$$C = 6\% \cdot (A_b + B)$$

$$C = 0,06 \times (156 + 47) = 12 \text{ (người)}$$

d. Số cán bộ nhân viên hành chính

$$D = 6\%.(A_b + B + C)$$

$$D = 0,06 \times (156 + 47 + 12) = 13 \text{ (người)}$$

e. Số nhân viên dịch vụ

$$E = S\%.(A_b + B + C + D) \text{ Với công trường trung bình } S=7\%$$

$$E = 0,07 \times (156 + 47 + 12 + 13) = 16 \text{ (người)}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường

$G = 1,06.(A_b + B + C + D + E)$ (1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm, đi phép)

$$G = 1,06 \times (156 + 47 + 12 + 13 + 16) = 259 \text{ (người)}.$$

- Diện tích sử dụng nhà tạm.

+ Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

Số cán bộ là $12 + 13 = 25$ người với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{người}$

Diện tích sử dụng: $S_1 = 25 \times 4 = 100 \text{ m}^2$.

+ Diện tích nhà nghỉ của cán bộ kỹ thuật

$$S = 25 \times 6 = 150 \text{ m}^2$$

+ Diện tích nhà nghỉ công nhân: Số lượng công nhân trung bình là 156 người. Tuy nhiên có lúc số lượng công nhân cao nhất tại công trường là 243 người và để thoải mái điều kiện ăn ở và tiếp kiệm chi phí nên ta lấy số lượng trung bình của của $(243 + 156)$ người

Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $1 \text{ m}^2 / \text{người}$.

$$S = \frac{(243 + 156)}{2} = 200 \text{ m}^2$$

Diện tích nhà vệ sinh:

Tiêu chuẩn $0,1 \text{ m}^2 / \text{người}$

Diện tích sử dụng là: $S = 200 \times 0,1 = 20 \text{ m}^2$

- Chọn $S = 20 \text{ (m}^2\text{)}$,

- Diện tích nhà để xe

Ta bố trí cho lượng công nhân trung bình $A_b = 156$ người. Trung bình một chỗ để xe chiếm $1,2 \text{ m}^2$. Tuy nhiên do công trường ngoài thành phố nên số lượng người đi xe để đi làm chỉ chiếm 60%

$$S_4 = 156.0,6.1,2 = 112,32 \text{ m}^2$$

$$\text{Diện tích nhà ăn tập thể: } S_5 = 200.0,8 = 160 \text{ m}^2$$

Diện tích các phòng ban chức năng trên công trường thể hiện trong bảng:

BẢNG DIỆN TÍCH CÁC PHÒNG BAN CHỨC NĂNG

TT	Tên phòng ban	Diện tích (m^2)
	Nhà làm việc ban chỉ huy công trường	100
	Nhà ở của BCH	150
	Nhà để xe	112,32
	Nhà nghỉ công nhân	200
	Nhà ăn tập thể	160
	Nhà vệ sinh	20
	Nhà bảo vệ	10

- ***Vì điều kiện mặt bằng thi công nhỏ, không đáp ứng được yêu cầu của các khu nhà. Vì vậy bố trí nhà ở của ban chỉ huy, lán trại, nhà nghỉ công nhân ở ngoài khu vực công trình thi công.***

❖ Tính diện tích kho bãi .

Kho xi măng.

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng được bán rộng rãi trên thị trường. Nhu cầu cung cầu không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu .

- Vì vậy chỉ tính lượng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất(đổ bê tông tại chỗ). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối xi măng cần xây, trát cho 1 tầng : $V = 182,38 \text{ m}^3$, khối lượng vữa xi măng cát mịn M50 cần thiết cho 1 m^3 vữa là : $230,02 \text{ kg} / \text{m}^3$.

- Theo định mức 24/2005/QĐ-BXD, với mã hiệu C2241 có:

Xi măng: $182,38 \times 1,025 \times 230,02 = 43000(\text{kG}) = 43(\text{tấn})$.

Ngoài ra tính toán khối lượng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ khác.

Dùng 2 tấn xi măng cho các công việc khác :

Xi măng: $43 + 2 = 45 (\text{Tấn})$.

Diện tích kho chứa xi măng là : $F = \frac{45}{D_{\max}} = \frac{45}{1,3} = 34,6\text{m}^2$

Trong đó : $D_{\max} = 1,3(T / \text{m}^2)$ là định mức sắp xếp lại vật liệu.

Diện tích kho có kẻ lối đi là : $S = \alpha.F = 1,4 \times 34,6 = 48,44\text{m}^2$

trong đó: $\alpha = 1,4 \div 1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,4$.

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F=48\text{m}^2$ theo yêu cầu thực tế ở công trường.

Kho chứa thép và gia công thép

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm : dầm, sàn, cột, cầu thang.

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là : 18,92 tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 4(T / \text{m}^2)$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là : $F = \frac{18,92}{D_{\max}} = \frac{18,92}{4} = 4,73\text{m}^2$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì thanh thép dài nên ta chọn diện tích bãi chứa thép và bãi gia công thép thực tế ở công trường là :

+ Diện tích bãi gia công thép chọn theo yêu cầu thực tế là :

$F=11,7 \times 4=46,8\text{m}^2$

+ Kho cốt pha

Lượng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn và cột ($S=932\text{m}^2$) .

Ván khuôn dầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các giáo pal và xà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã

Diện tích kho :

$$F = \frac{Q_i}{D_{\max i}} = \frac{932}{45} = 20,7m^2$$

- Để thuận lợi cho thi công tính toán kho chứa ván khuôn kết hợp xưởng gia công với diện tích: $F = 4 \times 18 = 72 (m^2)$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

+ Bãi chứa cát

⇒ Chọn bãi chứa cát là : $F = 25m^2$.

Bãi chứa gạch

- Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng điển hình $182,38 m^3$ với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có : 1 viên gạch có kích thước $200 \times 100 \times 50mm$ ứng với 830 viên cho $1 m^3$ xây :

- Vậy số lượng gạch là $182,38 \times 830 = 151375$ viên.

- Định mức $D_{\max} = 1100V / m^2$

$$\text{Diện tích bãi : } F = \frac{1,2 \times 151375}{1100} = 165,1m^2$$

Để giảm diện tích cho mặt bằng công trình và thuận tiện cho các công trình khác thì ta lấy diện tích $F = 40m^2$ và cung cấp gạch liên tục cho công trình.

❖ Hệ thống điện thi công và sinh hoạt

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt

Tổng công suất các phương tiện, thiết bị thi công

TT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Công suất (kW)	Công suất tiêu thụ (kW)
1	Máy trộn bê tông	1	4,1	4,1
2	Máy vận thăng tải	2	3,1	6,2

3	Đầm dùi	2	0,8	1,6
4	Đầm bàn	2	1	2
5	Máy cưa liên hợp	1	1,2	1,2
6	Máy cắt uốn thép	1	1,2	1,2
7	Máy hàn	2	3	6
8	Máy bơm nước	3	2	6
Tổng P_1				28,3

- Điện sinh hoạt trong nhà
- Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà :

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m^2)	Diện tích (m^2)	Công suất tiêu thụ (W)
1	Nhà làm việc của ban chỉ huy công trường	15	100	1500
2	Nhà để xe	3	112,32	336,9
3	Nhà ăn tập thể	15	160	2400
4	Nhà vệ sinh Nam	3	10	30
5	Nhà vệ sinh Nữ	3	10	30
6	Nhà bảo vệ	15	10	150
Tổng P_2				4446,9

+ Điện bảo vệ ngoài nhà :

STT	Nơi chiếu sáng	Số lượng (cái)	Công suất (W)	Công suất tiêu thụ (W)
1	Đường chính	6	100	600
2	Bãi gia công	4	100	200

3	Các kho, lán trại	6	100	600
4	Trên tổng mặt bằng	6	500	3000
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6	100	600
Tổng P_3				5000

*Tổng công suất dùng :

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó : 1,1 : hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hòa.

$$(K_1 = 0,7; K_2 = 0,8; K_3 = 1)$$

$\sum P_1, \sum P_2, \sum P_3$: là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P_t = 1,1 \times \left(\frac{0,7 \times 28,3}{0,75} + 0,8 \times 4,44 + 1 \times 5 \right) = 38,9(kW)$$

- Sử dụng mạng lưới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và 1 dây lạnh.

- Mạng lưới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng lưới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều người qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có vận thăng hoặc máy bơm bê tông hoạt động thì lưới điện phải luôn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đường dây điện đặt theo đường đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 7m, chôn sâu dưới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

a. chọn máy biến áp

- Công suất phản kháng tính toán : $Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi} = \frac{38,9}{0,75} = 49,28(kW)$
- Công suất biểu kiến tính toán : $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{38,9^2 + 49,28^2} = 61,6(kW)$
- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất công suất định mức 100kVA.

b. Tính toán dây dẫn

- Tính toán độ sụt điện thế cho phép :

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \times \cos \varphi}$$

Trong đó : M: Mô men tải (kW.km)

U :Điện thế danh hiệu (kV)

Z : Điện trở của 1 Km dài đường dây

- Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 200m
- Ta có mô men tải $M = P.L = 38,9 \times 200 = 7392 \text{ kW.m} = 7,39 \text{ kW.km}$
- Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế là $S_{\min} = 35 \text{ mm}^2$ chọn dây A.35. Tra bảng 7.9(sách TKTMBXD) với $\cos \varphi = 0,7$ ta được $Z = 0,883$
- Tính độ sụt điện cho phép

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \times \cos \varphi} = \frac{7,39 \times 0,883}{10 \times 6^2 \times 0,7} = 0,026 \leq 10\%$$

Như vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu.

-Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải.

*Đường dây sản xuất:

Đường dây động lực có chiều dài $L = 100 \text{ m}$

- Điện áp 380/220 có : $\sum P = 28,3(kW) = 28300(W)$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó :

$L=100m$: Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$: Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$: Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380V$: Điện thế của đường dây đơn vị .

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U} = \frac{100 \times 28300 \times 100}{57 \times 380^2 \times 5} = 6,87 mm^2$$

- Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng.
- Mỗi dây có $S=16 mm^2$ và $[I]=150(A)$.
- Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 28,3(kW) = 28,3(W)$
 $U_f = 220(V)$

$\cos \varphi = 0,68$: vì số lượng động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi} = \frac{28300}{1,73 \times 220 \times 0,68} = 109(A) < 150(A)$$

Như vậy dây dẫn đã chọn thỏa mãn điều kiện.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học :

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(kV)$ tiết diện $S_{min} = 16 mm^2$.

Vậy dây dẫn đã chọn là thỏa mãn tất cả các điều kiện.

*Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng:

- Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng có tổng chiều dài $L=230m$

- Điện áp 220V có : $\sum P = 9446,9(W)$

$$S_{sx} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó :

$L=230m$: Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$: Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$: Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220V$: Điện thế của đường dây đơn vị .

$$S_{sx} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U} = \frac{200 \times 9446,9 \times 230}{57 \times 220^2 \times 5} = 39,9 mm^2$$

- Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng.
- Mỗi dây có $S = 30 mm^2$ và $[I] = 205(A)$.
- Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{U_f . \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 9446,9(W)$
 $U_f = 220(V)$

$\cos \varphi = 1$: vì là điện thấp sáng.

$$I = \frac{P}{U_f . \cos \varphi} = \frac{9446,9}{220 \times 1} = 42,94(A) < 205(A)$$

Như vậy dây dẫn đã chọn thỏa mãn điều kiện.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học :

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(kV)$ tiết diện $S_{min} = 30 mm^2$.

Vậy dây dẫn đã chọn là thỏa mãn tất cả các điều kiện.\

❖ Tính toán nước thi công và sinh hoạt

Lượng nước sử dụng được xác định trong bảng sau :

STT	Các điểm dùng nước	Đơn vị	Khối lượng(A)	Định mức (n)	A x n (m^3)
1	Máy trộn vữa bê tông	m^3	30	$195L/m^3$	5,85
2	Rửa cát vàng, đá 4x6	m^3	35	$150L/m^3$	5,25
3	Bảo dưỡng bê tông	m^3	55	$300L/m^3$	16,5
4	Trộn vữa xây	m^3	30	$300L/m^3$	9
5	Tưới gạch	V	40000	$290L/1000V$	11,6
Tổng					48,2

- Xác định nước dùng cho sản xuất :

$$P_{sx} = \frac{1,2 \cdot \sum P_{m.kip} \cdot K}{8 \times 3600}$$

Trong đó: 1,2: hệ số kể đến những máy không kể hết.

$P_{m.kip}$ là trọng lượng máy sản xuất trong 1 kip.

$K=2,2$: hệ số sử dụng nước không điều hòa.

$$P_{sx} = \frac{1,2 \cdot \sum P_{m.kip} \cdot K}{8 \times 3600} = \frac{1,2 \times 48200 \times 2,2}{8 \times 3600} = 4,42 (l/s)$$

- Xác định nước dùng cho sinh hoạt : $P = P_a + P_b$

P_a : là lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường :

$$P_a = \frac{P_{n.kip} \cdot K \cdot N_1}{8 \times 3600} (l/s)$$

Trong đó : K là hệ số không điều hòa $K=2$

N_1 số công nhân trên công trường ($N_1=156$ người)

P_n : lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở công trường (lấy $P_n=20$ l/người)

$$P_a = \frac{P_{n.kip} \cdot K \cdot N_1}{8 \times 3600} = \frac{2 \times 156 \times 20}{8 \times 3600} = 0,210 (l/s)$$

P_b : là lượng nước trong khu nhà ở :

$$P_a = \frac{P_{n.ngay} \cdot K \cdot N_2}{24 \times 3600} (l/s)$$

Trong đó : K là hệ số không điều hòa $K=2,5$

N_2 số công nhân trên khu nhà ở ($N_2=151$)

P_n : lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở khu nhà ở

(lấy $P_n=50$ l/người)

$$P_b = \frac{P_{n.ngay} \cdot K \cdot N_2}{24 \times 3600} = \frac{2,5 \times 156 \times 50}{24 \times 3600} = 0,226 (l/s)$$

$$\Rightarrow P_{sh} = P_a + P_b = 0,210 + 0,226 = 0,436 (l/s)$$

- Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa :

+ Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng $(5-20) \times 1000 \text{ m}^3$ ta có: $P_{cc} = 10(l / s)$

Ta có : $P_{sx} + P_{sh} = 4,42 + 0,436 = 4,856(l / s)$

$$\Rightarrow P_{sx} + P_{sh} = 4,856(l / s) < P_{cc} = 10(l / s)$$

Vậy lượng nước dùng nên công trường tính theo công thức :

$$\Rightarrow P = 0,7 \times (P_{sx} + P_{sh}) + P_{cc} = 0,7 \times 4,856 + 10 = 13,4(l / s)$$

+ Lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là $V=4\text{m/s}$

Đường kính ống dẫn nước có đường kính là :

$$D = \sqrt{\frac{4P}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 13,4}{3,14 \times 4 \times 1000}} = 0,06 = 60\text{mm}$$

Vậy chọn đường kính ống $D=60\text{mm}$ là thỏa mãn.

5.4. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

5.4.1. An toàn lao động.

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào công trường (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 trường.

5.4.2. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép.

5.4.2.1. An toàn lao động khi lắp dựng , tháo dỡ giàn 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 $>0,05\text{m}$ khi xây và $0,2\text{m}$ khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã quy định.
- Khi giàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác : Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

- Khi giàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$ lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của giàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của giàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ giàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ giàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên giàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

5.4.2.2. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng ván khuôn.

- 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 việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiều nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình khi chưa giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

5.4.2.3. 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 giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1m. 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 sạchrit phía 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 dụng.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phía có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

5.4.2.4. An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phía kiểm tra việc lắp đặt cốt pha, cốt thép, giàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ bê tông 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 khiển máy, vòi bơm đổ bê tông phía có gang tay, ủng và các trang bị bảo hộ.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần chú ý :
 - + 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 xong.
 - + 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 các nhân khác.

5.4.2.5. An toàn lao động khi bảo dưỡng bê tông.

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng giàn giáo , không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không được dung 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 phía có đèn chiếu sáng.

5.4.2.6. An toàn lao động khi tháo dỡ ván khuôn.

- Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ quy định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ ván khuôn phía tháo theo trình tự hợp lý 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 phía thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phía 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 quy định.
- Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoan 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.

5.4.2.7. 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.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế quy định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có giàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $>3m$.

5.4.3. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện

5.4.3.1. An toàn lao động trong công tác xây tường.

- 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 1,5m thì phải giàn giáo, giá đỡ phục vụ cho công tác xây.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phía có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng 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 < 7m hoặc cách 2m nếu độ cao xây > 7m. 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) phía che dẩy chống đỡ khối xây cần thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong tường bên về mùa mưa bão phía che chắn ngay.

5.4.3.2. An toàn lao động trong công tác hoàn thiện.

- Sử dụng giàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phía 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.

a. An toàn lao động 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 phía 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

b. An toàn lao động 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 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 độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

c. 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 cần trục, khi cầu những vật liệu và trang bị thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên trao cao 20-30cm 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 cầu cho phép.
- Người lái máy phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Người lái cần cầu khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước cho công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần cầu để phía do tổ trưởng phát ra. Khi cầu các cầu kiện có kích thước lớn đội trưởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu được truyền đi cho người lái cần cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng

- các dấu hiệu quy ước bằng tay, bằng giờ, bằng cờ .Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

- Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần cầu. Những vùng làm việc của cần cầu phía có rào ngăn đăth những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cô đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cẩu và tay cần của máy cẩu.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu chỉnh các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Đề đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm ướt phải đi ủng cao su.

5.5. 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 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 chông chéo gây trở ngại lẫn nhau gây mất an toàn trong lao động.

- Cần phải có rào chắn và các vùng nguy hiểm, biển thê, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực xung quanh giàn giáo.

- Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có mức độ ồn lớn như xưởng gia công gỗ.

- 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 khô phải bố trí ở những nơi bằng phẳng, thoát nước tốt để đảm bảo độ ổn định kho các vật liệu xếp chồng, đồng phải xếp đúng quy cách tránh xô đổ bất ngờ gây tai nạn.

- Làm các hệ thống chống sét cho giàn giáo kim loại và các công trình cao, các công trình đứng độc lập.

- Để phòng , tiếp xúc va chạm các bộ phận mang điện, bảo đảm cách điện tốt, phía bao che và ngăn cách các bộ phận mang điện.
- Hạn chế giảm tối 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 cầu nhanh chóng công nhân có thể đứng ở dưới đất.

5.6 .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 bên xung quanh.
- Bao che công trường bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ thống lưới ngăn công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công,
- Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.
- Hạn chế tiếng ồn như sử dụng máy móc giảm chấn, giảm rung . Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.
- Trên đây là những yêu cầu cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.