

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



ISO 9001 - 2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

SINH VIÊN : Lê Minh Thanh
MÃ SINH VIÊN : 1212104005
LỚP : XD1601D

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ThS. Ngô Đức Dũng
ThS. Lê Bá Sơn

HẢI PHÒNG 2017

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

TRỤ SỞ CÔNG TY ĐÔNG HẢI – HẢI DƯƠNG

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

SINH VIÊN : Lê Minh Thanh
MÃ SINH VIÊN : 1212104005
LỚP : XD1601D

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ThS. Ngô Đức Dũng
ThS. Lê Bá Sơn

HẢI PHÒNG 2017

MỤC LỤC

PHẦN I: KIẾN TRÚC	12
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG	13
1.1 GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	13
1.2 Giải pháp kiến trúc	13
1.2.1 Quy mô công trình.....	13
1.2.2 Công năng công trình	13
1.2.3 Giải pháp mặt bằng.....	14
1.2.4 Giải pháp mặt đứng	16
1.2.5 Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:	16
1.3 Các giải pháp kỹ thuật tương ứng của công trình:	17
1.3.1 Giải pháp thông gió chiếu sáng	17
1.3.2 Giải pháp bố trí giao thông.....	17
1.3.3 Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin.....	17
1.3.4 Giải pháp phòng hoả.....	17
1.3.5 Các giải pháp kỹ thuật khác	17
1.4 GIẢI PHÁP KẾT CẤU CỦA KIẾN TRÚC	17
PHẦN II: KẾT CẤU	18
CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH	19
2.1 CƠ SỞ TÍNH TOÁN KẾT CẤU	19
2.2 GIẢI PHÁP VẬT LIỆU	19
2.3 GIẢI PHÁP KẾT CẤU	19
2.3.1 Giải pháp kết cấu ngang (Dầm, Sàn).....	19
2.3.2 Giải pháp kết cấu đứng (Cột)	20
CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG	23
3.1 CƠ SỞ TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG	23
3.2 TÍNH TẢI	23
3.3 HOẠT TẢI	24
3.4 TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ	25

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ SÀN TẦNG 4	27
4.1 SỐ LIỆU TÍNH TOÁN	27
4.1.1 Chiều dày sàn	27
4.1.2 Sơ đồ tính toán.....	27
4.2 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN SÀN	28
4.2.1 Tĩnh Tải	28
4.2.2 Hoạt tải	28
4.3 XÁC ĐỊNH NỘI LỰC VÀ TÍNH TOÁN CỐT THÉP	29
4.3.1 Nội lực và biểu đồ momen tính	29
CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ KHUNG TRỤ C 2	35
5.1 SỐ LIỆU	35
5.2 CÁC TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG	39
5.2.1 Tĩnh tải	39
5.2.1.1 Tĩnh tải các lớp cấu tạo sàn không tính đến trọng lượng bản thân cấu kiện.....	39
5.2.1.2 Tĩnh tải tường xây	41
5.2.2 Hoạt tải	42
5.2.3 Tải trọng gió	43
5.3 BIỂU ĐỒ NỘI LỰC TRONG KHUNG TRỤ C 2	45
5.4 TỔ HỢP NỘI LỰC	45
5.5 THIẾT KẾ CỐT THÉP DẦM	46
5.5.1 Tính toán thép dọc cho dầm	46
5.5.2 Tính thép đai cho dầm	52
5.5.3 Thép đai gia cường vị trí 2 dầm giao nhau.....	53
5.6 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT	54
5.6.1 Tính thép dọc cho cột	54
CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ PHẦN MÓNG	70
6.1 Chỉ tiêu cơ lý của nền đất, phân tích lựa chọn phương án móng	70
6.1.1 Chỉ tiêu cơ lý của nền đất	70
6.1.2 Phân tích, lựa chọn phương án móng :	71
6.1.3 Các bước tính toán.....	72
6.1.4 Chọn đường kính cọc , chiều dài cọc và kích thước đài cọc	72

6.1.5	Xác định sức chịu tải của cọc, chọn sơ bộ số lượng cọc	73
6.1.5.1	Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc	73
6.1.5.2	Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền :	73
6.2	Thiết kế móng dưới cột trục 2-C	75
6.2.1.1	Kiểm tra chiều sâu chôn đài	76
6.2.2	Kiểm tra tải tác dụng lên cọc	77
6.2.3	Kiểm tra độ lún của móng cọc	78
6.2.3.1	Xác định khối móng quy ước	78
6.2.4	Tính toán kiểm tra đài cọc	81
6.2.4.1	Tính toán chọc thủng	81
6.2.5	Tính thép đài móng	82
6.2.6	Tính giằng móng	83
PHẦN III: THI CÔNG		84
CHƯƠNG 7: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.....		85
7.1 GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN.....		85
7.1.1	Tên công trình , địa điểm xây dựng.....	85
7.1.2	Phương án kiến trúc , kết cấu , kết cấu móng công trình	85
7.1.3	Phương án kết cấu , kết cấu móng công trình	85
7.1.4	Điều kiện địa hình , địa chất công trình . địa chất thủy văn.....	85
7.1.5	Các thuận lợi khi thi công công trình	86
7.1.6	Các khó khăn khi thi công công trình	86
7.2 CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG		87
7.2.1	Chuẩn bị mặt bằng:.....	87
7.2.2	Giác móng công trình:	87
7.2.3	Cấp thoát nước.....	88
7.2.4	Thiết bị điện.....	88
CHƯƠNG 8: LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.....		89
8.1 THI CÔNG PHẦN NGẦM		89
8.1.1	Lập biện pháp thi công cọc khoan nhồi.....	89
8.1.2	Công tác chuẩn bị trước khi thi công cọc.....	91
8.1.3	Chọn máy thi công cọc	92

8.1.3.1	Chọn máy khoan đất tạo lỗ :	92
8.1.3.2	Chọn máy trộn betonit	93
8.1.3.3	Chọn cần cẩu	93
8.1.4	Quy trình thi công cọc khoan nhồi	94
8.1.4.1	Định vị vị trí đặt cọc	94
8.1.4.2	Hạ ống vách	95
8.1.4.3	Công tác khoan tạo lỗ	95
8.1.4.4	Công tác khoan	96
8.1.4.5	Công tác thổi rửa đáy lỗ khoan	97
8.1.4.6	Thi công cốt thép:	98
8.1.4.7	Công tác đổ bê tông:	99
8.1.4.8	Xử lý bentonite thu hồi:	100
8.1.4.9	Rút ống vách:	100
8.1.4.10	Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi.	100
	Kiểm tra trong giai đoạn thi công	101
	Kiểm tra chất lượng cọc sau khi đã thi công xong.....	101
8.1.5	Số lượng công nhân thi công cọc trong 1 ca	101
8.1.6	Công tác vận chuyển đất khi thi công khoan cọc:.....	102
8.2	Lập biện pháp thi công đất	102
8.2.1	Thi công đào đất	102
8.2.1.1	Các yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất	102
8.2.1.2	Tính toán khối lượng đào đất	103
8.2.1.3	Lựa chọn phương án thi công đào đất.....	104
8.2.1.4	Các sự cố thường gặp khi đào đất.....	107
8.2.2	Thi công lấp đất	107
8.2.2.1	Yêu cầu kỹ thuật của thi công lấp đất	107
8.2.2.2	Lựa chọn phương án lấp hố móng	107
8.2.2.3	Tính toán khối lượng đất lấp	107
8.2.2.4	Các phương tiện vận chuyển đất.....	108
8.3	Lập biện pháp thi công đài móng và giằng móng.....	109
8.3.1	Công tác chuẩn bị trước khi thi công đài móng	109

8.3.1.1	Giác móng	109
8.3.1.2	Đập bê tông đầu cọc	109
8.3.1.3	Thi công bê tông lót móng	109
8.3.2	Lựa chọn phương pháp thi công bê tông móng , giằng móng.....	110
8.3.2.1	Tính toán khối lượng bê tông móng , giằng móng	110
8.3.2.2	Lựa chọn phương pháp thi công bê tông móng và giằng móng	111
8.3.2.3	Lựa chọn máy thi công bê tông.....	111
8.3.3	Tính toán cốp pha móng , giằng móng	113
8.3.3.1	Lựa chọn phương án cốp pha móng và giằng móng.....	113
8.3.3.2	Tính toán cốp pha móng , giằng móng	116
8.3.4	Công tác cốt thép	120
8.3.4.1	Những yêu cầu chung đối với công tác cốt thép.....	120
8.3.4.2	Gia công cốt thép.	121
8.3.4.3	Vận chuyển cốt thép khi gia công song.	121
8.3.4.4	Lắp dựng cốt thép.	121
8.3.4.5	Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:.....	122
8.3.5	Công tác cốp pha móng, giằng móng	123
8.3.5.1	Những yêu cầu chung đối với cốp pha.	123
8.3.5.2	Vật liệu làm cốp pha và đà giáo.....	123
8.3.5.3	Trình tự thi công cốp pha móng, giằng móng.....	123
8.3.6	Công tác bê tông móng, giằng móng.....	124
8.3.6.1	Biện pháp kỹ thuật thi công bê tông móng, giằng móng	124
8.3.7	Bảo dưỡng bê tông đài và giằng móng.....	126
8.3.8	Tháo dỡ ván khuôn móng:.....	127
8.4	Giải pháp công nghệ	128
8.4.1	Cốp pha cây chống	128
8.4.1.1	Yêu cầu chung.....	128
8.4.1.2	Lựa chọn loại cốp pha, cây chống	128
8.4.1.3	Phương án sử dụng cốp pha	132
8.4.1.4	Khối lượng cốp pha cho một tầng.....	132
8.4.2	Phương tiện vận chuyển vật liệu lên cao.....	134

8.4.2.1 Phương tiện vận chuyển các loại vật liệu rời, cốt pha, thép	134
8.4.2.2 Phương tiện vận chuyển bê tông.....	135
8.5 Cốp pha cây chống.....	137
8.5.1 Yêu cầu đối với ván khuôn.....	137
8.5.2 Chọn ván khuôn.....	138
8.5.3 Chọn cây chống cho dầm sàn	138
8.5.4 Tính toán cốp pha, cây chống xiên cho cột.....	139
8.5.4.1 Tính toán cốp pha cột.....	139
8.5.5 Tính toán ván khuôn dầm.....	142
8.5.6 Tính toán cốp pha cây chống đỡ sàn	146
8.5.6.1 Cốp pha sàn.....	146
8.5.7 Công tác cốt thép cột , dầm sàn.....	148
8.5.7.1 Công tác cốt thép cột.....	148
8.5.7.2 Công tác cốt thép sàn	150
8.5.8 Công tác cốp pha cột, dầm, sàn	151
8.5.8.1 Công tác cốp pha cột.....	151
8.5.8.2 Công tác cốp pha dầm, sàn	152
8.6 Công tác bê tông cột, dầm, sàn	153
8.6.1 Công tác bê tông cột.....	153
8.6.1.1 Các yêu cầu khi thi công bê tông.....	153
8.6.2 Công tác bê tông dầm, sàn.....	154
8.7 Công tác bảo dưỡng bê tông	156
8.8 Tháo dỡ cốp pha cột, dầm, sàn	156
8.8.1 Tháo dỡ cốp pha cột	156
8.8.2 Tháo dỡ cốp pha dầm, sàn.....	156
8.9 Sửa chữa khuyết tật cho bê tông	157
8.9.1 Hiện tượng rỗ bê tông.....	157
8.9.1.1 Nguyên nhân	157
8.9.1.2 Biện pháp sửa chữa	157
8.9.2 Hiện tượng trắng mặt bê tông.....	157
8.9.2.1 Nguyên nhân	157

8.9.2.2 Sửa chữa.....	157
8.9.3 Hiện tượng nứt chân chim.....	157
8.9.3.1 Nguyên nhân	157
8.9.3.2 Biện pháp sửa chữa.....	157
CHƯƠNG 9: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG	158
9.1 MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG..	158
9.1.1 Mục đích.....	158
9.1.2 Ý nghĩa	158
9.2 YÊU CẦU , NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG	158
TIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.....	158
9.2.1 Yêu cầu.....	158
9.2.2 Nội dung	159
9.2.3 Những nguyên tắc chính.....	159
9.3 LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH.....	159
9.3.1 Ý nghĩa của tiến độ thi công.....	159
9.3.2 Yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công	160
9.3.2.1 Yêu cầu	160
9.3.2.2 Nội dung.....	160
9.3.3 Lập tiến độ thi công.....	160
9.3.3.1 Cơ sở để lập tiến độ thi công	160
9.3.3.2 Tính toán khối lượng công việc	160
9.3.4 Vạch tiến độ.....	165
9.3.5 Đánh giá tiến độ	165
9.4 THIẾT KẾ MẶT BẰNG THI CÔNG	165
9.4.1 Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công.....	165
9.4.2 Yêu cầu đối với mặt bằng thi công.....	166
9.4.3 Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.....	167
STT.....	174
Các điểm dùng nước	174
$A \times n(m^3)$	174
CHƯƠNG 10: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	176
10.1 An toàn lao động khi thi công cọc	176

10.2 An toàn lao động khi thi công đào đất	176
10.3 An toàn lao động trong công tác bê tông và bê tông cốt thép.....	176
10.3.1 Dựng lắp và tháo dỡ dàn giáo.....	176
10.3.2 Công tác gia công, lắp dựng coffa:.....	177
10.3.3 Công tác gia công lắp dựng cốt thép	177
10.3.4 Đầm và đổ bê tông.....	177
10.3.5 Trong công tác bảo dưỡng bê tông.....	178
10.3.6 Tháo dỡ cốp pha	178
10.3.7 Công tác làm mái.....	178
10.4 An toàn lao động trong công tác xây và công tác hoàn thiện	178
10.4.1 Xây tường:	178
10.4.2 Công tác hoàn thiện.....	179
10.4.2.1 Trát :	179
10.4.2.2 Quét vôi, sơn:	179
10.5 Công tác an toàn khi tiếp xúc với máy móc	179
10.6 Công tác an toàn lao động về điện	180
10.7 An toàn lao động trong thiết kế tổ chức thi công:	180
10.8 VỆ SINH MÔI TRƯỜNG.....	181

LỜI NÓI ĐẦU

Sau gần 5 năm học tập tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng. Dưới sự dạy dỗ, chỉ bảo tận tình của các thầy, cô trong trường. Em đã tích lũy được lượng kiến thức cần thiết để làm hành trang cho sự nghiệp sau này.

Qua kì đồ án tốt nghiệp kết thúc khóa học 2012-2016 của Khoa Xây Dựng các thầy, cô đã cho em hiểu biết thêm rất nhiều điều bổ ích. Giúp em tự tin hơn sau khi ra trường, để trở thành một người kĩ sư tham gia vào đội ngũ những người làm công tác xây dựng.

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

Trong quá trình thực hiện đồ án em đã được sự giúp đỡ chỉ bảo tận tình của các thầy: Thầy giáo Ths. Ngô Đức Dũng, hướng dẫn phần Kiến trúc và Kết cấu. Thầy giáo Ths. Lê Bá Sơn hướng dẫn phần Thi công đã giúp em hoàn thành được nhiệm vụ mà trường đã giao. Em cũng xin cảm ơn các thầy cô giáo trong trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng đã tận tình dạy bảo trong suốt quá trình em học tập tại trường.

Trong quá trình làm đồ án, mặc dù em đã hết sức cố gắng hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao. Nhưng do kiến thức còn hạn chế, và thiếu kinh nghiệm thực tế và thời gian làm đồ án có hạn nên khó tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy em rất mong nhận được sự chỉ bảo, giúp đỡ của các thầy cô.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày 16 tháng 10 năm 2016

Sinh Viên

Lê Minh Thanh

PHẦN I: KIẾN TRÚC

(10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : LÊ MINH THANH

MÃ SINH VIÊN : 1212104005

Nhiệm vụ thiết kế :

- **VẼ LẠI KIẾN TRÚC THEO SỐ LIỆU ĐƯỢC GIAO**
- **BẢN VẼ KÈM THEO**

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Tên Đề Tài:

TRỤ SỞ CÔNG TY ĐÔNG HẢI - HIỆP SƠN - KINH MÔN-HẢI DƯƠNG

Đặc điểm về sử dụng : Công trình Trụ sở công ty Đông Hải Hiệp Sơn Kinh Môn Hải Dương là một công trình độc lập đang được xây dựng ở Kinh Môn Hải Dương.

Công trình được xây dựng tại vị trí thoáng, đẹp, hướng ra đường giao thông tạo ra sự hải hòa và hợp lí cho tổng thể huyện Kinh Môn. Đồng thời hệ thống cấp điện, cấp nước trong khu vực đã hoàn thiện đáp ứng tốt các yêu cầu cho công tác xây dựng.

Khu đất xây dựng công trình bằng phẳng, hiện trạng không có công trình cũ, không có công trình ngầm bên dưới đất nên rất thuận lợi cho công việc thi công và bố trí tổng bình đồ .

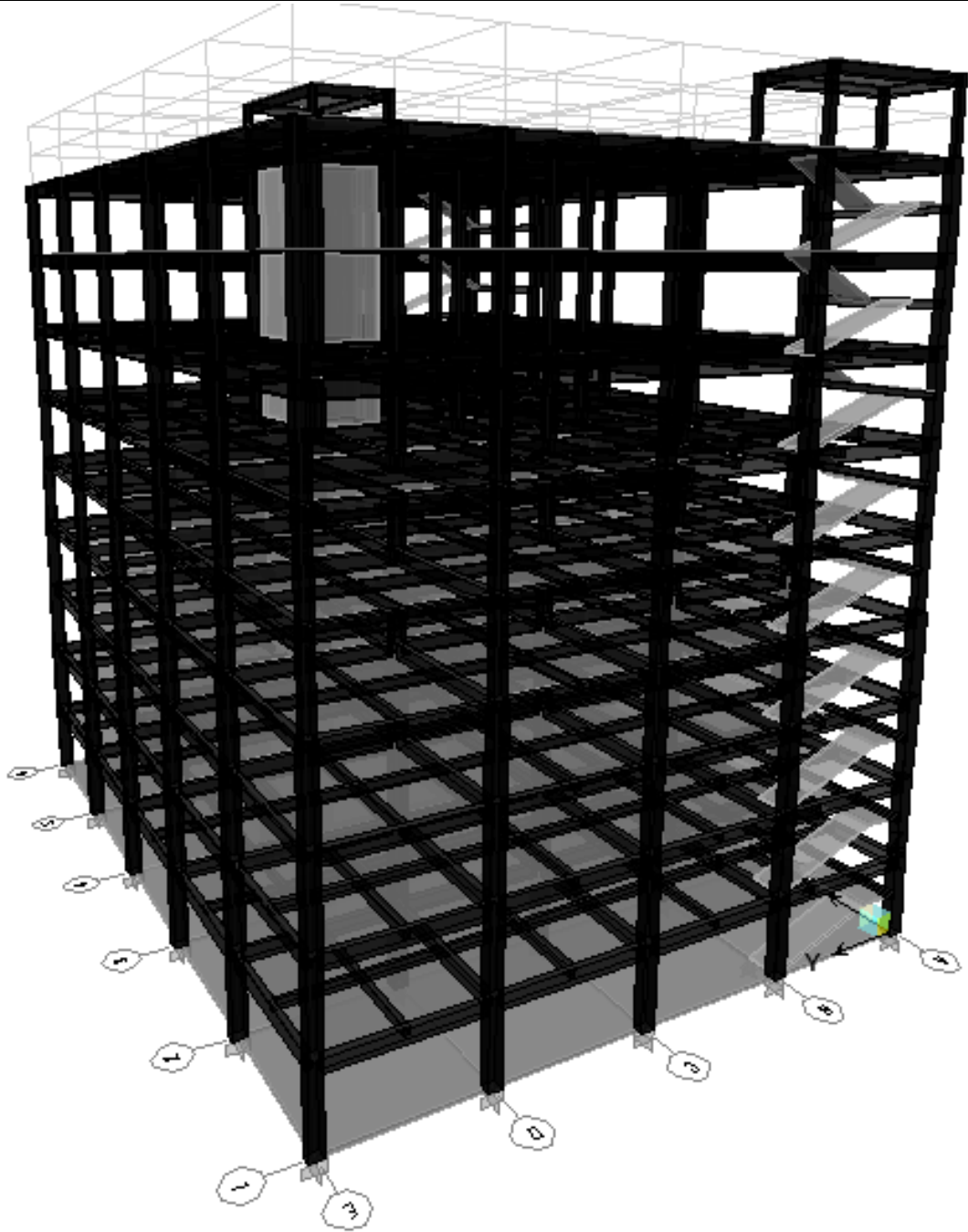
1.2 Giải pháp kiến trúc

1.2.1 Quy mô công trình

Công trình gồm 8 tầng nổi và 1 tầng hầm nửa chìm nửa nổi có tổng chiều cao 32,40m , diện tích xây dựng của công trình là : $27,2 \text{ m} \times 35 \text{ m} = 952 \text{ m}^2$

1.2.2 Công năng công trình

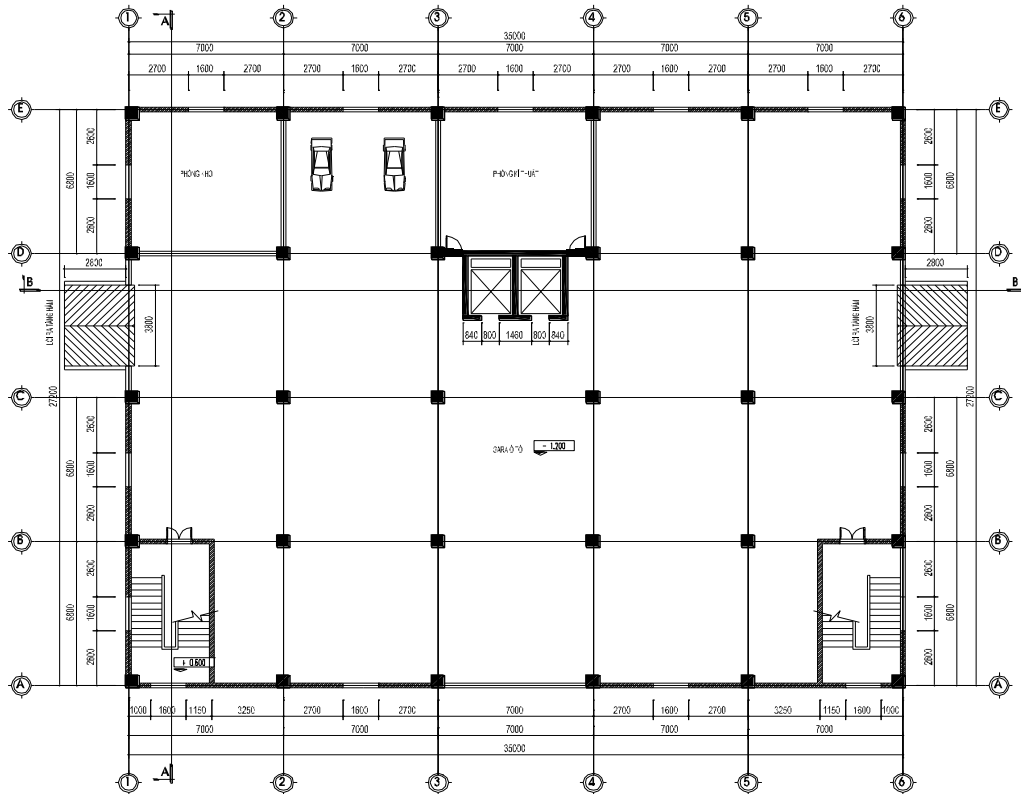
- Tầng Trệt : Bố trí Nhà xe, phòng kĩ thuật , phòng Kho
- Tầng 1 - 7 : Văn phòng làm việc, Khu triển lãm.



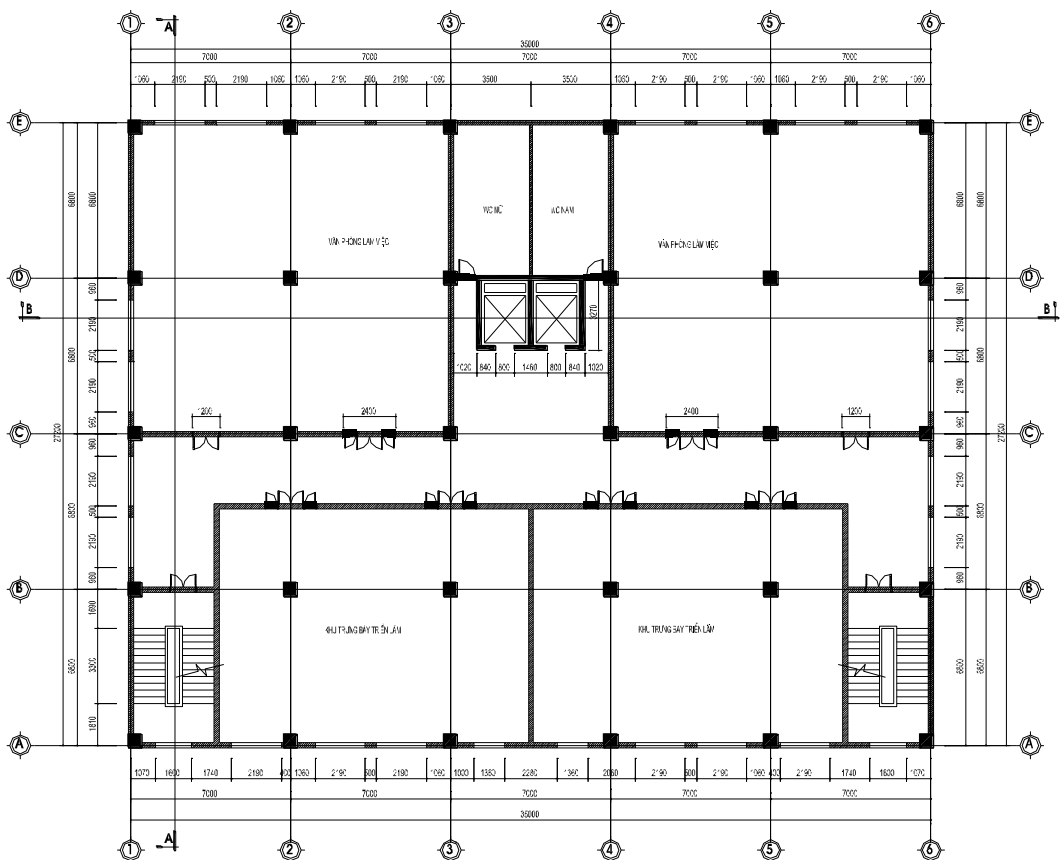
Hình 1.1 Khung không gian công trình

1.2.3 Giải pháp mặt bằng

Công trình có 8 tầng nổi và một tầng trệt nửa chìm nửa nổi có mặt bằng :



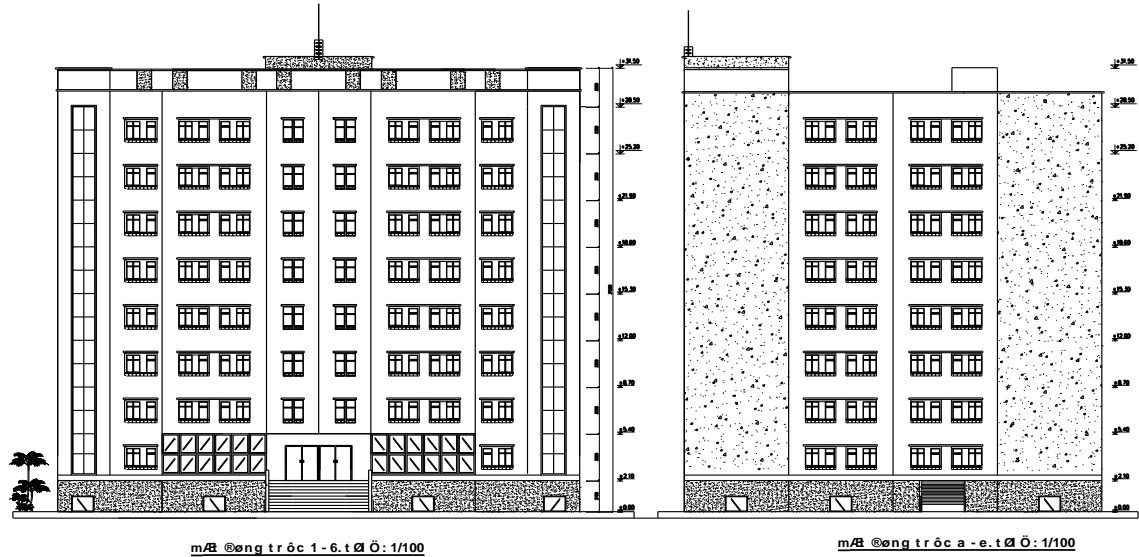
Hình 1.2 Mặt bằng kiến trúc tầng trệt



Hình 1.3 Mặt bằng kiến trúc tầng điển hình

1.2.4 Giải pháp mặt đứng

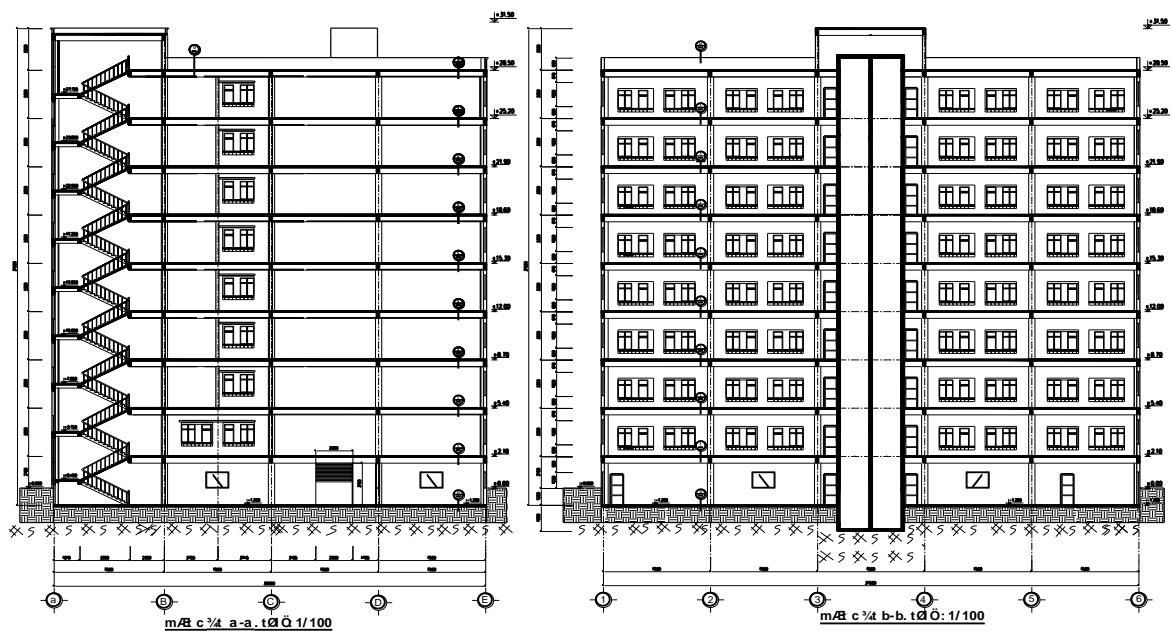
Toàn nhà được xây dựng ở khu trung tâm của thành phố nên được thiết kế với một dáng vẻ hiện đại, sang trọng mà vẫn phòng khoáng , tạo điểm nhấn nhưng không làm vỡ cảnh quan xung quanh.



Hình 1.4 Mặt đứng công trình

1.2.5 Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

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



Hình 1.5 Mặt cắt công trình

1.3 Các giải pháp kỹ thuật tương ứng của công trình:

1.3.1 Giải pháp thông gió chiếu sáng

Mỗi phòng trong toà nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều được đảm bảo.

1.3.2 Giải pháp bố trí giao thông

Giao thông theo phương ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra hành lang dẫn đến sảnh của tầng.

Giao thông theo phương đứng gồm hai thang bộ và thang máy thuận tiện cho việc đi lại.

1.3.3 Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin.

Hệ thống cấp nước: Nước cấp được lấy từ mạng cấp nước bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo lưu lượng nước....

Hệ thống thoát nước và thông hơi: Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt được thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà....

Hệ thống cấp điện: Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình được lấy từ trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình...

Hệ thống thông tin tín hiệu: Dây điện thoại dùng loại 4 lõi được luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong tường, trần. Dây tín hiệu anten dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong tường...

1.3.4 Giải pháp phòng hoả

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy được bố trí sao cho người đứng thao tác được dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra...

Thang máy chở hàng có nguồn điện dự phòng nằm trong một phòng có cửa chịu lửa đảm bảo an toàn khi có sự cố hoả hoạn

1.3.5 Các giải pháp kỹ thuật khác

Công trình có hệ thống chống sét đảm bảo cho các thiết bị điện không bị ảnh hưởng : Kim thu sét, lưới dây thu sét chạy xung quanh mái, hệ thống dây dẫn và cọc nối đất theo quy phạm chống sét hiện hành .

Mái được chống thấm bằng bitumen nằm trên một lớp bê tông chống thấm đặc biệt, hệ thống thoát nước mái đảm bảo không xảy ra ứ đọng nước mưa dẫn đến giảm khả năng chống thấm.

1.4 GIẢI PHÁP KẾT CẤU CỦA KIẾN TRÚC

Hệ kết cấu của công trình là hệ kết cấu khung BTCT toàn khối .

Mái phẳng bằng bê tông cốt thép và được chống thấm.

Cầu thang bằng bê tông cốt thép toàn khối.

Tường bao che dày 220mm , tường ngăn dày 110mm.

Phương án móng dùng phương án móng sâu.

PHẦN II: KẾT CẤU

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : LÊ MINH THANH

MÃ SINH VIÊN : 1212104005

Nhiệm vụ thiết kế :

- THIẾT KẾ SÀN TẦNG 4
- THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2
- THIẾT KẾ MÓNG DƯỚI KHUNG TRỤC 2
- BẢN VẼ KÈM THEO

CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

2.1 CƠ SỞ TÍNH TOÁN KẾT CẤU

Tính toán tải trọng (tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió, tải trọng đặc biệt) dựa vào tiêu chuẩn sau:

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

Tính toán và thiết kế thép cho các cấu kiện dầm, cột sàn, cầu thang, bể nước... dựa vào tiêu chuẩn sau

- TCXDVN 5574-2012: Kết cấu BT và BTCT – Tiêu chuẩn thiết kế.

2.2 GIẢI PHÁP VẬT LIỆU

Bảng 2.1 Bảng thông số vật liệu các cấu kiện

Tên cấu kiện	Thông số vật liệu
Sàn , Cầu Thang	1. Cấp độ bền bê tông : B20 2. Thép $d \leq 8$ (AI); $d \geq 10$ (AII)
Dầm	3. Cấp độ bền bê tông : B20 4. Thép dọc $d \geq 12$ (AII) 5. Thép đai $d \leq 8$ (AI)
Cột	6. Cấp độ bền bê tông : B20 7. Thép dọc $d \geq 12$ (AII) 8. Thép đai $d \leq 8$ (AI)
Móng	9. Cấp độ bền bê tông : B25 10. Thép dọc cọc $d \geq 12$ (AII) 11. Thép đai cọc $d \leq 8$ (AI) 12. Thép đai $d \geq 12$ (AII)

2.3 GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.3.1 Giải pháp kết cấu ngang (Dầm, Sàn)

Chiều dày sàn :

Chiều dày sàn sơ bộ theo công thức sau :

$$h_s = \frac{D}{m} l_1$$

Trong đó : $m = 30 : 40$ sàn làm việc 1 phương.

$m = 40 : 50$ sàn làm việc 2 phương.

l_1 Nhịp theo phương ngắn.

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

Với bản kê 4 cạnh , bản liên tục lấy $m = 40$.Tải trọng nhỏ lấy $D = 1,2$. L_1 là cạnh ngắn ô bản là 3,4 (m) ;

$$\text{Ta có : } h_b = \frac{D}{m} L_1 = \frac{1,2}{40} \cdot 3,4 = 0,102(\text{m}) .$$

Chọn $h_b = 120\text{mm}$ cho toàn bộ sàn các tầng .

Kích thước Dầm : Chọn sơ bộ kích thước theo công thức: $h_d = \frac{1}{m_d} \cdot L$

Trong đó : L - Chiều dài nhịp . $m_d = 8-20$. $b_d = (0,25 : 0,5) \cdot h_d$

Bảng 2.2 Bảng sơ bộ kích thước dầm

STT	Nhịp dầm L	Kích thước b x h (mm)
1	Dầm chính L = 6,8m	300x600
2	Dầm chính L = 7,0m	300x600
3	Dầm phụ L = 7,0m	220x400
4	Dầm thang L = 3,5m	220x400

2.3.2 Giải pháp kết cấu đứng (Cột)

Tiết diện cột :

Tiết diện cột sơ bộ chọn theo công thức (theo đk về khả năng chịu lực) :

$$A_b = k \cdot N/R_b$$

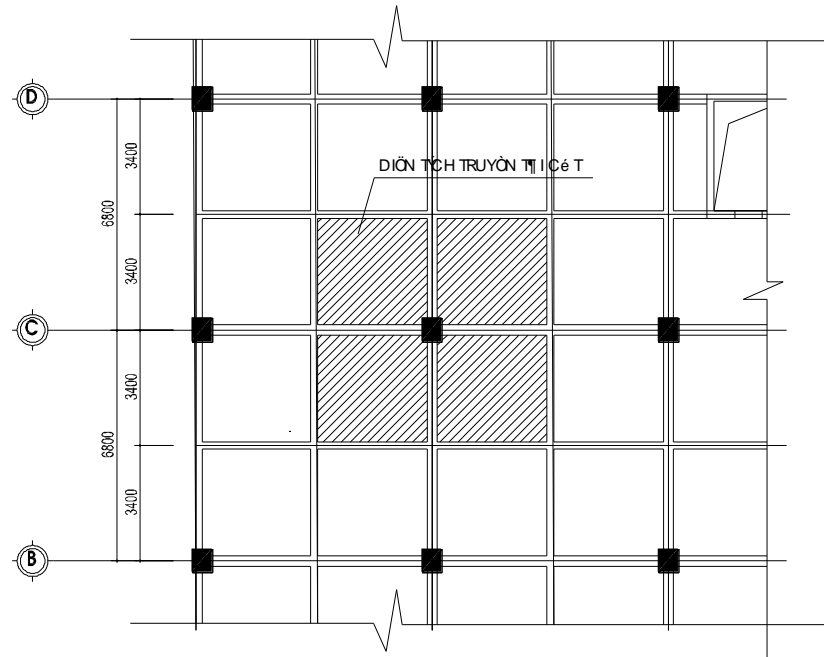
$k = 1,2$ với cấu kiện chịu nén lệch tâm.

A_b : Diện tích tiết diện ngang của cột.

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

Bê tông cột cấp độ bền B20 có: $R_b = 11,5$ (Mpa)= 1,15 (KN/ m²)

Tính cột: Với diện truyền tải của cột như hình vẽ :



Hình 2.1 Diện truyền tải cột

Từ hình vẽ ta có : Diện truyền tải của cột là:

$$S_c = 7,0.6,8 = 47,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

$N = S_c \cdot q \cdot n$.Trong đó : n là số tầng nhà trên cột

$$q = (1,1 \div 1,5) T/m^2 = (11 \div 15) KN/m^2 \Rightarrow \text{chọn } q = 11 \text{ KN/m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn là :

$$N_{c1} = 47,6 \cdot 11 \cdot 8 = 4188 \text{ (KN)}$$

$$\text{Vậy: } A_c = 1,0.N/R_b = 1,0.4188/1,15 = 3641 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } A_c = (60 \times 50) \text{ (cm)}$$

Kiểm tra tiết diện cột theo điều kiện ổn định: $\lambda \leq \lambda_{bgh} = 31$ đối với cột khung.

Giả thiết khung ngàm vào móng ở độ sâu 1,2m.

Vậy tiết diện cột $F_b = (60 \times 50) \text{ (cm)}$ thỏa mãn điều kiện ổn định.

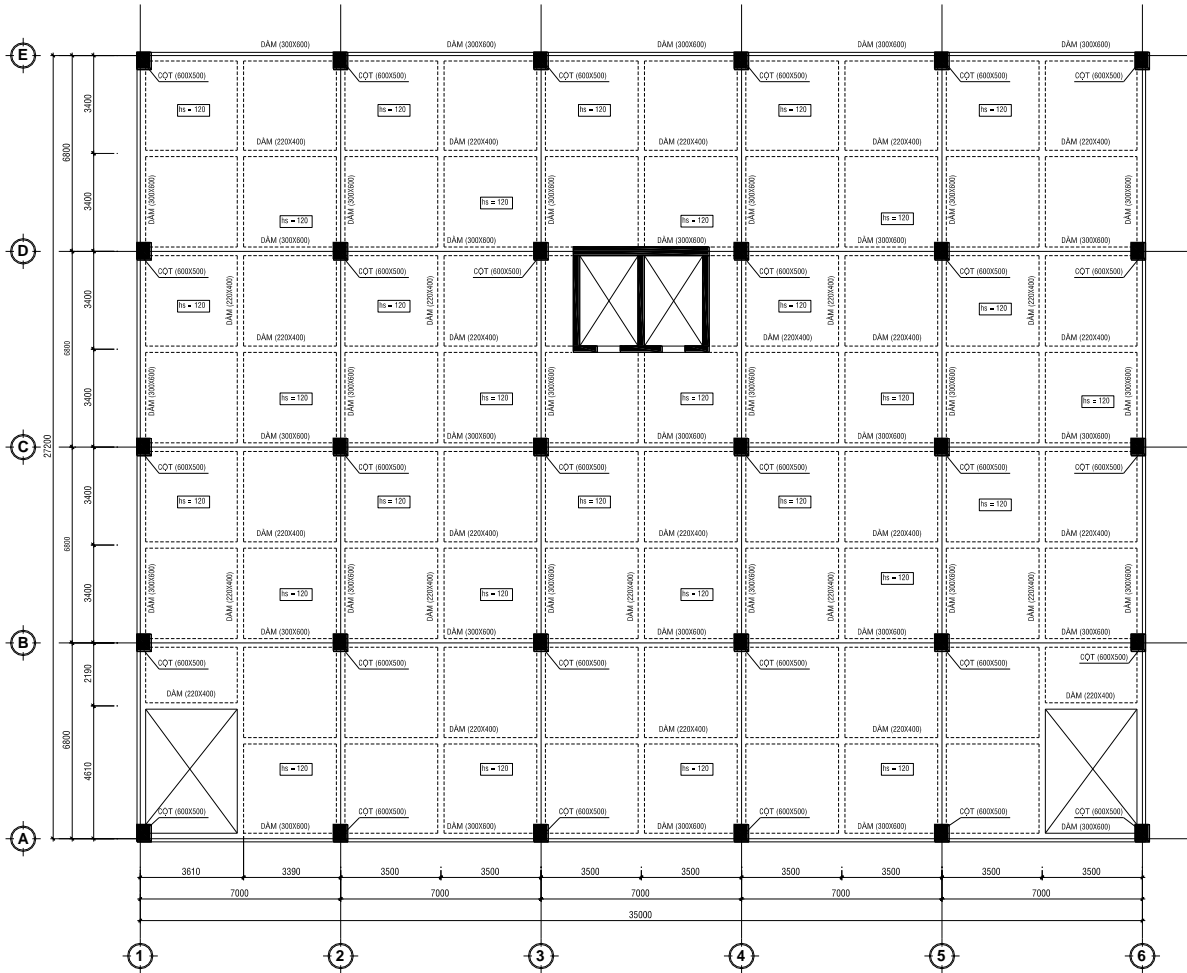
Kiểm tra độ mảnh λ của cột:

$$\lambda = l_0/b = \nu.l/b = 0,7.3,6/0,6 = 4,2 < \lambda_{bgh} = 31 \Rightarrow \text{Đảm bảo điều kiện ổn định.}$$

Do càng lên các tầng bên trên lực dọc tính toán sơ bộ sẽ giảm nên nội lực trong cột sẽ giảm. Vì vậy ta cần giảm tiết diện của cột .

$$\text{Tính toán cột tầng 5 : } N_{c1} = 47,6 \cdot 11 \cdot 4 = 2094,4 \text{ (KN)}$$

Vậy: $A_c = 1,2.N/R_b = 1,0.2094,4/1,15 = 1820 \text{ (cm}^2\text{)}$. Chọn tiết diện cột tầng 5 và các tầng bên trên là $F_b = (50 \times 40) \text{ (cm)}$.



Hình 2.2 Mặt bằng kết cấu tầng điển hình

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

3.1 CƠ SỞ TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

- Căn cứ theo tiêu chuẩn TCVN 2737:1995 Tải trọng và tác động.

- Các lớp cấu tạo kiến trúc.

3.2 TÍNH TẢI

-Tải trọng các lớp hoàn thiện sàn

-Tĩnh tải hoàn thiện sàn (sàn phòng , sàn WC ,mái ...)

-Trọng lượng bản thân được phần mềm tính toán và phụ thuộc vào kích thước tiết diện ,vật liệu sử dụng và được lấy hệ số vượt tải tĩnh tải là 1,1 đối với cấu kiện bê tông cốt thép được khai báo trong phần mềm.

Bảng 3.1 Tĩnh tải hoàn thiện lớp sàn phòng và trần – Kí hiệu :PLV-HL

STT	Các lớp sàn	δ (m)	γ (KN/m ³)	g^{tc} (KN/m ²)	n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Lát gạch ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
2	Vữa lót #50	0,02	18	0,36	1,3	0,468
3	Bê tông dày 120	0,12	25	3	1,1	3,3
4	Vữa trát trần	0,02	18	0,36	1,3	0,468
Tổng tĩnh tải không kể trọng lượng bản thân sàn				0,92		1,156
Tổng tĩnh tải				3,92		4,456

Bảng 3.2 Tĩnh tải hoàn thiện sàn vệ sinh – Kí hiệu : WC

STT	Các lớp sàn	δ (m)	γ (KN/m ³)	g^{tc} (KN/m ²)	n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Lát gạch chống trơn	0,008	20	0,16	1,1	0,176
2	Vữa lót #50	0,03	18	0,54	1,3	0,702
3	Vữa chống thấm	0,02	18	0,36	1,3	0,468
4	Vữa trát trần	0,015	18	0,27	1,3	0,351
5	Lớp bê tông 120	0,12	25	3	1,1	3,3
6	Tb vệ sinh kĩ thuật			0,5	1,3	0,65
Tổng tĩnh tải không kể trọng lượng bản thân sàn				1,83		2,347
Tổng tĩnh tải				4,83		5,647

Bảng 3.3 Tính tải hoàn thiện sàn mái – Kí hiệu : SM

STT	Các lớp sàn	δ (m)	γ (KN/m ³)	g^{tc} (KN/m ²)	n	g^{tt} (KN/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem	0,04	18	0,72	1,1	0,792
2	Vữa lót #75	0,02	18	0,36	1,3	0,396
3	BT chống thấm	0,04	25	1	1,3	1,30
4	Vữa trát trần	0,02	18	0,36	1,3	0,468
Tổng tĩnh tải				2,44		2,956

Bảng 3.4 Tính tải hoàn thiện sàn tầng hầm- Kí hiệu : STH

STT	Vật liệu	Chiều dày (mm)	Trọng lượng riêng (KN/m ³)	g^{tc} (KN/m ²)	n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Vữa lát nền và tạo dốc	50	18	0,9	1,3	1,17
2	Lớp chống thấm	3	10	0,03	1,3	0,04
Tổng tĩnh tải				0,93		1,21

- Tải tường (Phân bố đều trên dầm)

Bảng 3.5 Tính tải tường xây(đv : KN/m)

Loại tường	γ (KN/m ³)	Hệ số trừ cửa	Chiều cao tường	Trát tường 2 lớp (30mm)	Tổng KL (KN/m)
Tường 220 (có cửa)	18	20%	2,9	1,566	10,77
Tường 110 có cửa)	18	20%	3,2	1,566	6,636
Tường 220 (không cửa)	18	0%	2,9	1,566	13,07
Tường 110 (không cửa)	18	0%	3,2	1,566	7,906

3.3 HOẠT TẢI

Theo TCVN 2737 – 1995 ta có hoạt tải của toàn bộ công trình theo công năng sử dụng .

Hoạt tải tiêu chuẩn và tính toán trên sàn được trình bày ở bảng dưới .

Bảng 3.6 Hoạt tải tiêu chuẩn và tính toán trên sàn (đv : KN/m²)

STT	Tên sàn	Giá trị tiêu chuẩn (kN/m ²)	Hệ số vượt tải	Hoạt tải tính toán (kN/m ²)
1	Tầng hầm (STH)	5	1,2	6
2	Sảnh, hành lang, thang (HL,SCT)	3	1,2	3,6
3	Văn phòng (PLV)	2	1,2	2,4
4	Sàn WC (WC)	2	1,2	2,4
5	Mái bằng không SD (SM)	0,75	1,3	0,975

3.4 TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ

Căn cứ vào mục đích sử dụng và chiều cao của công trình là 29,1 m (tính từ mặt đất tự nhiên) nên chỉ xét đến thành phần tĩnh của tải trọng gió mà không xét đến tác dụng động của tải trọng gió .

Theo TCVN 2737 – 1995 , giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió ở độ cao Z được xác định theo công thức :

Thành phần tĩnh của gió phân bố ở độ cao H : $W = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c$ (kG/m²)

Trong đó : Hệ số tin cậy , lấy bằng $n = 1,2$.

W_0 – giá trị áp lực gió theo bản đồ phân vùng

K là hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình

C – hệ số khí động đối với mặt đón gió và hút gió . Do công trình có mặt đứng thẳng và đơn giản nên lấy hệ số khí động $C_d = 0,8$, $C_h = -0,6$.

Công trình xây dựng tại Hải Dương , thuộc vùng áp lực gió III-B, tra bảng ta có giá trị áp lực gió : $W_0 = 125 \text{ kG/m}^2 = 1,25 \text{ kN/m}^2$:

$$W_{j\text{-đẩy}} = W \cdot c_d \cdot h \quad (h : \text{chiều cao diện truyền tải gió})$$

$$W_{j\text{-hút}} = W \cdot c_d \cdot h \quad (h : \text{chiều cao diện truyền tải gió})$$

Bảng 3.7 Tải trọng gió tính toán theo tiêu chuẩn TCVN2737:1995(đv : KN/m)

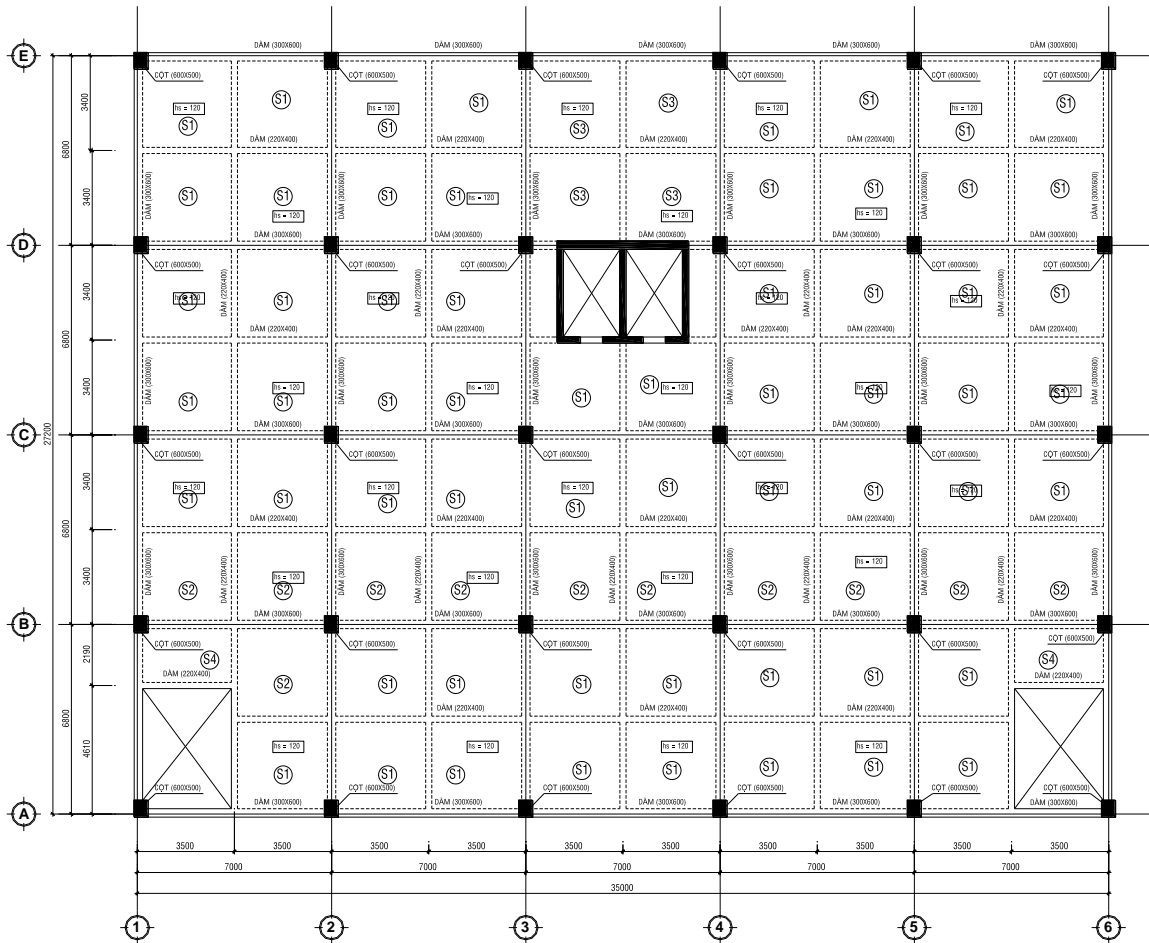
STT	Tầng	H (m)	Z _j (m)	k _j	W _{j-đẩy} (kN/m)	W _{j-hút} (kN/m)
1	Tầng trệt	3,6	2,4	0,77	0,924	0,693
2	Tầng 1	3,6	6	0,91	1,092	0,819
3	Tầng 2	3,6	9,6	0,99	1,188	0,891
4	Tầng 3	3,6	13,2	1,05	1,26	0,945
5	Tầng 4	3,6	16,8	1,1	1,32	0,99
6	Tầng 5	3,6	20,4	1,14	1,368	1,026
7	Tầng 6	3,6	24	1,17	1,404	1,053
8	Tầng 7	3,6	27,6	1,2	1,44	1,08
9	Tầng 8	3,6	31,2	1,23	1,476	1,107
10	Tầng Mái	3	34,2	1,25	1,50	1,125

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ SÀN TẦNG 4

4.1 SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

4.1.1 Chiều dày sàn

Chiều dày sàn đã xác định sơ bộ ở phần trước ta chọn $h_b=12$ cm cho toàn bộ ô sàn ở các tầng.



Hình 4.1 Mặt bằng kết cấu

4.1.2 Sơ đồ tính toán

Bảng 4.1 Kích thước tiết diện các ô sàn

STT	Tên ô sàn	Kích thước (mm)	h_b (mm)	l_2/l_1	SL	Công năng
1	Ô sàn S1	3400x3500	120	1,03	56	Phòng làm việc
2	Ô sàn S2	3400x3500	120	1,03	14	Hành lang, sảnh
3	Ô sàn S3	3400x3500	120	1,03	4	Nhà vệ sinh
4	Ô sàn S4	3500x2190	120	1,60	2	Sàn cầu thang

-Xét tỉ số L_2/L_1 trong đó L_1 là cạnh ngắn ô bản, L_2 là cạnh dài ô bản .

Khi : $\frac{L_2}{L_1} \geq 2$: Ô bản làm việc 1 phương.

$\frac{L_2}{L_1} < 2$: Ô bản làm việc 2 phương

4.2 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN SÀN

4.2.1 Tĩnh Tải

Từ các lớp cấu tạo của sàn ta xác định được tĩnh tải tác dụng như sau :

+ Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều trên $1m^2$ sàn cho từng lớp : $g^{tc} = \delta_i \times \gamma$

+ Tải trọng tính toán phân bố đều trên $1m^2$ sàn cho từng lớp : $g^{tt} = g^{tc} \times n_i$

+ Trong đó : δ_i là chiều dày lớp thứ i .

+ γ_i là Trọng lượng riêng lớp thứ i

+ n_i là Hệ số vượt tải lớp thứ i

Phần này đã tính toán trong Chương 3 : Tính toán tải trọng , từ chương 3 ta có bảng sau :

Bảng 4.2 Tĩnh tải tính toán sàn (KN/m²)

STT	Tên Sàn	Giá trị tính toán
1	Sàn phòng làm việc	4,46
2	Sàn hành lang	4,46
3	Sàn phòng vệ sinh	5,647

4.2.2 Hoạt tải

Hoạt tải tiêu chuẩn và tính toán trên sàn.

Hoạt tải trên sàn phụ thuộc vào công năng sử dụng của sàn tra trong bảng 2.3 , Số tay thực hành kết cấu công trình .

Bảng 4.3 Hoạt tải tiêu chuẩn và tính toán trên sàn

STT	Tên sàn	Giá trị tiêu chuẩn (kN/m ²)	Hệ số vượt tải	Hoạt tải tính toán (kN/m ²)
1	Sảnh, hành lang	3	1,2	3,6
2	Văn phòng	2	1,2	2,4
3	Sàn WC	2	1,2	2,4
4	Cầu thang	3	1,2	3,6
5	Mái không có người SD	0.75	1,3	0,975

4.3 XÁC ĐỊNH NỘI LỰC VÀ TÍNH TOÁN CỐT THÉP

Tính toán các ô sàn theo sơ đồ đàn hồi và khớp dẻo :

Bảng 4.4 Phân loại Ô sàn

Ô Sàn	L ₁	L ₂	L ₂ /L ₁	Loại bản	SĐ Tính	Công năng
S1	3,4	3,5	1,03	Bản kê 4 cạnh	Sơ đồ khớp dẻo	Phòng làm việc
S2	3,4	3,5	1,03	Bản kê 4 cạnh	Sơ đồ khớp dẻo	Sảnh, HL
S3	3,4	3,5	1,03	Bản kê 4 cạnh	Sơ đồ đàn hồi	Sàn vệ sinh
S4	3,4	2,19	1,03	Bản kê 4 cạnh	Sơ đồ khớp dẻo	Sàn cầu thang

4.3.1 Nội lực và biểu đồ momen tính

Thông số tính toán : Dầm thép AI có R_s = 22,50 KN/cm²

Bê tông B20 có: R_b = 1,15 (KN/cm²)

Sàn dày 12 cm; giả thiết: a = 2 cm , h₀ = h – a = 12 – 2 = 10 cm

Tính ô sàn S1 (Ô sàn phòng làm việc – Sơ đồ khớp dẻo)

g^{tt} = 4,456 kN/m² và p^{tt} = 2,4 kN/m²

+ Sơ đồ tính toán :

Nhịp tính toán: L_{t1} = 3,4 – 0,11 – 0,15 = 3,14 (m); L_{t2} = 3,5 – 0,11 – 0,15 = 3,24 (m)

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,24}{3,14} = 1,03 < 2$, Bản chịu uốn hai phương tính

toán theo sơ đồ bản kê 4 cạnh .

+ Tính tải trọng : $q = g + p = 4,456 + 2,4 = 6,856$ (kN/m²)

Từ tỉ số 2 cạnh ô bản , Dựa vào bảng tra 2.2 Sàn sườn BT toàn khối Trang 23 ta có bảng hệ số sau :

r	θ	A ₁ , B ₁	A ₂ , B ₂
1	0,98	1,38	1,36

$$D=(2+A_1+B_1).l_{t2} + (2\theta+A_2+B_2).l_{t1}$$

$$D=(2.0,98+1,38+1,38).3,24+(2.0,98+1,36+1,36)3,14 =29,99$$

$$+ M_1 = q.l_{t1}^2 .(3l_{t2}-l_{t1})/12D = 6,856.3,14^2 .(3.3,24 - 3,14)/(12.29,99) = 1,25 \text{ KN.m}$$

$$+ \text{Tính } M_2: M_2 = M_1 . \theta = 1,25.1 = 1,25 \text{ KN.m}$$

$$+ \text{Tính } M_{A1,A2}: M_{A1,A2} = -1,38.1,25 = - 1,725 \text{ KN.m}$$

$$+ \text{Tính } M_{B1,B2}: M_{B1,B2} = -1,36.1,25 = - 1,7 \text{ KN.m}$$

- ở nhịp:(chịu mômen dương), $M_1 = 1,25 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b . b . h_0^2} = \frac{1,25.10^2}{1,15.100.10^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,437$$

$$\xi = 0,5 . (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 . (1 + \sqrt{1 - 2.0,01}) = 0,995$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s . \xi . h_0} = \frac{1,25.10^2}{22,5.0,995.10} = 0,56 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8$ a200 có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{2,52}{100.10} . 100\% = 0,25\%$$

- ở gối: (chịu mômen âm), $M_{A1} = 1,725 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b . b . h_0^2} = \frac{1,725.10^2}{1,15.100.10^2} = 0,015 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \xi = 0,5 . (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 . (1 + \sqrt{1 - 2.0,015}) = 0,992$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s . \xi . h_0} = \frac{1,725.10^2}{22,5.0,992.10} = 0,77 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 10$ a200 có $A_s = 3,925 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{3,925}{100.10} \cdot 100\% = 0,39\%$

Tính ô sàn S3 (Ô sàn khu vệ sinh – Sơ đồ đàn hồi) :

$g^{tt} = 5,647 \text{ KN/m}^2$ và $p^{tt} = 2,40 \text{ KN/m}^2$

+ *Sơ đồ tính toán :*

Kích thước ô bản : $l_1 = 3,4\text{m}$; $l_2 = 3,5\text{m}$

Nhịp tính toán $l_{t1} = 3,4 - 0,11 - 0,15 = 3,14 \text{ m}$

$$l_{t2} = 3,5 - 0,11 - 0,15 = 3,24 \text{ m}$$

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,24}{3,14} = 1,03 < 2$

Bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh, theo sơ đồ 7 bảng 1-19 sổ tay thực hành kết cấu.

+ *Tính tải trọng:* $q = g + p = 5,647 + 2,4 = 8,047 \text{ KN/ m}^2$

Tra bảng 1-19 sổ tay thực hành kết cấu ta có:

α_1	α_2	β_1	β_2
0,0288	0,0191	0,0553	0,0401

+ Tính M_1 : $M_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = 0,0228 \cdot 8,047 \cdot 3,14 \cdot 3,24 = 1,87 \text{ KN.m}$

+ Tính M_2 : $M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = 0,0191 \cdot 8,047 \cdot 3,14 \cdot 3,24 = 1,57 \text{ KN.m}$

+ Tính M_I : $M_I = -\beta_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = -0,0553 \cdot 8,047 \cdot 3,14 \cdot 3,24 = -4,50 \text{ KN.m}$

+ Tính M_{II} : $M_{II} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = -0,0401 \cdot 8,047 \cdot 3,14 \cdot 3,24 = -3,28 \text{ KN.m}$

+Cạnh ngắn:

- ở nhịp:(chịu mômen dương), $M_1 = 1,87 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,87 \cdot 10^2}{1,15 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,016 < \alpha_R = 0,437$$

$$\xi = 0,5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}\right) = 0,5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,016}\right) = 0,992$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{1,87 \cdot 10^2}{22,5 \cdot 0,992 \cdot 10} = 0,84 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8$ a200 có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{2,52}{100.10} \cdot 100\% = 0,25\%$

- ở gối: (chịu mômen âm), $M_I = 4,5 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4,5 \cdot 10^2}{1,15 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,039 < \alpha_R = 0,437$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,039}) = 0,98$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{4,5 \cdot 10^2}{22,5 \cdot 0,98 \cdot 10} = 2,04 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 10$ a200 có $A_s = 3,925 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu_{\min} < \mu = \frac{3,925}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,39\%$$

+Cạnh dài: - ở nhịp:(chịu mômen dương), $M_2 = 1,57 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,57 \cdot 10^2}{1,15 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,014 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014}) = 0,993$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{1,57 \cdot 10^2}{22,5 \cdot 0,993 \cdot 10} = 0,703 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8$ a200 có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{2,52}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,25\%$$

- ở gối: (chịu mômen âm), $M_{II} = 3,28 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,28 \cdot 10^2}{1,15 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,029 < \alpha_R = 0,429$$

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

$$\text{Diện tích cốt thép: } \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{3,28 \cdot 10^2}{22,5 \cdot 0,985 \cdot 10} = 1,48 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 10$ a200 có $A_s = 3,925 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{3,925}{100.10} \cdot 100\% = 0,39\%$$

Tính ô sàn S2 (Ô sàn hành lang – Sơ đồ khớp dềo) :

$$g^{tt} = 4,456 \text{ KN/m}^2 \text{ và } p^{tt} = 3,6 \text{ KN/ m}^2$$

+ . Sơ đồ tính toán :

$$\text{Kích thước ô bản : } l_1 = 3,4 \text{ m; } l_2 = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Nhịp tính toán } l_{t1} = 3,4 - 0,11 - 0,15 = 3,14 \text{ m}$$

$$l_{t2} = 3,5 - 0,11 - 0,15 = 3,24 \text{ m}$$

$$\text{Xét tỉ số hai cạnh ô bản : } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,24}{3,14} = 1,03 < 2$$

Bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh, liên kết ngầm

$$+ . \text{ Tính tải trọng: } q = g + p = 4,456 + 3,6 = 8,056 \text{ KN/ m}^2$$

Tra bảng 1-19 sổ tay thực hành kết cấu ta có:

r	θ	A ₁ , B ₁	A ₂ , B ₂
1	0,98	1,38	1,36

$$D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2) \cdot l_{t1}$$

$$D = (2 \cdot 0,98 + 1,38 + 1,38) \cdot 3,24 + (2 \cdot 0,98 + 1,36 + 1,36) \cdot 3,14 = 29,99$$

$$+ \text{ Tính } M_1 = q \cdot l_{t1}^2 \cdot (3l_{t2} - l_{t1}) / 12D = 8,056 \cdot 3,14^2 \cdot (3 \cdot 3,24 - 3,14) / (12 \cdot 29,99) = 1,45 \text{ KN.m}$$

$$+ \text{ Tính } M_2: M_2 = M_1 \cdot \theta = 1,45 \cdot 0,98 = 1,42 \text{ KN.m}$$

$$+ \text{ Tính } M_{A1,A2}: M_{A1,A2} = -1,38 \cdot 1,45 = -2,001 \text{ KN.m}$$

$$+ \text{ Tính } M_{B1,B2}: M_{B1,B2} = -1,36 \cdot 1,45 = -1,972 \text{ KN.m}$$

- ở nhịp:(chịu mômen dương), $M_1 = 1,45 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,45 \cdot 10^2}{1,15 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,013$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,993$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{1,45 \cdot 10^2}{22,5 \cdot 0,993 \cdot 10} = 0,65 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8$ a200 có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{2,52}{100.10}.100\% = 0,25\%$

- ở gối: (chịu mômen âm), $M_{A1} = 2,001 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,001.10^2}{1,15.100.10^2} = 0,017 < \alpha_R = 0,429$$

$$\rightarrow \xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,991$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{2,001.10^2}{22,5 \cdot 0,991 \cdot 10} = 0,89 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 10$ a200 có $A_s = 3,925 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{3,925}{100.10}.100\% = 0,39\%$

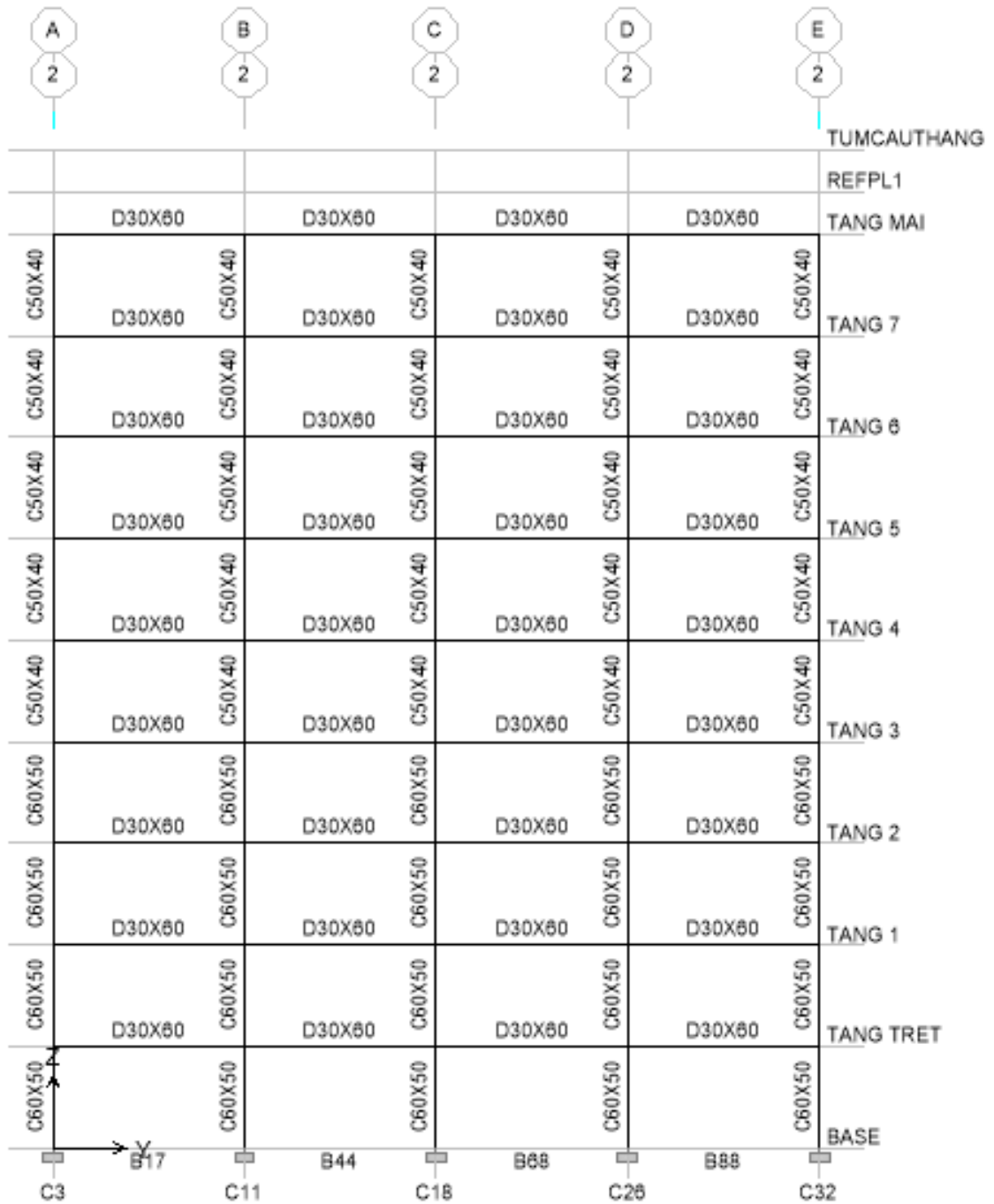
Vì chiều dài hai phương chênh lệch khá nhỏ nên ta chỉ tính một phương còn phương kia cũng như vậy .Tất cả thép cấu tạo mũ chọn $\phi 6$ a200.

Ghi chú :

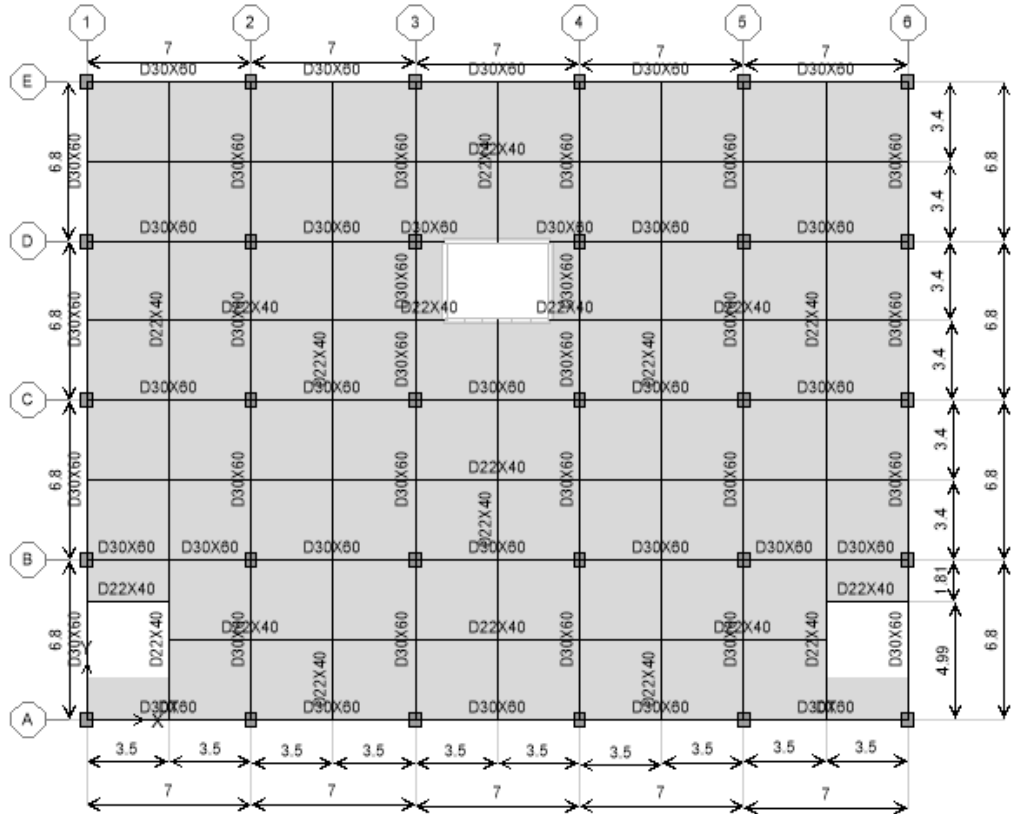
- + Chọn thép mô men âm là $\phi 10$ a200
- + Chọn thép cấu tạo cho thép mô men âm là $\phi 6$ a200
- + Đoạn thép dọc cấu tạo tại vị trí bản kê lên tường là $\phi 6$ a200

CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2

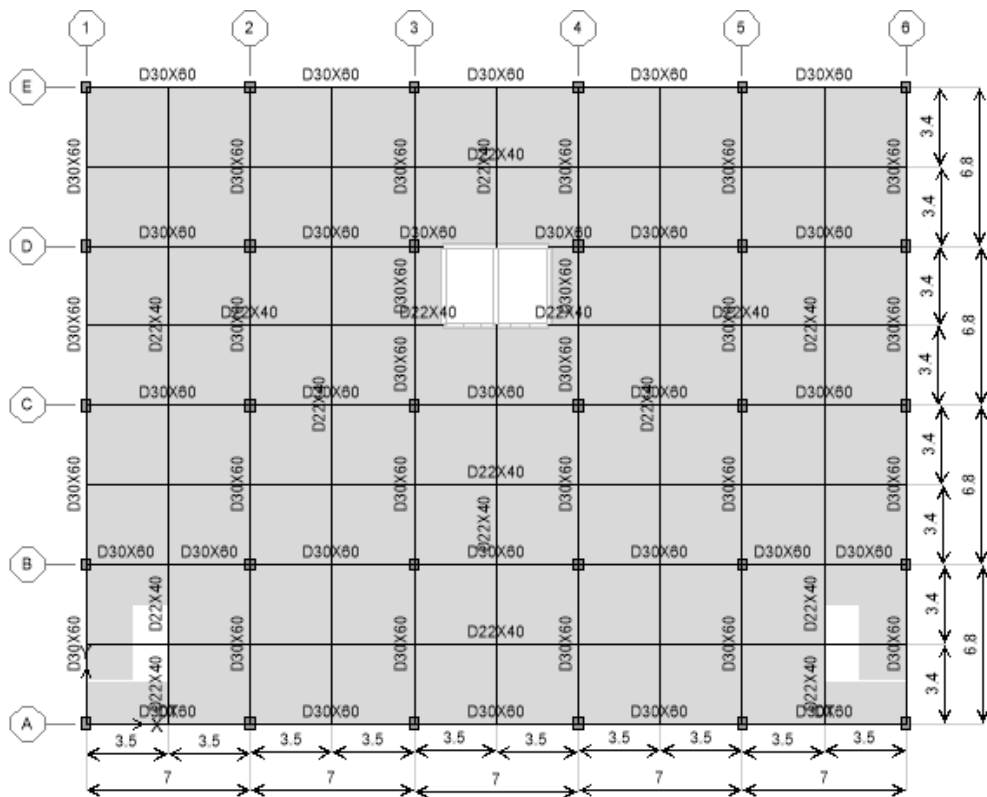
5.1 SỐ LIỆU



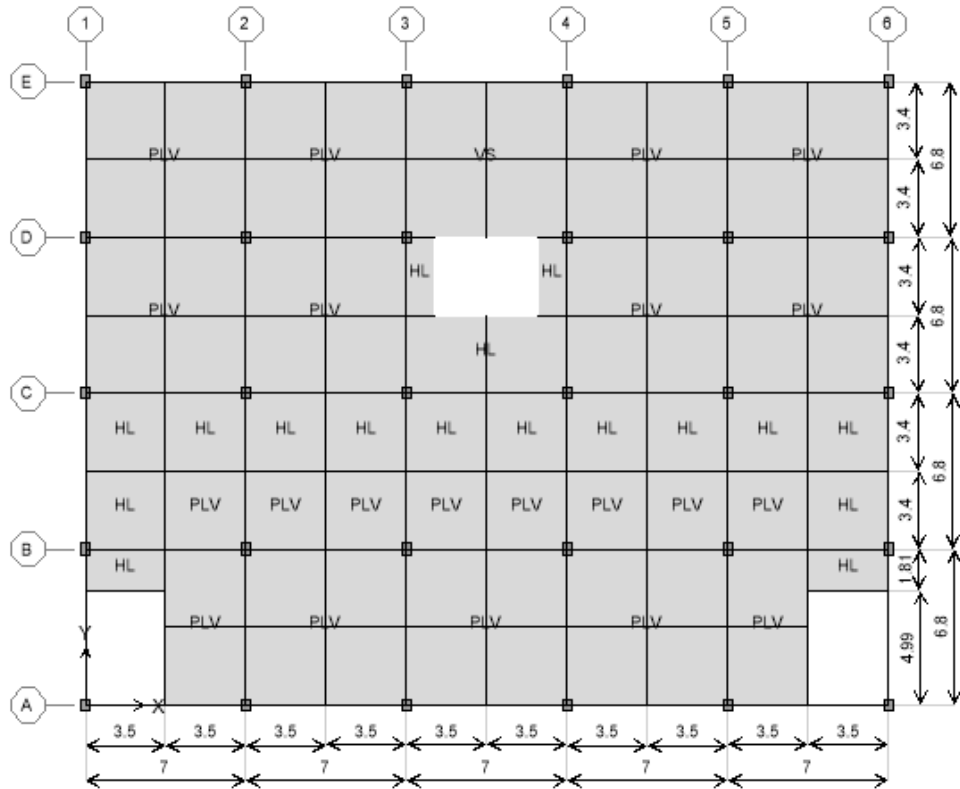
Hình 5.1 Mô hình khung trục 2



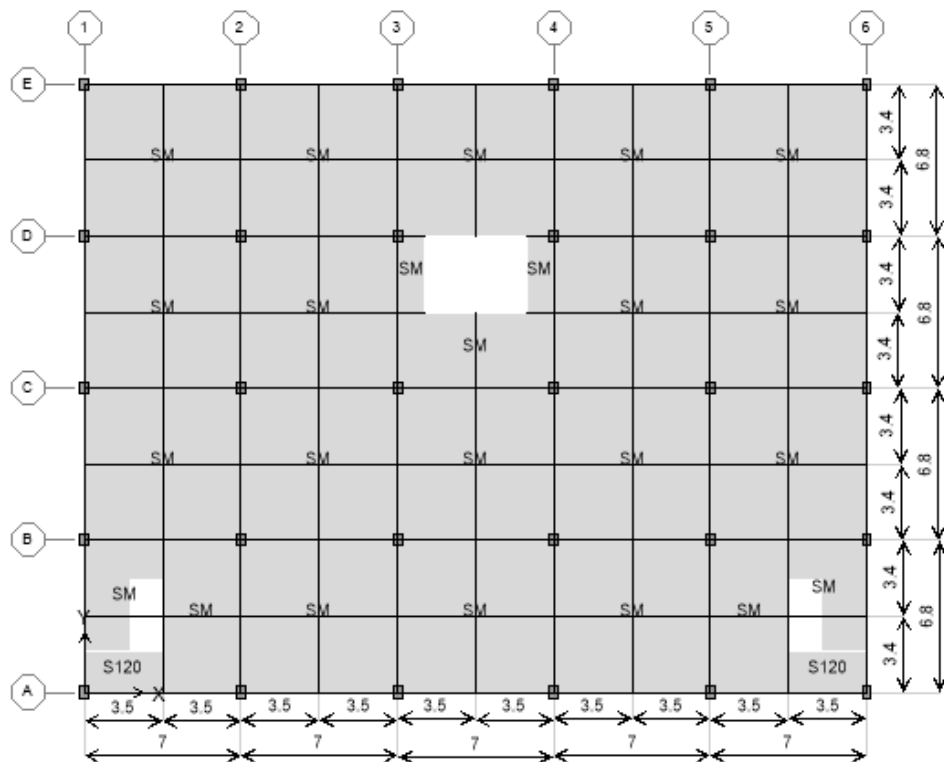
Hình 5.2 Mặt bằng sàn tầng điển hình



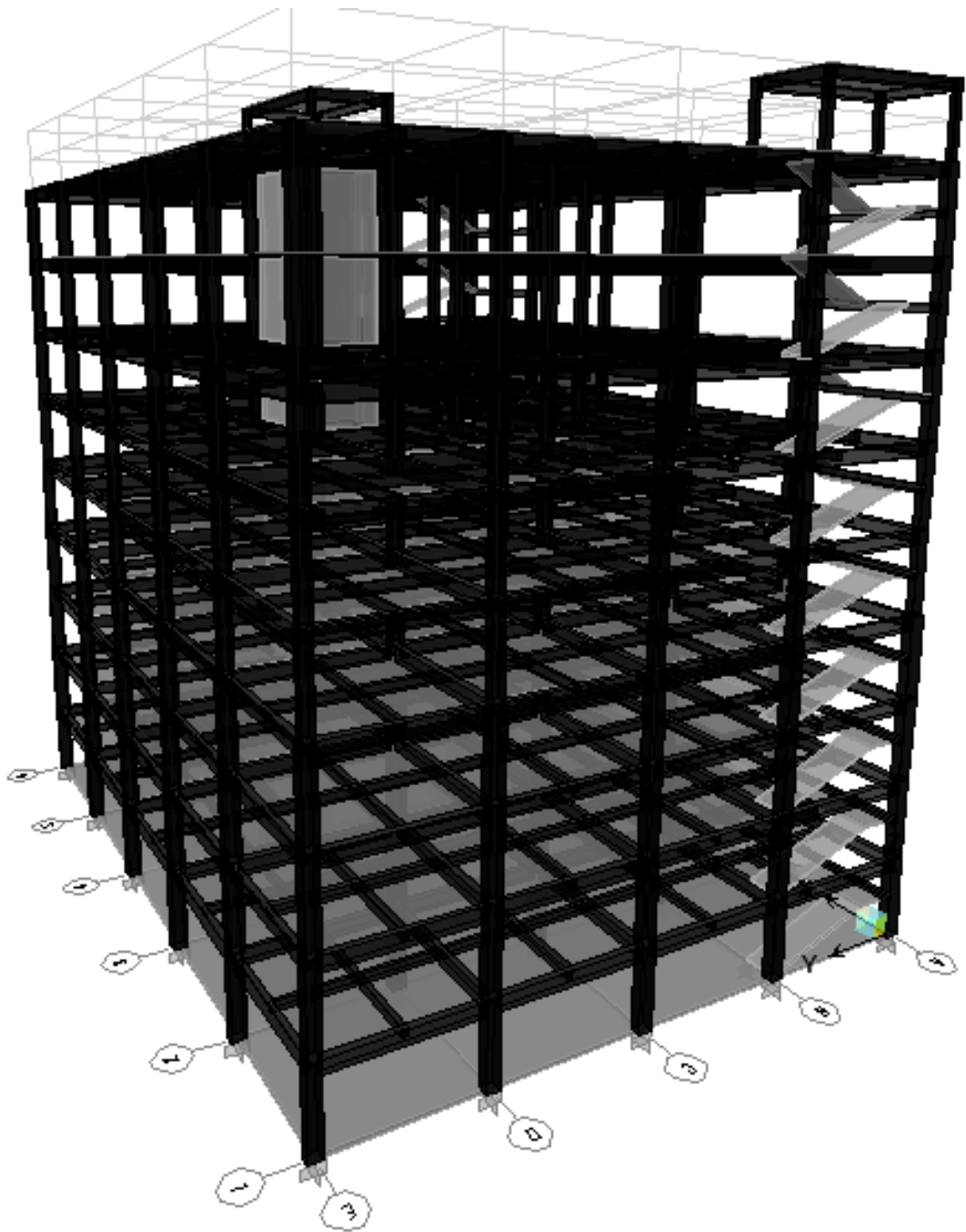
Hình 5.3 Mặt bằng tầng mái



Hình 5.4 Mặt bằng theo công năng sàn tầng



Hình 5.5 Mặt bằng theo công năng sàn mái



Hình 5.6 Mô hình khung không gian trong ETABS

5.2 CÁC TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG

Chất tải trong ETABS sẽ gồm các trường hợp tải trọng : Tĩnh Tải , Hoạt Tải , Gió X ,Gió XX , Gió Y, Gió YY.

Và các trường hợp tải trọng gió được gán lên các dầm vị trí biên

Các loại tải trọng khai báo trong phần mềm :

TT –DEAD- Tĩnh tải : Gồm trọng lượng bản thân kết cấu và tải trọng tường xây và các lớp cấu tạo sàn có hệ số vượt tải là 1,1 và được chất trực tiếp lên dầm và sàn .

HT –LIVE- Hoạt tải : Phụ thuộc vào công năng của sàn phòng, chất theo hình ô cơ và chất trên sàn

GX - WIND : Gió theo phương x ;

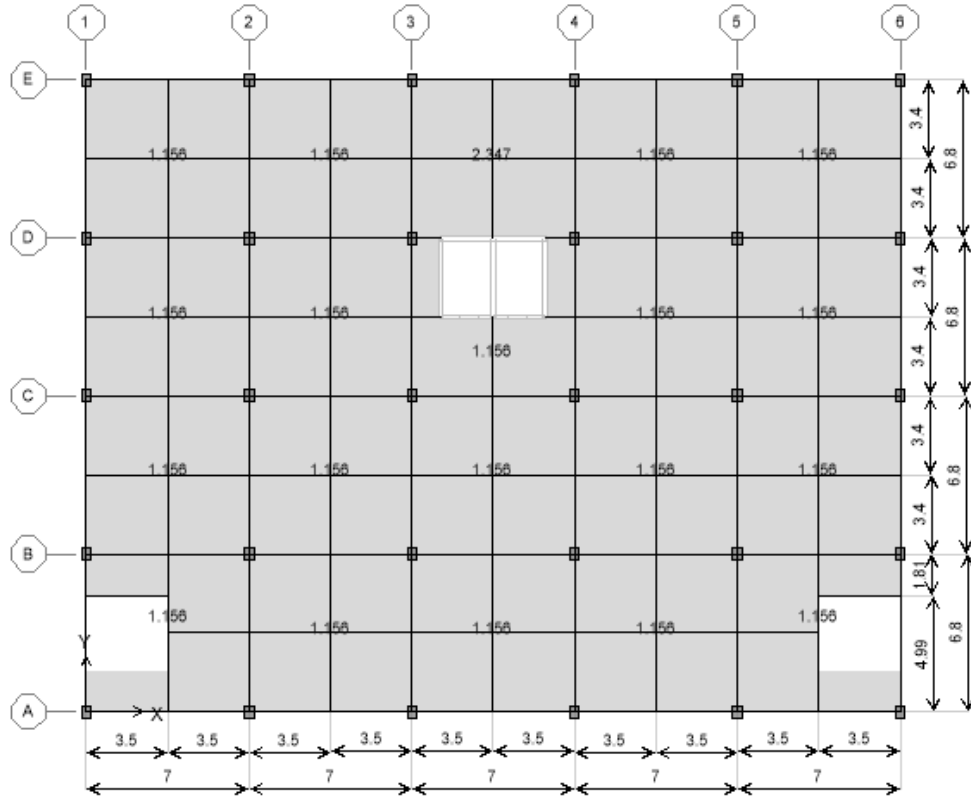
GXX - WIND : Gió theo phương -x ;

GY - WIND: Gió theo phương y ;

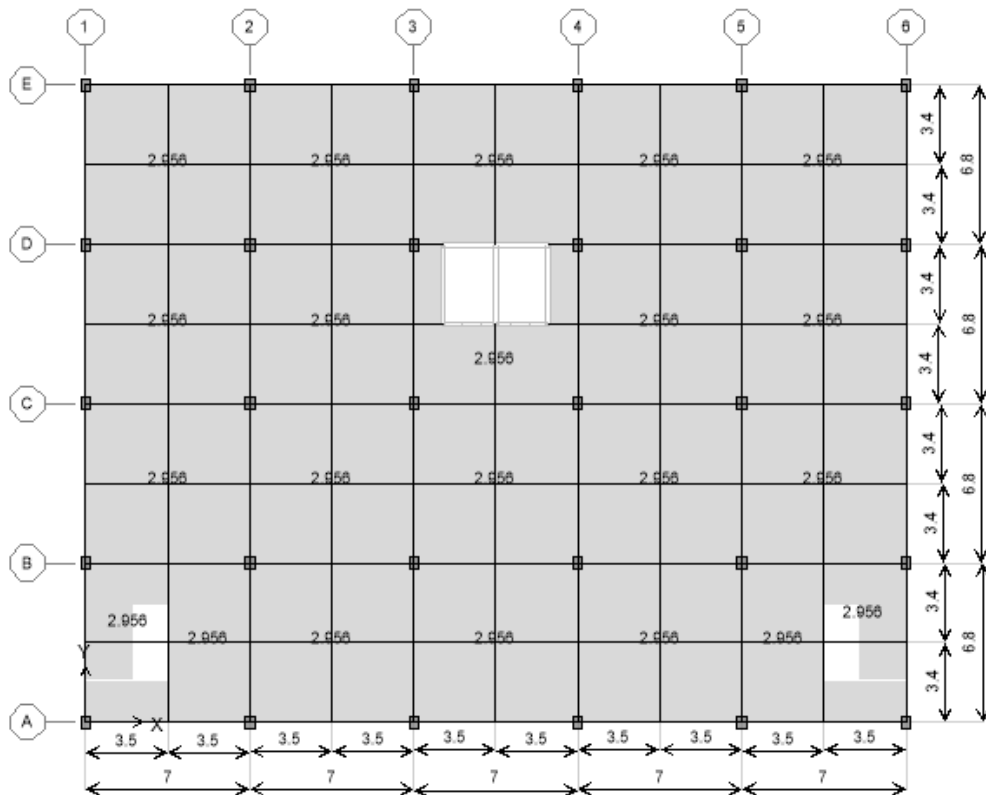
GYY - WIND : Gió theo phương -y .

5.2.1 Tĩnh tải

5.2.1.1 Tĩnh tải các lớp cấu tạo sàn không tính đến trọng lượng bản thân cấu kiện

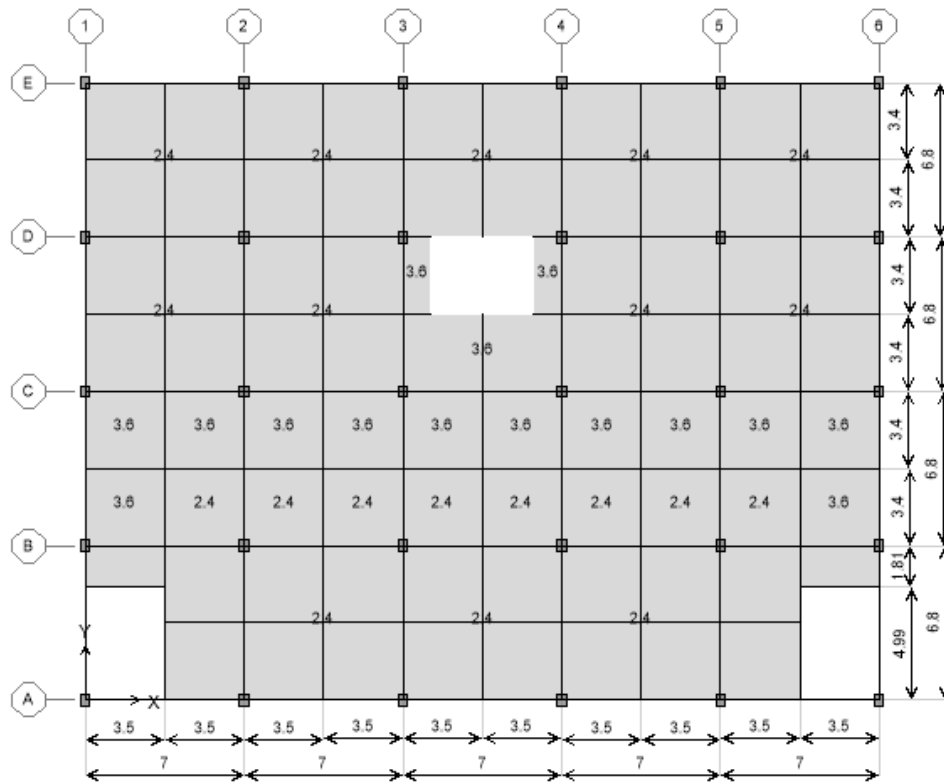


Hình 5.7 Tính tải hoàn thiện sàn tầng điển hình (đv : KN/m^2)

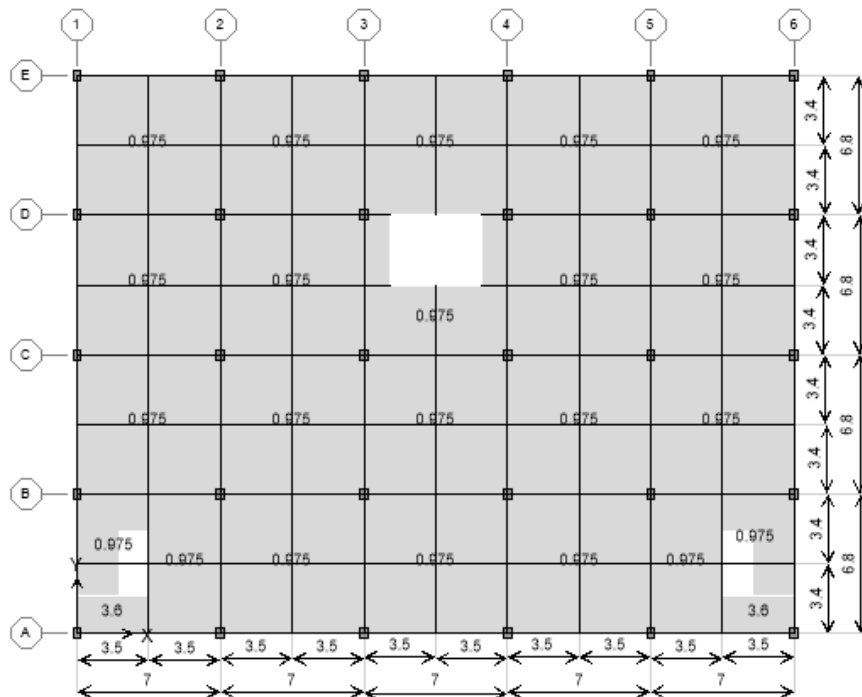


Hình 5.8 Tính tải hoàn thiện sàn mái (đv : KN/m^2)

5.2.2 Hoạt tải

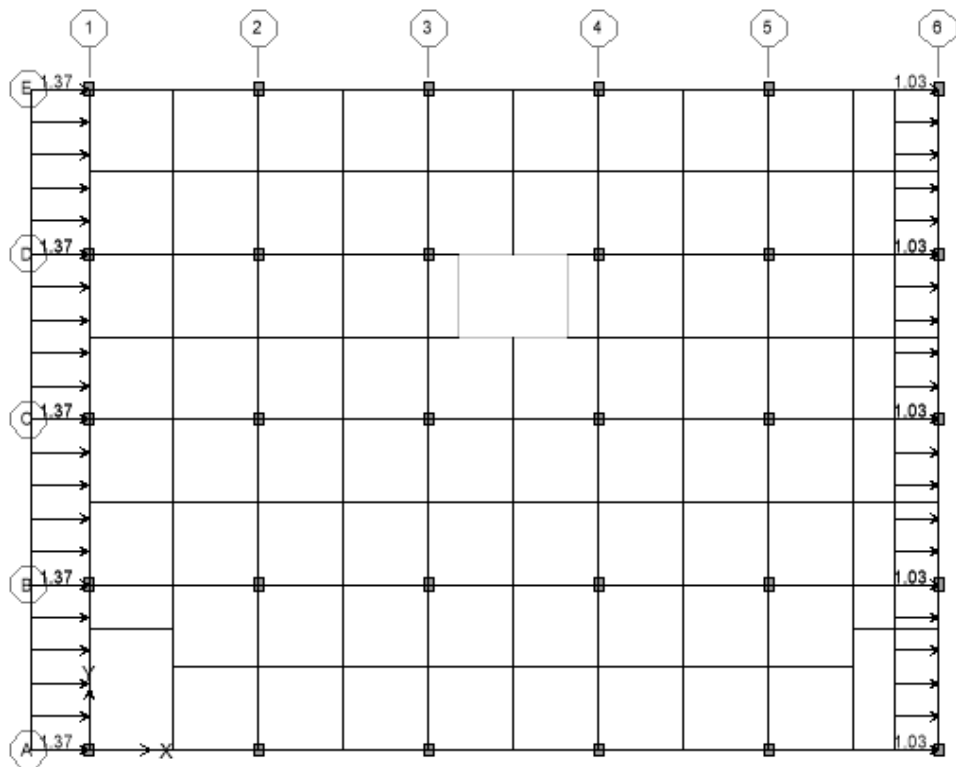


Hình 5.10 Hoạt tải chất dày trên sàn tầng điện hình (HT) (đv : KN/m²)

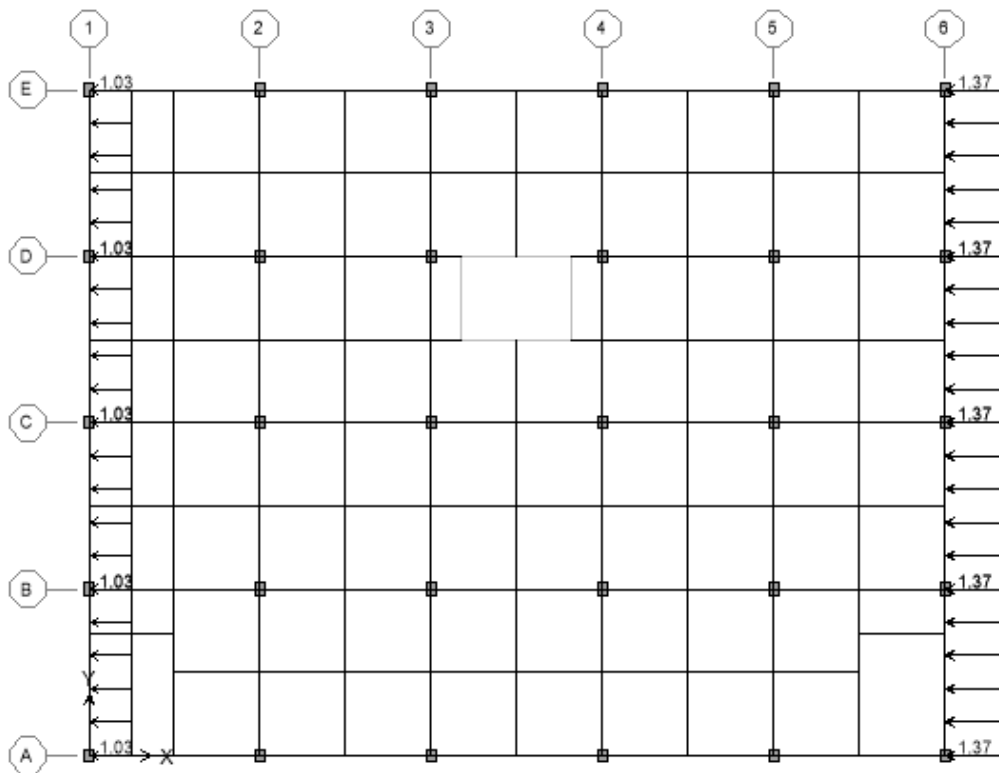


Hình 5.11 Hoạt tải chất dày trên sàn mái (HT) (đv : KN/m²)

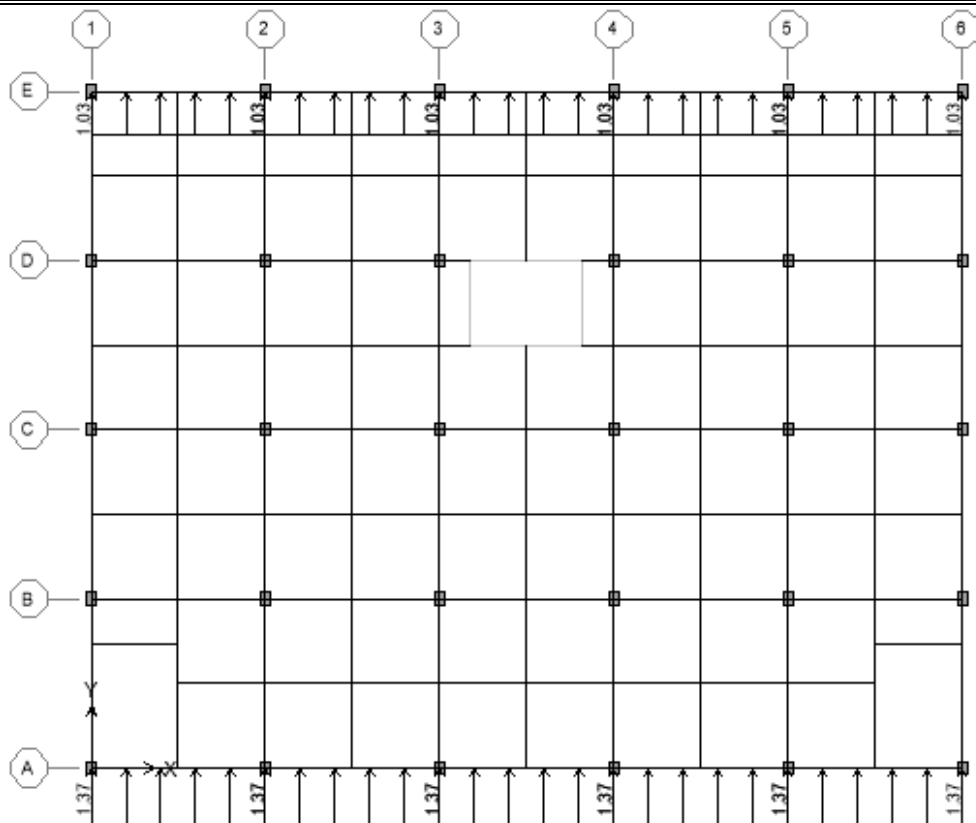
5.2.3 Tải trọng gió



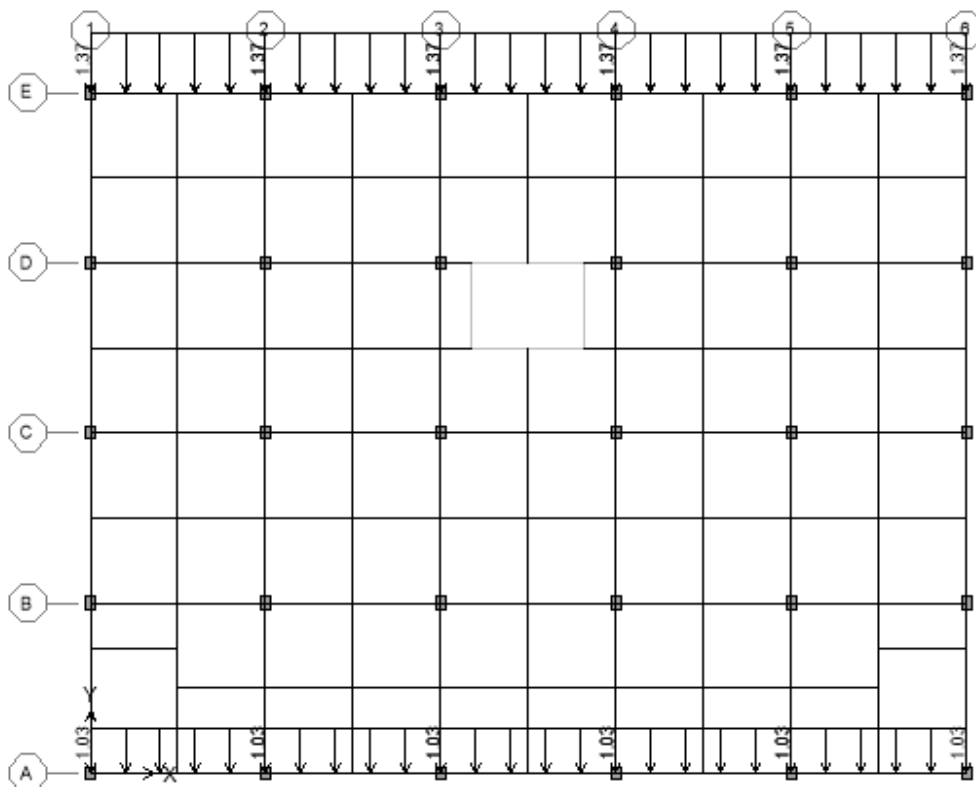
Hình 5.12 Tải trọng gió X trên tầng điển hình (GX)(đv : KN/m)



Hình 5.13 Tải trọng gió XX trên tầng điển hình (GXX)(đv : KN/m)



Hình 5.14 Tải trọng gió Y trên tầng điển hình (GY) (đv : KN/m)



Hình 5.15 Tải trọng gió YY trên tầng điển hình (GY) (đv : KN/m)

5.3 BIỂU ĐỒ NỘI LỰC TRONG KHUNG TRỤC 2

Biểu đồ kết quả nội lực của các trường hợp tải trọng được trình bày trong phụ lục .

5.4 TỔ HỢP NỘI LỰC

Mục đích của việc tổ hợp nội lực : là tìm ra nội lực bất lợi nhất tại tất cả các tiết diện trong kết cấu , thực ra chỉ cần quan tâm đến các tiết diện quan trọng. Các tiết diện đó là :

+ Đối với cột : tiết diện dưới chân và trên đỉnh cột.

+ Đối với dầm : 2 tiết diện tại đầu dầm và 1 tiết diện giữa dầm .

Đối với công trình này ta chỉ sử dụng tổ hợp cơ bản , gồm Tổ hợp cơ bản 1 (THCB1) và Tổ hợp cơ bản 2 (THCB2) :

$$\text{THCB1} = 1.\text{TT} + 1.\text{HT1, GX, GXX, GY, GYY}$$

$$\text{THCB2} = 1.\text{TT} + 0,9 . (2 \text{ Hoạt tải trở lên })$$

Tổ hợp nội lực chi tiết được trình bày trong phụ lục .

5.5 THIẾT KẾ CỐT THÉP DẦM

5.5.1 Tính toán thép dọc cho dầm

Chọn biểu đồ bao momen để tính thép dọc của dầm;

Momen trong dầm của các tầng thay đổi không lớn lên chỉ cần tính toán cho dầm điển hình và bố trí cho toàn khung.

Các thông số về vật liệu và tiết diện hình học :

Bê tông cấp độ bền B20 có :

$$R_b = 115 \text{ kG/cm}^2 . R_{bt} = 9.0 \text{ kG/cm}^2 ; E = 270000 \text{ kG/cm}^2.$$

Cốt thép dọc nhóm AII có :

$$R_s = R_{sc} = 2800 \text{ kgG/cm}^2; E = 2100000 \text{ kG/cm}^2.$$

$$\text{Từ B20, AII ta có } \alpha_R = 0,429$$

Chiều cao làm việc của dầm : $h_o = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

- Tính toán cho Dầm tầng trệt tại tiết diện 2 đầu dầm chịu momen âm

Momen tính toán $M = -117,84 \text{ KN.m}$

$$\text{Tính các hệ số : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1178400}{115 \cdot 30 \cdot 55^2} = 0,113$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,113}) = 0,940$$

$$\text{Diện tích cốt thép : } A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1187400}{2800 \cdot 0,94 \cdot 55} = 8,14 \text{ cm}^2$$

- Tính toán cho Dầm tầng trệt tại tiết diện giữa dầm chịu momen dương

Momen tính toán $M = 109,89 \text{ KN.m}$

Đối với tiết diện ở giữa Dầm ta phải xét đến trường hợp tính toán tiết diện chữ T :

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_o - \frac{h_f}{2}) = 1,15 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (55 - \frac{12}{2}) = 1176,59 \text{ (kN.m)}$$

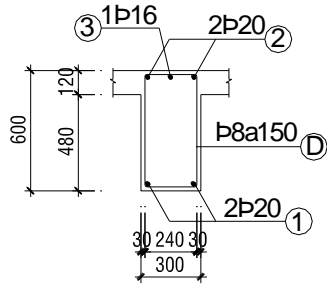
$M_f = 1176,59 \text{ (kN.m)}$ là rất lớn, nên tại vị trí tính toán cốt thép cho nhịp chịu momen dương, ta tính toán cốt thép theo tiết diện hình chữ nhật ($b_f \times h$)

$$\text{Tính các hệ số : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1098900}{115 \cdot 174 \cdot 55^2} = 0,018$$

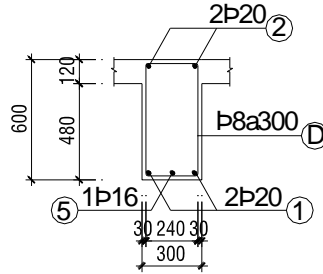
$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}) = 0,991$$

Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1098900}{2800 \cdot 0,991 \cdot 55} = 7,2 \text{cm}^2$

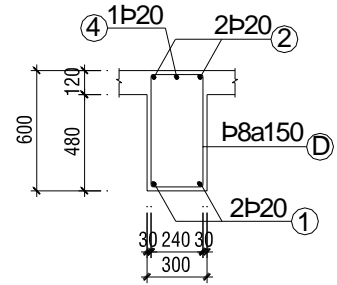
Bố trí cốt thép như hình sau :



MC 1 - 1



MC 2 - 2



MC 3 - 3

Các Dầm khác được tính toán tương tự , kết quả được trình bày trong bảng sau :

Tên Dầm	Vị trí mặt cắt	Mmax (kN.m)	b (cm)	h (cm)	a = a' (cm)	α_m	γ	Cốt thép As	Chọn thép	As chọn
Dầm nhịp AB Tầng trệt	Gối	-117,84	30	60	5	0,113	0,940	8,14	2Ø20+1Ø16	8,83
	Nhịp AB	109,89	30	60	5	0,018	0,991	7,2	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng trệt	Gối	-131,30	30	60	5	0,126	0,932	9,15	3Ø20	9,42
	Nhịp BC	108,45	30	60	5	0,018	0,991	7,11	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp CD Tầng trệt	Gối	-124	30	60	5	0,119	0,936	8,60	3Ø20	9,42
	Nhịp CD	99,64	30	60	5	0,016	0,992	6,52	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp DE Tầng trệt	Gối	-127,02	30	60	5	0,122	0,935	8,82	2Ø20+1Ø18	8,83
	Nhịp DE	111,73	30	60	5	0,018	0,991	7,32	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp AB Tầng 1	Gối	-127,80	30	60	5	0,122	0,935	8,88	2Ø22+1Ø18	10,15
	Nhịp AB	101,21	30	60	5	0,017	0,991	6,63	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng 1	Gối	-173,8	30	60	5	0,167	0,908	12,43	2Ø22+1Ø25	12,51
	Nhịp BC	160,45	30	60	5	0,027	0,986	10,57	2Ø20+1Ø22	10,08
Dầm nhịp CD Tầng 1	Gối	-125,27	30	60	5	0,120	0,936	8,69	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp CD	95,11	30	60	5	0,016	0,992	6,23	2Ø20	6,28
Dầm nhịp DE Tầng 1	Gối	-123,98	30	60	5	0,119	0,936	8,60	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp DE	109,96	30	60	5	0,018	0,991	7,21	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp AB Tầng 2	Gối	-138,23	30	60	5	0,123	0,929	9,66	2Ø22+1Ø18	10,15
	Nhịp AB	99,90	30	60	5	0,017	0,991	6,55	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng 2	Gối	-178,37	30	60	5	0,171	0,906	12,78	2Ø22+1Ø25	12,51
	Nhịp BC	159,95	30	60	5	0,026	0,987	10,53	2Ø20+1Ø22	10,08

Tên Dầm	Vị trí mặt cắt	Mmax (kN.m)	b (cm)	h (cm)	a = a' (cm)	α_m	γ	Cốt thép As	Chọn thép	As chọn
Dầm nhịp CD Tầng 2	Gối	-130,31	30	60	5	0,125	0,933	9,05	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp CD	94,85	30	60	5	0,016	0,992	6,21	2Ø20	6,28
Dầm nhịp DE Tầng 2	Gối	-130,95	30	60	5	0,125	0,933	9,05	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp DE	101,02	30	60	5	0,017	0,991	6,62	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp AB Tầng 3	Gối	-136,23	30	60	5	0,131	0,930	9,51	2Ø22+1Ø18	10,15
	Nhịp AB	101,02	30	60	5	0,017	0,991	6,62	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng 3	Gối	-176,13	30	60	5	0,169	0,907	12,61	2Ø22+1Ø25	12,51
	Nhịp BC	162,39	30	60	5	0,027	0,986	10,69	2Ø20+1Ø22	10,08
Dầm nhịp CD Tầng 3	Gối	-130,97	30	60	5	0,125	0,933	9,12	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp CD	94,03	30	60	5	0,016	0,992	6,16	2Ø20	6,28
Dầm nhịp DE Tầng 3.	Gối	-127,04	30	60	5	0,122	0,935	8,82	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp DE	110,93	30	60	5	0,018	0,991	7,27	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp AB Tầng 4	Gối	-131,56	30	60	5	0,126	0,932	9,17	2Ø22+1Ø18	10,15
	Nhịp AB	102,37	30	60	5	0,017	0,991	6,71	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng 4	Gối	-178,77	30	60	5	0,171	0,906	12,81	2Ø22+1Ø25	12,51
	Nhịp BC	166,40	30	60	5	0,027	0,986	10,96	2Ø20+1Ø22	10,08
Dầm nhịp CD Tầng 4	Gối	-135,81	30	60	5	0,130	0,930	9,48	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp CD	93,05	30	60	5	0,015	0,992	6,09	2Ø20	6,28
Dầm nhịp DE Tầng 4	Gối	-122,78	30	60	5	0,118	0,937	8,51	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp DE	114,82	30	60	5	0,019	0,990	7,53	2Ø20+1Ø16	8,29

Tên Dầm	Vị trí mặt cắt	Mmax (kN.m)	b (cm)	h (cm)	a = a' (cm)	α_m	γ	Cốt thép As	Chọn thép	As chọn
Dầm nhịp AB Tầng 5	Gối	-139,58	30	60	5	0,134	0,928	9,77	2Ø22+1Ø18	10,15
	Nhịp AB	101,64	30	60	5	0,017	0,991	6,66	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng 5	Gối	-177,84	30	60	5	0,170	0,906	12,75	2Ø22+1Ø25	12,51
	Nhịp BC	166,57	30	60	5	0,028	0,986	10,97	2Ø20+1Ø22	10,08
Dầm nhịp CD Tầng 5	Gối	-136,17	30	60	5	0,130	0,930	9,51	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp CD	92,69	30	60	5	0,015	0,992	6,07	2Ø20	6,28
Dầm nhịp DE Tầng 5	Gối	-128,22	30	60	5	0,123	0,934	8,91	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp DE	113,45	30	60	5	0,019	0,990	7,44	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp AB Tầng 6	Gối	-141,82	30	60	5	0,136	0,927	9,93	2Ø22+1Ø18	10,15
	Nhịp AB	102,31	30	60	5	0,017	0,991	6,70	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng 6	Gối	-177,38	30	60	5	0,17	0,906	12,71	2Ø22+1Ø25	12,51
	Nhịp BC	166,85	30	60	5	0,028	0,986	10,99	2Ø20+1Ø22	10,08
Dầm nhịp CD Tầng 6	Gối	-136,30	30	60	5	0,131	0,930	9,52	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp CD	92,30	30	60	5	0,015	0,992	6,04	2Ø20	6,28
Dầm nhịp DE Tầng 6	Gối	-154,47	30	60	5	0,148	0,920	10,90	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp DE	98,90	30	60	5	0,019	0,990	7,39	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp AB Tầng 7	Gối	-154,47	30	60	5	0,148	0,920	10,90	2Ø22+1Ø18	10,15
	Nhịp AB	98,90	30	60	5	0,016	0,992	6,47	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng 7	Gối	-171,73	30	60	5	0,165	0,909	12,27	2Ø22+1Ø25	12,51
	Nhịp BC	167,89	30	60	5	0,028	0,986	11,06	2Ø20+1Ø22	10,08

Tên Dầm	Vị trí mặt cắt	Mmax (kN.m)	b (cm)	h (cm)	a = a' (cm)	α_m	γ	Cốt thép As	Chọn thép	As chọn
Dầm nhịp CD Tầng 7	Gối	-133,64	30	60	5	0,128	0,931	9,32	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp CD	91,58	30	60	5	0,015	0,992	5,99	2Ø20	6,28
Dầm nhịp DE Tầng 7	Gối	-138,10	30	60	5	0,132	0,929	9,65	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp DE	111,17	30	60	5	0,018	0,991	7,32	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp AB Tầng Mái	Gối	-112,04	30	60	5	0,107	0,943	7,71	2Ø22+1Ø18	10,15
	Nhịp AB	136,76	30	60	5	0,023	0,988	8,99	2Ø20+1Ø16	8,29
Dầm nhịp BC Tầng Mái	Gối	-143,86	30	60	5	0,122	0,925	10,1	2Ø22+1Ø25	12,51
	Nhịp BC	116,83	30	60	5	0,019	0,990	7,66	2Ø20+1Ø22	10,08
Dầm nhịp CD Tầng Mái	Gối	-144,4	30	60	5	0,138	0,925	10,14	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp CD	100,07	30	60	5	0,017	0,991	6,55	2Ø20	6,28
Dầm nhịp DE Tầng Mái	Gối	-126,65	30	60	5	0,121	0,935	8,80	2Ø22+1Ø16	9,61
	Nhịp DE	127,58	30	60	5	0,021	0,989	8,38	2Ø20+1Ø16	8,29

- Các mặt cắt thể hiện bố trí thép khác được thể hiện chi tiết trong bản vẽ .

5.5.2 Tính thép đai cho dầm

- Căn cứ vào biểu đồ bao lực cắt, nhận thấy lực cắt các dầm của các tầng thay đổi không đáng kể nên tính toán cho một dầm và bố trí cho toàn khung.

Tính đai trong dầm được tính toán dựa vào tiêu chuẩn TCVN 5574 : 2012.

Lực cắt lớn nhất trong dầm trong toàn khung trục 2 là $Q_{max} = 145,23(kN)$

Kiểm tra điều kiện hạn chế : $Q_{bt} = K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o \geq Q_{max}$ Trong đó $K_o = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1}$

Giả thiết dùng đai Ø8 có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ khoảng cách cốt đai là s .

$s \leq \left(\frac{h}{2}; 150\right)$ Chọn $s = 150 \text{ mm}$. Ta có $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_w < 1,3$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,7 \cdot 10^3} = 7,7 ; \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2,0,503}{30 \cdot 15} = 0,002 .$$

$$\Rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,7 \cdot 0,002 = 1,07 < 1,3 \text{ (T/m)}$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885 . K_o = 0,3 \cdot 1,07 \cdot 0,885 = 0,284$$

$$Q_{bt} = K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,284 \cdot 1,15 \cdot 30 \cdot 55 = 538 > Q_{max} = 145,23$$

(Thỏa mãn điều kiện hạn chế)

Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông :

$$Q_b = K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 55 = 89,1(kN) < Q_{max} = 145,23 (kN)$$

Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai;

Giả thiết dùng thép Ø8 có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$; Cốt đai 2 nhánh $n = 2$.

Khoảng cách của cốt đai tính theo công thức : $s = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}}$

$$\text{Ta có : } M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 2 \cdot 1 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 55^2 = 163,35(kN \cdot m)$$

$\varphi_{b2} = 2$ với bê tông nặng, $\varphi_f = 0$ với tiết diện chữ nhật, $\varphi_n = 0$ với cấu kiện uốn.

$$C_* = \frac{2 \cdot M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 163,35}{145,23} = 1,9 \text{ (m)} . C_* > 2h_o \text{ nên lấy } C = C_* , C_o = 2h_o = 120 \text{ (cm)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{163,35}{1,9} = 85,97(kN) \quad Q_{sw} = Q_{max} - Q_b = 145,23 - 85,97 = 59,26 (kN)$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{C_o} = \frac{59,26}{1,2} = 49,4 \text{ (kN/m)}$$

$$\text{Khoảng cách tính toán : } S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2.50,3}{49,4} = 350 \text{ (mm)}$$

$$\text{Khoảng cách tối đa giữa các cốt đai : } S_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 55^2}{169,57} = 722$$

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

$$S \leq \begin{cases} s_{\max} = 72,2 \text{ cm} \\ h/3 = 60/3 = 20 \text{ cm} \\ s_{\text{tt}} = 35 \text{ cm} \end{cases} \text{ Vậy chọn cốt thép đai là } \text{Ø}8 \text{ S150 mm}$$

5.5.3 Thép đai gia cường vị trí 2 dầm giao nhau

Tại vị trí giao nhau giữa dầm chính và dầm phụ có 1 lực tập trung từ dầm phụ vào dầm chính, tại đây phải có cốt đai gia cường hoặc cốt thép vai bò để tránh sự phá hoại cục bộ của dầm chính.

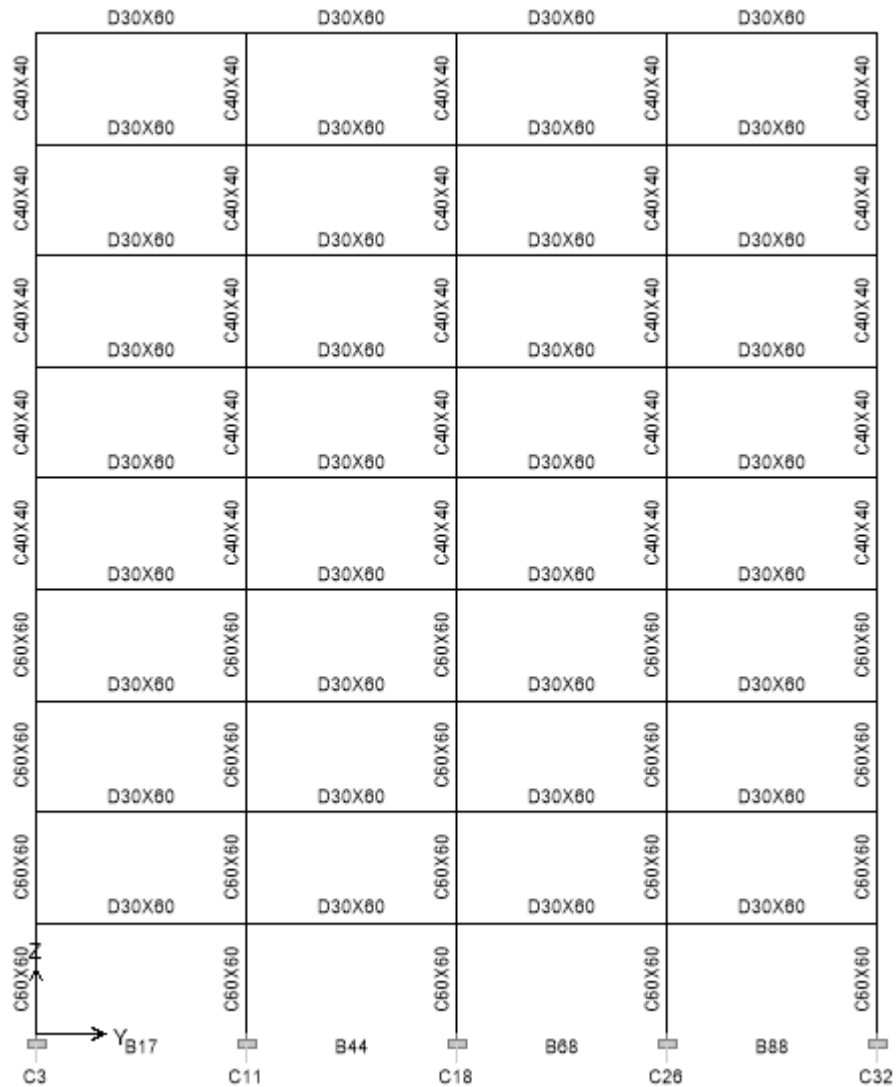
Chọn cốt đai Ø8 , 2 nhánh ($n=2$, $a_{sw}=0,502 \text{ cm}^2$)

Chọn 6 đai, mỗi bên 3 đai với khoảng cách 50 mm.

5.6 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT

5.6.1 Tính thép dọc cho cột

Mô hình khung trục 2 :



Hình 5.16 Mô hình khung trục 2 tính toán cho cột

Các cặp nội lực tính cho cột lệch tâm xiên :

$$\text{Cặp 1 : } N_{\max}, M_x^{\text{tu}}, M_y^{\text{tu}}$$

$$\text{Cặp 2 : } M_x^{\max}, M_y^{\text{tu}}, N_{\text{tu}}$$

$$\text{Cặp 3 : } M_y^{\max}, M_x^{\text{tu}}, N_{\text{tu}}$$

$$\text{Cặp 4 : } e_x^{\max}, e_y^{\text{tu}}$$

$$\text{Cặp 5 : } e_y^{\max}, e_x^{\text{tu}}$$

Cốt thép cột được tính theo phương pháp cột lệch tâm xiên của thầy Nguyễn Đình Công . Nguyên tắc của phương pháp là đổi nén lệch tâm xiên thành nén lệch tâm phẳng tương đương và dùng công thức của nén lệch tâm phẳng để tính toán.

Thông số về vật liệu : Bê tông B20 có $R_b=11,5 \text{ Mpa}$, $E_b = 270000 \text{ Mpa}$

Cốt thép AII có : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$.

Tiết diện hình chữ nhật cạnh C_x và C_y , Nội lực gồm N, M_x, M_y

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ (m)}$. $C_x = 500 \text{ mm}$, $C_y = 600 \text{ mm}$.

Tính toán cho cột vị trí biên : (phần tử cột C3 – Tầng trệt)

Cặp nội lực : $N = -3052,52 \text{ kN}$, $M_y = -55,10 \text{ kN.m}$, $M_x = 17,73 \text{ kN.m}$

$e_{ax} = 16,7 \text{ mm}$ và $e_{ay} = 20 \text{ mm}$.

Xét uốn dọc hai phương :

$$\text{Phương x : } \lambda_x = \frac{l_{ox}}{c_x} = \frac{2520}{500} = 5,04 < 1 \text{ . Lấy } \eta_x = 1.$$

$$e_{1x} = \frac{M_x}{N} = \frac{17,73}{3052,52} = 0,0058 \text{ (m) ta có } e_{ox} = 16,7 \text{ mm}$$

$$M_x^* = N \cdot \eta \cdot e_{ox} = 3052,5 \cdot 1 \cdot 0,0167 = 50,97 \text{ kNm}$$

$$\text{Phương y : } \lambda_y = \frac{l_{oy}}{c_y} = \frac{2520}{600} = 4,2 < 1 \text{ . Lấy } \eta_y = 1.$$

$$e_y = \frac{M_y}{N} = \frac{55,10}{3052,5} = 0,018 \text{ (m) } = 18 \text{ (mm) ; ta có } e_{oy} = 20 \text{ mm}$$

$$M_y^* = N \cdot \eta \cdot e_{oy} = 3052,2 \cdot 1,0 \cdot 0,02 = 61,05 \text{ kNm}$$

Mô hình tính toán :

$$\frac{M_x^*}{c_x} = \frac{50,97}{0,5} = 101,9 \text{ kN}; \quad \frac{M_y^*}{c_y} = \frac{61,05}{0,6} = 101,75 \text{ kN}$$

Có $\frac{M_x^*}{c_x} > \frac{M_y^*}{c_y}$. Vậy tính theo 1 phương x. ($h = c_x = 500$; $b = c_y = 600$)

$M_1 = M_x^* = 50,97$ (kN); $M_2 = 61,05$ (kN). giả thiết $a = 50$ mm, $h_o = 450$ mm.

$Z_a = 450 - 50 = 400$; $\xi_R \cdot h_o = 450 \cdot 0,623 = 280,35$ mm.

Tính toán :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3052,5 \cdot 1000}{11,5 \cdot 600} = 442 \text{ (mm)} < h_o$$

$$m_o = 1 - \frac{0,6 \cdot x_1}{h_o} = 1 - \frac{0,6 \cdot 442}{450} = 0,41$$

$$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b} = 50,97 + 0,41 \cdot 61,05 \cdot \frac{50}{60} = 71,83 \text{ kNm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{71,83}{3052,5} = 0,024 \text{ m} = 24 \text{ mm}.$$

$$e = e_o + 0,5h - a = 24 + 0,5 \cdot 500 - 50 = 224 \text{ mm}$$

Có : $x_1 = 442 \text{ mm} > \xi_R \cdot h_o = 311,5 \text{ mm}$, Tính toán theo trường hợp độ lệch tâm bé.

$$\text{Xác định theo công thức : } \varepsilon_o = \frac{e_o}{h_o} = \frac{24}{450} = 0,053$$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_o^2} \right) h_o = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,053^2} \right) \cdot 450 = 429 \text{ mm}$$

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3052500 \cdot 224 - 11,5 \cdot 600 \cdot 429 \cdot (450 - 215)}{280 \cdot 400} = - \text{mm}^2$$

Kết quả tính toán ra âm, ta tính các cặp NL khác

Cặp nội lực : $N = -3025,50 \text{ kN}$, $M_y = 58,83 \text{ kN.m}$, $M_x = -15,02 \text{ kN.m}$

$e_{ax} = 16,7 \text{ mm}$ và $e_{ay} = 20 \text{ mm}$.

Xét uốn dọc hai phương :

Phương x : $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{c_x} = \frac{2520}{500} = 5,04 < 1$. Lấy $\eta_x = 1$

$e_{1x} = \frac{M_x}{N} = \frac{15,02}{3025,5} = 0,005(\text{m})$ ta có $e_{ox} = 16,7 \text{ mm}$

$M_x^* = N \cdot \eta \cdot e_{ox} = 3025,5 \cdot 1 \cdot 0,0167 = 50,52 \text{ kNm}$

Phương y : $\lambda_y = \frac{l_{oy}}{c_y} = \frac{2520}{600} = 4,2 < 1$. Lấy $\eta_y = 1$.

$e_{1y} = \frac{M_y}{N} = \frac{58,83}{3025,5} = 0,019(\text{m})$ ta có $e_{oy} = 20 \text{ mm}$

$M_y^* = N \cdot \eta \cdot e_{oy} = 3025,5 \cdot 1 \cdot 0,02 = 60,5 \text{ kNm}$

Mô hình tính toán :

$\frac{M_x^*}{c_x} = \frac{50,52}{0,5} = 101 \text{ kN}$; $\frac{M_y^*}{c_y} = \frac{60,5}{0,6} = 100,8 \text{ kN}$

Có $\frac{M_x^*}{c_x} > \frac{M_y^*}{c_y}$. Vậy tính theo 1 phương x ($h = c_x = 500$; $b = c_y = 600$)

$M_1 = M_x^* = 50,52 \text{ (kN)}$; $M_2 = 60,5 \text{ (kN)}$. giả thiết $a = 50 \text{ mm}$, $h_o = 450 \text{ mm}$.

$Z_a = 450 - 50 = 400$; $\xi_R \cdot h_o = 450 \cdot 0,623 = 280,35 \text{ mm}$.

Tính toán :

$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3025,5 \cdot 1000}{11,5 \cdot 600} = 438(\text{mm}) < h_o$

$m_o = 1 - \frac{0,6 \cdot x_1}{h_o} = 1 - \frac{0,6 \cdot 438}{450} = 0,42$

$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b} = 50,52 + 0,42 \cdot 60,5 \cdot \frac{50}{60} = 71,7 \text{ kNm}$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{71,7}{3025,5} = 0,023m = 23mm.$$

$$e = e_o + 0,5h - a = 25 + 0,5.500 - 50 = 225mm$$

Có : $x_1 = 438mm > \xi_R \cdot h_o = 280,35mm$, Tính toán theo trường hợp độ lệch tâm bé.

Xác định theo công thức : $\epsilon_o = \frac{e_o}{h_o} = \frac{23}{450} = 0,051$

$$x = \left(\zeta_R + \frac{1 - \zeta_R}{1 + 50\epsilon_o^2} \right) h_o = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,051^2} \right) \cdot 450 = 451mm$$

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3025500 \cdot 225 - 11,5 \cdot 600 \cdot 451 \cdot (450 - 226)}{280 \cdot 400} = -mm^2$$

Kết quả tính thép ra âm.

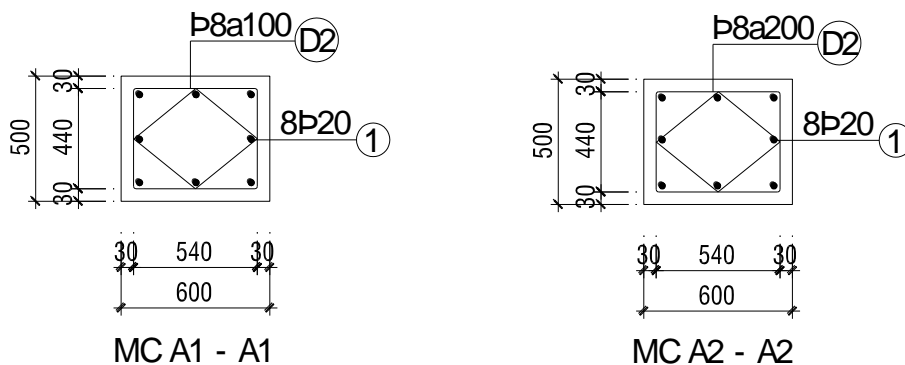
Bố trí theo cấu tạo .

Dựa vào hàm lượng cốt thép μ_{min} để ta bố trí cốt thép cột , μ_{min} phụ thuộc vào

$$\lambda = \frac{l_o}{i} = \frac{2,52}{0,288 \cdot 0,4} = 21,8 \text{ , ta lấy } \mu_{min} = 0,1\%$$

Chọn 8Ø20 có $A_s = 25,12 \text{ cm}^2$,

$$\mu = \frac{25,12}{50 \cdot 60} \cdot 100 = 0,84\% (t/ m)$$



Hình 5.17 Bố trí thép cột tầng Trệt vị trí biên

Tính toán cột vị trí giữa (Phần tử C18 – Tầng Trệt)

Cặp nội lực : $N = -5087,37 \text{ kN}$, $M_x = 1,78 \text{ kN.m}$, $M_y = -2,53 \text{ kN.m}$

$e_{ax} = 16,7 \text{ mm}$ và $e_{ay} = 20 \text{ mm}$.

Xét uốn dọc hai phương :

Phương x : $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{c_x} = \frac{2520}{500} = 5,04 < 1$. Lấy $\eta_x = 1$.

$e_{1x} = \frac{M_x}{N} = \frac{1,78}{5087,37} = 0,00004(\text{m})$ là rất nhỏ nên $e_{ox} = 16,7 \text{ mm}$

$M_x^* = N \cdot \eta \cdot e_{ox} = 5087,37 \cdot 1 \cdot 0,0167 = 84,95 \text{ kNm}$

Phương y : $\lambda_y = \frac{l_{oy}}{c_y} = \frac{2520}{600} = 4,2 < 1$. Lấy $\eta_y = 1$.

$e_{1y} = \frac{M_y}{N} = \frac{2,53}{5087,37} = 0,0005(\text{m})$ rất nhỏ , nên $e_{oy} = 20 \text{ mm}$

$M_y^* = N \cdot \eta \cdot e_{oy} = 5087,37 \cdot 1 \cdot 0,02 = 101,74 \text{ kNm}$

Mô hình tính toán :

$\frac{M_x^*}{c_x} = \frac{84,95}{0,5} = 169,9 \text{ kN}$; $\frac{M_y^*}{c_y} = \frac{101,74}{0,6} = 169,6 \text{ kN}$

Có $\frac{M_x^*}{c_x} > \frac{M_y^*}{c_y}$. Vậy tính theo 1 phương x. ($h = c_x = 500$; $b = c_y = 600$)

$M_1 = M_x^* = 84,95 \text{ (kN)}$; $M_2 = 101,74 \text{ (kN)}$. giả thiết $a = 50 \text{ mm}$, $h_o = 450 \text{ mm}$.

$Z_a = 450 - 50 = 400$; $\xi_R \cdot h_o = 450 \cdot 0,623 = 280,35 \text{ mm}$.

Tính toán :

$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{5087,37 \cdot 1000}{11,5 \cdot 600} = 737(\text{mm}) > h_o$

$m_o = 0,4$

$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b} = 84,95 + 0,4 \cdot 101,74 \cdot \frac{50}{60} = 118,86 \text{ kNm}$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{118,86}{5087,37} = 0,023\text{m} = 23\text{mm}.$$

$$e = e_o + 0,5h - a = 23 + 0,5 \cdot 500 - 50 = 223\text{mm}$$

Có : $x_1 = 734\text{mm} > \xi_R \cdot h_o = 280,35\text{mm}$, Tính toán theo trường hợp độ lệch tâm bé.

Xác định theo công thức : $\varepsilon_o = \frac{e_o}{h_o} = \frac{23}{450} = 0,05$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_o^2} \right) h_o = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,05^2} \right) \cdot 450 = 431\text{mm}$$

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{5087370 \cdot 223 - 11,5 \cdot 600 \cdot 431 \cdot (450 - 215)}{280 \cdot 400} = 3100\text{mm}^2$$

$$A_{st} = K_s \cdot A'_s = 2,5 \cdot 3100 = 7750\text{mm}^2$$

Cặp nội lực : N = -3958,3 kN , Mx = -1,59kN.m , My = -19,08 kN.m

$e_{ax} = 16,7 \text{ mm}$ và $e_{ay} = 20 \text{ mm}$.

Xét uốn dọc hai phương :

Phương x : $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{c_x} = \frac{2520}{500} = 5,04 < 1$. Lấy $\eta_x = 1$.

$$e_{1x} = \frac{M_x}{N} = \frac{1,59}{3958,3} = 0,0004(\text{m}) \text{ là rất nhỏ nên } e_{ox} = 16,7 \text{ mm}$$

$$M_x^* = N \cdot \eta \cdot e_{ox} = 3958,3 \cdot 1 \cdot 0,0167 = 66,10\text{kNm}$$

Phương y : $\lambda_y = \frac{l_{oy}}{c_y} = \frac{2520}{600} = 4,2 < 1$. Lấy $\eta_y = 1$.

$$e_{1y} = \frac{M_y}{N} = \frac{19,08}{3958} = 0,0048(\text{m}) \text{ rất nhỏ , nên } e_{oy} = 20 \text{ mm}$$

$$M_y^* = N \cdot \eta \cdot e_{oy} = 3958 \cdot 1 \cdot 0,02 = 79,16\text{kNm}$$

Mô hình tính toán :

$$\frac{M_x^*}{c_x} = \frac{66,10}{0,5} = 132,2\text{kN}; \quad \frac{M_y^*}{c_y} = \frac{79,16}{0,6} = 131,9\text{kN}$$

Có $\frac{M_x^*}{c_x} > \frac{M_y^*}{c_y}$. Vậy tính theo 1 phương x ($h = c_x = 500$; $b = c_y = 600$)

$M_1 = M_x^* = 66,10(\text{kN})$; $M_2 = 79,16 (\text{kN})$. giả thiết $a = 50 \text{ mm}$, $h_o = 450 \text{ mm}$.

$Z_a = 450 - 50 = 400$; $\xi_R \cdot h_o = 450 \cdot 0,623 = 280,35 \text{ mm}$.

Tính toán :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3958 \cdot 1000}{11,5 \cdot 600} = 573(\text{mm}) > h_o$$

$$m_o = 0,4$$

$$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b} = 66,10 + 0,4 \cdot 79,16 \cdot \frac{50}{60} = 92,48\text{kNm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{92,48}{3958} = 0,023\text{m} = 23\text{mm}.$$

$$e = e_o + 0,5h - a = 23 + 0,5 \cdot 500 - 50 = 223\text{mm}$$

Có : $x_1 = 573\text{mm} > \xi_R \cdot h_o = 280,35\text{mm}$, Tính toán theo trường hợp độ lệch tâm bé.

Xác định theo công thức : $\epsilon_o = \frac{e_o}{h_o} = \frac{23}{450} = 0,05$

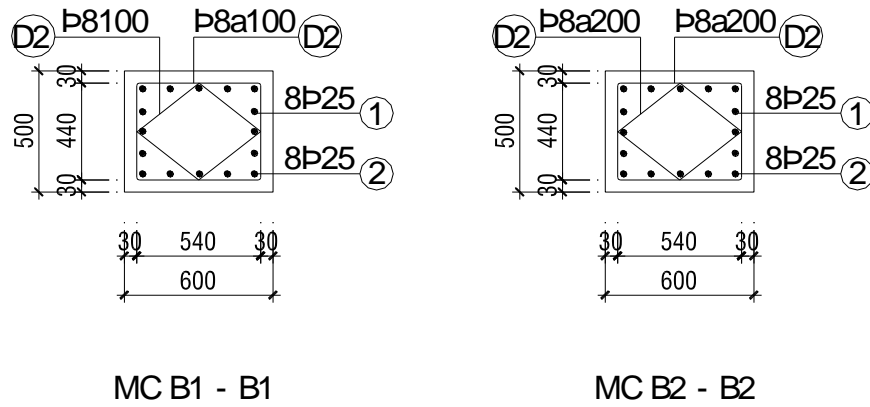
$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\epsilon_o^2} \right) h_o = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,05^2} \right) \cdot 450 = 431,15\text{mm}$$

$$A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3958000 \cdot 223 - 11,5 \cdot 600 \cdot 431 \cdot (450 - 216)}{280 \cdot 400} = 1667\text{mm}^2$$

$$A_{st} = K_s \cdot A_s' = 2,5 \cdot 16,67 = 41,67\text{cm}^2$$

Vậy bố trí cốt thép cột cho cặp nội lực cho giá trị lớn nhất là $A_s = 77 \text{ cm}^2$

Chọn 16Ø25 với $A_{st} = 78,5 \text{ cm}^2$. $\mu_t = \frac{6064}{600 \cdot 500} = 2,02\%$



Hình 5.18 Bố trí thép cột tầng trệt vị trí giữa

Tính toán cốt thép cho cột tầng 5 vị trí biên (Phần từ C3)

Cặp nội lực : $N = -1345,18 \text{ kN}$, $M_y = -105,64 \text{ kN.m}$, $M_x = 6,08 \text{ kN.m}$

$e_{ax} = 13\text{mm}$ và $e_{ay} = 16,7\text{mm}$.

Xét uốn dọc hai phương :

Phương x : $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{c_x} = \frac{2520}{400} = 6,3 < 1$. Lấy $\eta_x = 1$.

$e_{1x} = \frac{M_x}{N} = \frac{6,08}{1345,2} = 0,0045(\text{m})$ nên $e_{ox} = 13\text{mm}$

$M_x^* = N \cdot \eta \cdot e_{ox} = 1345,2 \cdot 1 \cdot 0,0167 = 22,4\text{kNm}$

Phương y : $\lambda_y = \frac{l_{oy}}{c_y} = \frac{2520}{500} = 5,4 < 1$. Lấy $\eta_y = 1$

$e_{1y} = \frac{M_y}{N} = \frac{105,64}{1345,2} = 0,078(\text{m}) = 78(\text{mm})$, nên $e_{oy} = 78 \text{ mm}$

$M_y^* = N \cdot \eta \cdot e_{oy} = 1345,2 \cdot 1 \cdot 0,078 = 104,9\text{kNm}$

Mô hình tính toán :

$\frac{M_x^*}{c_x} = \frac{22,4}{0,4} = 56\text{kN}$; $\frac{M_y^*}{c_y} = \frac{104,9}{0,5} = 210\text{kN}$

Có $\frac{M_x^*}{c_x} < \frac{M_y^*}{c_y}$. Vậy tính theo 1 phương y. ($h = c_y = 500$; $b = c_x = 400$)

$M_1 = M_y^* = 104,9$ (kN); $M_2 = 22,4$ (kN) . giả thiết $a = 50$ mm, $h_o = 450$ mm.

$Z_a = 450 - 50 = 400$; $\xi_R \cdot h_o = 450 \cdot 0,623 = 280,35$ mm.

Tính toán :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1345,2 \cdot 1000}{11,5 \cdot 400} = 292(\text{mm}) < h_o$$

$$m_o = 1 - \frac{0,6x_1}{h_o} = 1 - \frac{0,6 \cdot 292}{450} = 0,6$$

$$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b} = 104,9 + 0,6 \cdot 22,4 \cdot \frac{50}{40} = 106,8 \text{ kNm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{106,8}{1345,2} = 0,079 \text{ m} = 79 \text{ mm}.$$

$$e = e_o + 0,5h - a = 79 + 0,5 \cdot 500 - 50 = 279 \text{ mm}$$

Có : $x_1 = 292 \text{ mm} > \xi_R \cdot h_o = 280,35 \text{ mm}$,

Tính toán theo trường hợp độ lệch tâm bé. Xác định theo công thức :

$$\epsilon_o = \frac{e_o}{h_o} = \frac{79}{450} = 0,175$$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\epsilon_o^2} \right) h_o = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,175^2} \right) \cdot 450 = 352 \text{ mm}$$

$$A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1345200 \cdot 279 - 11,5 \cdot 400 \cdot 352 \cdot (450 - 176)}{280 \cdot 400} = -\text{mm}^2$$

Cặp nội lực : $N = -1339,31$ kN , $M_y = -109,74$ kN.m , $M_x = 6,07$ kN.m

$e_{ax} = 13$ mm và $e_{ay} = 16,7$ mm.

Xét uốn dọc hai phương :

Phương x : $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{c_x} = \frac{2520}{400} = 6,3 < 1$. Lấy $\eta_x = 1$.

$$e_{1x} = \frac{M_x}{N} = \frac{6,07}{1339,3} = 0,004(\text{m}) \text{ nên } e_{ox} = 13 \text{ mm}$$

$$M_x^* = N \cdot \eta \cdot e_{ox} = 1339,3 \cdot 1,0 \cdot 0,013 = 17,41 \text{ kNm}$$

Phương y : $\lambda_x = \frac{l_{oy}}{c_y} = \frac{2520}{500} = 5,4 < 1$. Lấy $\eta_y = 1$

$$e_{1y} = \frac{M_y}{N} = \frac{109,74}{1339,3} = 0,082(\text{m}) = 82(\text{mm}) \text{ , nên } e_{oy} = 82 \text{ mm}$$

$$M_y^* = N \cdot \eta \cdot e_{oy} = 1339,3 \cdot 1,0 \cdot 0,082 = 109,82 \text{ kNm}$$

Mô hình tính toán :

$$\frac{M_x^*}{c_x} = \frac{17,41}{0,4} = 43,53 \text{ kN} ; \frac{M_y^*}{c_y} = \frac{109,74}{0,5} = 219,48 \text{ kN}$$

Có $\frac{M_x^*}{c_x} < \frac{M_y^*}{c_y}$. Vậy tính theo 1 phương y. ($h = c_y = 500$; $b = c_x = 400$)

$M_1 = M_y^* = 109,74$ (kN); $M_2 = 17,41$ (kN) . giả thiết $a = 50$ mm, $h_o = 450$ mm.

$Z_a = 450 - 50 = 400$; $\xi_R \cdot h_o = 450 \cdot 0,623 = 280,35$ mm.

Tính toán :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1339,3 \cdot 1000}{11,5 \cdot 400} = 291(\text{mm}) < h_o$$

$$m_o = 1 - \frac{0,6x_1}{h_o} = 1 - \frac{0,6 \cdot 291}{450} = 0,6$$

$$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b} = 109,74 + 0,6 \cdot 17,41 \cdot \frac{50}{40} = 122,8 \text{ kNm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{122,8}{1339,3} = 0,092 \text{ m} = 92 \text{ mm} .$$

$$e = e_o + 0,5h - a = 92 + 0,5 \cdot 500 - 50 = 292 \text{ mm}$$

Có : $x_1 = 291 \text{ mm} > \xi_R \cdot h_o = 280,35 \text{ mm}$,

Tính toán theo trường hợp độ lệch tâm bé. Xác định theo công thức :

$$\varepsilon_o = \frac{e_o}{h_o} = \frac{92}{450} = 0,2$$

$$x = \left(\zeta_R + \frac{1 - \zeta_R}{1 + 50\varepsilon_o^2} \right) h_o = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,2^2} \right) \cdot 450 = 336 \text{mm}$$

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1339300 \cdot 292 - 11,5 \cdot 400 \cdot 336 \cdot (450 - 168)}{280 \cdot 400} = - \text{mm}^2$$

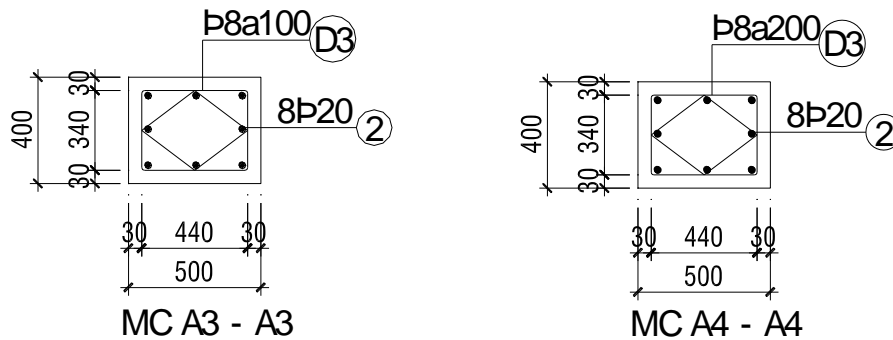
Bố trí CT theo cấu tạo .

Dựa vào hàm lượng cốt thép μ_{\min} để ta bố trí cốt thép cột , μ_{\min} phụ thuộc vào

$$\lambda = \frac{l_o}{i} = \frac{2,52}{0,288 \cdot 0,4} = 21,8 \text{ , ta lấy } \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn 8Ø20 có $A_s = 25,12 \text{ cm}^2$,

$$\mu = \frac{25,12}{50 \cdot 60} \cdot 100 = 0,84\% (\text{t/ m})$$



Hình 5.19 Bố trí thép cột tầng 5 vị trí biên

Tính toán cốt thép cho cột tầng 5 vị trí giữa (Phần từ 28)

Cặp nội lực : $N = -2152,79 \text{ kN}$, $M_y = -24,67 \text{ kN.m}$, $M_x = 7,28 \text{ kN.m}$

$e_{ax} = 13 \text{mm}$ và $e_{ay} = 16,7 \text{ mm}$.

Xét uốn dọc hai phương :

$$\text{Phương x : } \lambda_x = \frac{l_{ox}}{c_x} = \frac{2520}{400} = 6,3 < 1 \text{ . Lấy } \eta_x = 1.$$

$$e_{1x} = \frac{M_x}{N} = \frac{7,28}{2152,8} = 0,003(\text{m}) \text{ nên } e_{ox} = 13 \text{ mm}$$

$$M_x^* = N \cdot \eta \cdot e_{ox} = 2152,8 \cdot 1 \cdot 0,013 = 27,63 \text{ kNm}$$

$$\text{Phương y : } \lambda_y = \frac{l_{oy}}{c_y} = \frac{2520}{500} = 5,4 < 1 \text{ . Lấy } \eta_y = 1.$$

$$e_{1y} = \frac{M_y}{N} = \frac{24,67}{2152,8} = 0,012(\text{m}) \text{ , nên } e_{oy} = 17 \text{ mm}$$

$$M_y^* = N \cdot \eta \cdot e_{oy} = 2152,8 \cdot 1 \cdot 0,012 = 25,51 \text{ kNm}(= M_y)$$

Mô hình tính toán :

$$\frac{M_x^*}{c_x} = \frac{27,63}{0,4} = 69,01 \text{ kN} ; \frac{M_y^*}{c_y} = \frac{25,51}{0,5} = 51 \text{ kN}$$

Có $\frac{M_x^*}{c_x} > \frac{M_y^*}{c_y}$. Vậy tính theo 1 phương x. ($b = c_y = 500$; $h = c_x = 400$)

$$M_1 = M_y^* = 27,63(\text{kN}) ; M_2 = 25,51(\text{kN}) \text{ . giả thiết } a = 50 \text{ mm, } h_o = 350 \text{ mm.}$$

$$Z_a = 350 - 50 = 300 ; \xi_R \cdot h_o = 350 \cdot 0,623 = 218 \text{ mm.}$$

Tính toán :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2152,8 \cdot 1000}{11,5 \cdot 500} = 374(\text{mm}) > h_o$$

$$m_o = 0,4$$

$$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b} = 27,63 + 0,4 \cdot 25,51 \cdot \frac{50}{40} = 40,4 \text{ kNm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{40,4}{2152,8} = 0,018 \text{ m} = 18 \text{ mm.}$$

$$e = e_o + 0,5h - a = 18 + 0,5 \cdot 500 - 50 = 218 \text{ mm}$$

Có : $x_1 = 374\text{mm} > \xi_R \cdot h_o = 280,35\text{mm}$, Tính toán theo trường hợp độ lệch tâm bé.

Xác định theo công thức : $\epsilon_o = \frac{e_o}{h_o} = \frac{18}{450} = 0,05$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\epsilon_o^2} \right) h_o = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,05^2} \right) \cdot 450 = 429\text{mm}$$

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2152800 \cdot 218 - 11,5 \cdot 400 \cdot 429 \cdot (450 - 214)}{280 \cdot 400} = 49\text{mm}^2$$

Cặp nội lực : N = -1723,27 kN , My = 45,28 kN.m , Mx = -10 kN.m

$e_{ax} = 13\text{mm}$ và $e_{ay} = 16,7\text{ mm}$.

Xét uốn dọc hai phương :

Phương x : $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{c_x} = \frac{2520}{400} = 6,3 < 1$. Lấy $\eta_x = 1$.

$$e_{1x} = \frac{M_x}{N} = \frac{10}{1723,27} = 0,006(\text{m}) \text{ ta có } e_{ox} = 13\text{ mm}$$

$$M_x^* = N \cdot \eta \cdot e_{ox} = 1723,3 \cdot 1 \cdot 0,013 = 22,4\text{kNm}$$

Phương y : $\lambda_y = \frac{l_{oy}}{c_y} = \frac{2520}{500} = 5,4 < 1$. Lấy $\eta_y = 1$.

$$e_{1y} = \frac{M_y}{N} = \frac{45,28}{1723,3} = 0,026(\text{m}) = 26(\text{mm}) \text{ , nên } e_{oy} = 26\text{ mm}$$

$$M_y^* = N \cdot \eta \cdot e_{oy} = 1723,3 \cdot 1 \cdot 0,026 = 44,8\text{kNm}$$

Mô hình tính toán :

$$\frac{M_x^*}{c_x} = \frac{22,4}{0,4} = 56\text{kN}; \frac{M_y^*}{c_y} = \frac{45,28}{0,5} = 90,6\text{kN}$$

Có $\frac{M_x^*}{c_x} < \frac{M_y^*}{c_y}$. Vậy tính theo 1 phương y. ($h = c_y = 500$; $b = c_x = 400$)

$M_1 = M_y^* = 45,28(\text{kN})$; $M_2 = 22,4(\text{kN})$. giả thiết $a = 50\text{ mm}$, $h_o = 450\text{ mm}$.

$$Z_a = 450 - 50 = 400 ; \xi_R \cdot h_o = 350 \cdot 0,623 = 280,35 \text{ mm.}$$

Tính toán :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1723,3 \cdot 1000}{11,5 \cdot 400} = 374(\text{mm}) > h_o$$

$$m_o = 0,4$$

$$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b} = 45,28 + 0,4 \cdot 22,4 \cdot \frac{50}{40} = 56,48 \text{ kNm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{56,48}{1723,3} = 0,03 \text{ m} = 30 \text{ mm.}$$

$$e = e_o + 0,5h - a = 30 + 0,5 \cdot 500 - 50 = 230 \text{ mm}$$

Có : $x_1 = 374 \text{ mm} > \xi_R \cdot h_o = 280,35 \text{ mm}$, Tính toán theo trường hợp độ lệch tâm bé.

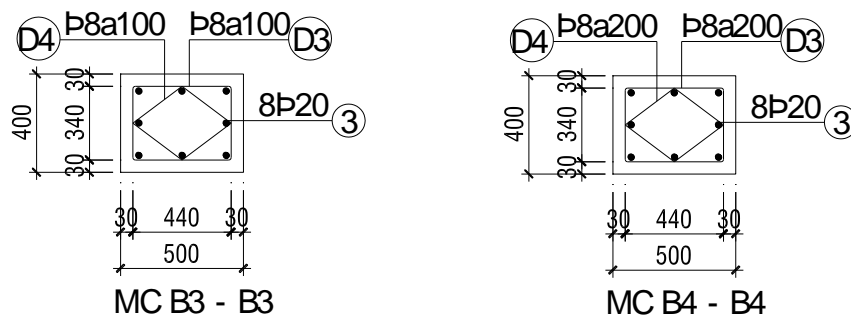
$$\text{Xác định theo công thức : } \epsilon_o = \frac{e_o}{h_o} = \frac{30}{450} = 0,05$$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \epsilon_o^2} \right) h_o = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,05^2} \right) \cdot 450 = 431 \text{ mm}$$

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1723300 \cdot 230 - 11,5 \cdot 400 \cdot 431 \cdot (450 - 216)}{280 \cdot 400} = - \text{mm}^2$$

Bố trí CT cột theo cấu tạo

$$\text{Chọn } 8\text{Ø}20 \text{ với } A_{st} = 25,12 \text{ cm}^2 \cdot \mu_t = \frac{2512}{400 \cdot 400} = 1,57\%$$



Hình 5.20 Bố trí thép cột tầng vị trí giữa

Bố trí cốt đai trong cột

Do lực cắt trong cột tương đối nhỏ và phần lớn lực cắt do bê tông chịu , ta bố trí cốt đai theo cấu tạo : cốt đai 4 nhánh .

+ Đường kính cốt đai :

$$\phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{max}}{4}; 5mm\right) = \left(\frac{25}{4}; 5mm\right) = 6,2(mm)$$

Ta chọn cốt đai Ø8 nhóm AI

+ Khoảng cách cốt đai “ s “ :

Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc $s \leq (10\phi_{min}; 500mm) = (250; 500mm) = 250(mm)$

Chọn $s = 100 \text{ mm}$.

Các đoạn còn lại $s \leq (15\phi_{min}; 500mm) = (375; 500mm) = 375(mm)$

Chọn $s = 200 \text{ mm}$

Ghi chú : Do nội lực trong cột sẽ giảm dần khi lên các tầng trên , để đơn giản cho tính toán , ta lấy kết quả tính tầng 1 để bố trí cho các tầng 2 , 3 và 4 . Và kết quả tính toán tầng 5 cho các tầng 6 , 7, 8 và tầng mái .

CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ PHẦN MÓNG

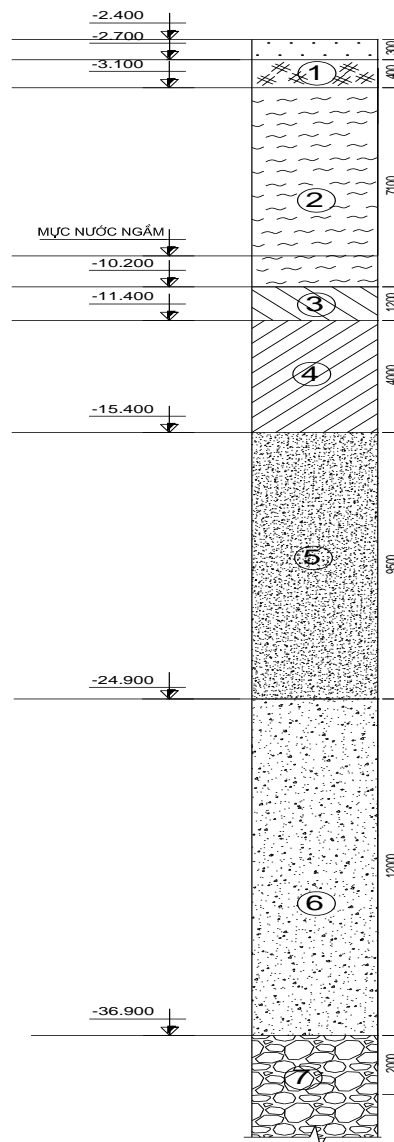
6.1 Chỉ tiêu cơ lý của nền đất, phân tích lựa chọn phương án móng

6.1.1 Chỉ tiêu cơ lý của nền đất

Nền đất trong phạm vi hố khoan gồm 7 lớp trình bày ở bảng sau, có độ sâu z tính từ mặt đất tự nhiên thu được từ thí nghiệm xuyên SPT. Bảng chỉ tiêu cơ lý của đất:

STT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sệt của đất	Hệ số độ rỗng l_0	Trạng thái đất cát	γ_{dn} (kN/m ³)
1	Cát lấp	0,0÷0,7	-	-	-	-
2	Sét xám nửa cứng	0,7÷7,8	0,45	0,8522	-	13,82
3	Sét pha dẻo mềm	7,8÷9,0	0,28	0,7981	-	14,57
4	Cát pha	9,0÷0,13,0	0,80	0,6543	-	15,72
5	Cát hạt vừa	13,0÷22,5	-	0,5230	Chặt vừa	16,87
6	Cát hạt nhỏ	22,5÷34,5	-	0,6540	Chặt	15,54
7	Cuội sỏi	34,5÷45,5	-	0,0902	Rất chặt	23,48

Tên lớp đất	γ (KN/m ³)	γ_s (KN/m ³)	W_o (%)	W_{nh} (%)	W_d (%)	φ_{II}	C_{II}	E (Kpa)	SPT
Cát lấp	18,0	26,6	21,4	-	-	-	-	1000	-
Sét xám nửa cứng	18,9	27,2	28,0	43,1	26,4	3,2	31	14000	17
Sét pha dẻo mềm	19,1	27,0	27,2	31	20,2	17,0	15	9000	7
Cát pha	19,1	26,8	17,9	21	14,	22,0	11	13000	12
Cát hạt vừa	19,3	26,7	15,0	-	-	28,3	-	15000	15
Cát hạt thô lẫn	19,3	26,7	26,0	-	-	28,5	-	25000	14
Cuội sỏi	24,4	26,6	18,0	-	-	35,7	-	50000	100



Hình 6.1 Trục địa chất công trình

6.1.2 Phân tích, lựa chọn phương án móng :

- Giải pháp móng nông : ta có thể sử dụng phương án móng bè , tuy nhiên giải pháp móng này cần phải gia cố đất nền , với quy mô công trình lớn , việc gia cố phức tạp , chi phí cao , do vậy phương án móng bè trong trường hợp này là không khả thi .
- Từ kết quả phân tích địa chất công trình, ta thấy rằng các lớp đất trên yếu , không làm nền tốt khi công trình có quy mô và tải trọng lớn, chỉ có lớp thứ 7 là lớp cuội sỏi có chiều dày không kết thúc tại đáy hố khoan là lớp có khả năng làm nền tốt cho công trình.

- Với điều kiện và quy mô tải trọng lớn như công trình này, giải pháp móng cọc là phù hợp hơn cả. Chọn phương án cọc khoan nhồi với mũi cọc cắm vào lớp 7 một đoạn 2m.

6.1.3 Các bước tính toán

- Chọn loại, kích thước cọc , đài cọc
- Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu và theo đất nền.
- Sơ bộ chọn số lượng cọc cần dùng
- Bố trí cọc trên mặt bằng và mặt đứng .
- Tính toán và kiểm tra móng theo các điều kiện :
 - + Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc
 - + Kiểm tra sức chịu tải của nền đất
 - + Kiểm tra lún của nền móng.

6.1.4 Chọn đường kính cọc , chiều dài cọc và kích thước đài cọc

Cọc khoan nhồi : để tiện cho quá trình thi công ta chọn một loại đường kính cọc : D1000

Ta có cao độ hoàn thiện ngoài nhà là -2.400 , giả thiết cao độ của nền thiên nhiên là -2.700 (trừ đi các lớp san lấp , và vật liệu hoàn thiện lấy bằng 300)

Xác định kích thước đài cọc :

Chiều cao đài $h_d = 1,5$ (m) , Cốt đỉnh đài -3,6 (m) . Cốt đế đài : -5,1 (m)

Chiều dài cọc là : $39,2 - 5,1 - 0,3 + 0,2 + 0,6 = 34,6$ (m).

Trong đó : 0,2m là cọc được ngàm vào đài , Chất lượng bê tông cọc nhồi phần đầu cọc thường kém do đó đập vỡ bê tông đầu cọc cho chừa cốt thép ra một đoạn 600

Xác định sức chịu tải của cọc :

Vật liệu làm cọc : Bê tông B25 có $R_b = 145$ (daN/cm²) = 14500 (KN/m²)

Cốt thép chịu lực nhóm AII có $R_s = 2800$ (daN/cm²) = 280000 (KN/m²)

Cốt thép cấu tạo nhóm AII có $R_s = 2250$ (daN/cm²) = 225000 (KN/m²)

Chọn đường kính cọc : $D = 1$ (m) , $F = 0,785$ m², thép đai Ø8a200 , thép dọc

$\mu(\min) = 0,5\%$, $\mu(\text{tb}) = (1-1,2)\%$, chọn $20\text{Ø}22$ có $A_s = 76,02 \text{ cm}^2$

6.1.5 Xác định sức chịu tải của cọc, chọn sơ bộ số lượng cọc

6.1.5.1 Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc được xác định theo công thức:

$$P_{vl} = R_u \cdot F_b + R_{an} \cdot F_a .$$

Trong đó : + R_u Cường độ tính toán của bê tông cọc khoan nhồi , $R_u = R/4,5$

(R là mức thiết kế bê tông cọc) nhưng không lớn hơn 60 kG/cm^2

$$\text{Ta có } R_u = \frac{R}{4,5} = \frac{14500}{4,5} = 3220 (\text{KN} / \text{m}^2)$$

+ F_b : Diện tích tiết diện cọc

+ F_a : Diện tích cốt thép dọc trục

+ F_{an} : Cường độ tính toán của cốt thép .

Đối với thép nhỏ hơn $\text{Ø}28 \text{ mm}$, $R_{an} = R_c/1,5$ và nhỏ hơn 22000 KN/m^2

R_c : Giới hạn chảy của cốt thép $R_c = 28000 \text{ KN/m}^2$.

$$R_{an} = \frac{R_c}{1,5} = \frac{280000}{1,5} = 186700 (\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$P_{vl} = 3220 \cdot 0,785 + 186700 \cdot 76,02 \cdot 10^{-4} = 3946 (\text{KN})$$

6.1.5.2 Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền :

a, Đánh giá sức chịu tải của cọc trong đất theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT .

Ta tính dựa trên kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT bao gồm tổng ma sát quanh cọc Q_s và lực kháng tại mũi cọc Q_c . Khả năng chịu tải của cọc tới hạn của

$$\text{cọc là : } P_{gh} = \frac{Q_s + Q_c}{2 \div 3}$$

Dựa vào kết quả xuyên tiêu chuẩn, ta tính được $Q_s = \sum_{i=1}^n u_i \cdot l_i \cdot K_2 \cdot \overline{N}_i$

$$\text{Chu vi cọc là : } u = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = 314 (\text{cm})$$

Đối với cọc khoan nhồi ta có hệ số $K_2 = 1 (\text{KN/m}^2)$

Với các lớp đất sét yếu bỏ qua các lớp ma sát này , ta chỉ tính ảnh hưởng của ma sát quanh chu vi cọc của các lớp đất : 4,5,6 và lớp 7 :

$$Q_s = 3,14.(4.12 + 9,5.15 + 12.14 + 2.100) = 1351(\text{KN})$$

Khả năng chống của mũi cọc : $Q_c = K_1.F.N_n$

Đối với cọc khoan nhồi , $K_1 = 120 (\text{KN/m}^2)$

Diện tích tiết diện cọc là : $F=0,785 (\text{m}^2)$

Trị số trung bình của lớp đất mũi cọc (lớp 7) là $N_n=100$, ta tính được :

$$Q_c = 120.0,785.100 = 9420(\text{kN})$$

L_c – Chiều dài đoạn cọc nằm trong đất sét

C – Lực dính của đất sét bên thân cọc

d – Đường kính cọc

F – Diện tích tiết diện mũi cọc , F_b Do đặc điểm của cọc khoan nhồi là có thể thi công gần nhau (có thời gian chờ) nên sức chịu tải của cọc do ma sát giảm đi đáng kể , ta lấy hệ số an toàn lớn :

$$P_d = \frac{Q_s}{2} + \frac{Q_c}{2,5} = \frac{1351}{2} + \frac{9420}{2,5} = 4443,5(\text{KN})$$

b. Theo công thức :
$$P_{\text{spt}} = \frac{1}{3} \left[\alpha.N_a.F_p + u.(0,2 \sum_i N_s.L_s + \sum_i C.L_c) \right]$$

Trong đó : α Hệ số phụ thuộc vào phương pháp thi công , cọc khoan nhồi $\alpha=15$

+ N_a : số SPT ở chân cọc . $N_a = 100$

+ F_p : tiết diện ngang của cọc , $F_p=0,785 \text{ m}^2$

+ N_s : số SPT của đất rời .

$$N_s = \frac{h_4.N_4 + h_5.N_5 + h_6.N_6 + h_7.N_7}{h_4 + h_5 + h_6 + h_7} = \frac{4.12 + 9,5.15 + 12.14 + 2.100}{4 + 9,5 + 12 + 2} = 18,73$$

+ L_s : Chiều dài cắm cọc vào trong đất rời

+ C : lực dính của đất sét .

+ L_c : Chiều dài của cọc cắm vào trong đất dính

+ u : là chu vi của cọc . $u = \pi.D = \pi.1 = 3,14$

Vậy :

$$p = \frac{1}{3} \cdot [15.100.0,785 + 3,14 \cdot [0,2 \cdot (18,73.27,5) + 3,1.7,1 + 1,5.1,2]] = 5252,4(\text{KN})$$

Ta có $P_c = \min(4443,5 ; 5252,4 ; 3946) = 3946(\text{KN})$

So sánh sức chịu tải của cọc theo phương diện đất nền và vật liệu , ta lấy P_{vl} . ta tính toán sức chịu tải của cọc theo sức chịu tải của vật liệu là $P_{vl} = 3946(\text{KN})$

6.2 Thiết kế móng dưới cột trục 2-C

Đối với cột 2-C chọn cặp nội lực nguy hiểm nhất từ bảng Tổ hợp nội lực :

Cặp : $N_{\max}, M_x^{tu}, M_y^{tu}, Q_x^{tu}, M_y^{tu}$

$M_y = -2,53 (\text{KN.m})$, $M_x = -1,78 (\text{KN.m})$, $N = 5087,37 (\text{KN})$, $Q_y = 2,49 (\text{KN})$,

$Q_x = 0,18 (\text{KN})$

Xác định số lượng cọc : Số lượng cọc : n_c được xác định dựa trên sức chịu tải cho phép của cọc và tải trọng công trình lên móng theo công thức :

$$n_c = \beta \cdot \frac{N_o}{[P]} \quad \text{Trong đó : } + N_o : \text{ giá trị thiết kế của tổng tải trọng thẳng đứng lên móng}$$

Tải trọng do giằng móng ($b \times h = 300 \times 700$)

$$g_g = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h \cdot \sum l_g = 1,1 \cdot 25 \cdot 0,3 \cdot 0,7 \cdot (5 + 1,8) = 39,27(\text{KN})$$

Tải trọng do nền tầng Trệt có diện chịu tải là $7 \times 6,8 (\text{m}^2)$, dày 200mm .

$$g_n = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h \cdot s_n = 1,1 \cdot 25 \cdot 7 \cdot 6,8 \cdot 0,2 = 261,8(\text{KN})$$

Vậy tải trọng tác dụng ở chân cột 2-C sẽ là: $N_o = 5087,37 + 39,27 + 261,8 = 5388 (\text{KN})$

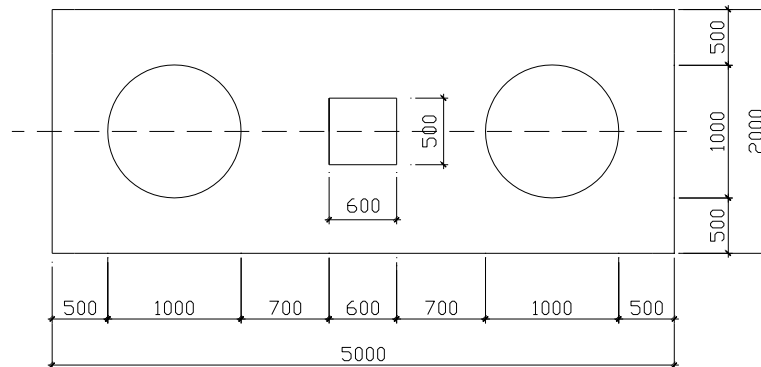
β : hệ số xét đến ảnh hưởng của momen và trọng lượng đài , lấy bằng 1,2 .

Móng cọc dưới cột 2-C cọc đường kính $D = 1 (\text{m})$

$$n_c = 1,2 \cdot \frac{5388}{3946} = 1,63 (\text{cọc}). \text{ Vậy chọn 2 cọc bố trí dưới cột 2-C}$$

Chọn số cọc trong đài và sơ bộ kích thước đài có mặt bằng bố trí móng :

Nguyên tắc bố trí cọc trong đài : Khoảng cách giữa 2 tim cọc $>3D=3000\text{mm}$ và khoảng cách từ mép hàng cọc ngoài cùng tới mép ngoài của đài lớn hơn $0,5.d_{\text{cọc}}=1000.0,5=500\text{ mm}$. Lấy bằng 500(mm)



Hình 6.2 *Bố trí cọc trong đài*

6.2.1.1 *Kiểm tra chiều sâu chôn đài*

Chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến mặt đài và phải thỏa mãn điều kiện :

$H_d > 0,7.h_{\text{min}}$ (h_{min} : chiều cao tối thiểu của đài để tổng các lực ngang tác dụng vào đài được tiếp thu hết ở phần đất xung quanh , cọc chỉ làm việc như cọc chịu kéo hoặc nén đúng tâm)

$$h_{\text{min}} = \text{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

γ : trọng lượng tự nhiên trung bình của đất từ đáy đài trở lên, $\gamma=1,89\text{T/m}^3$

φ : góc nội ma sát trong, $\varphi=3,2^\circ$.

$\sum H$ Tổng tải trọng ngang, $Q=2,49$ (KN) , b : cạnh đáy đài = 2 (m)

$$h_{\text{min}} = \text{tg}\left(45 - \frac{3,2^\circ}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{0,249}{1,89 \cdot 2}} = 0,26(\text{m})$$

Chiều sâu chôn đài và cùng là chiều cao đài :

$H_d = 1,2 \text{ m} > 0,7.h_{\text{min}} = 0,7.0,26=0,182$ (m) . Thỏa mãn

6.2.2 Kiểm tra tải tác dụng lên cọc

Momen tính toán xác định :

$$M_y^{tt} = M_y = 2,53 + 2,49 \cdot 1,2 = 5,52(\text{KN.m})$$

$$M_x^{tt} = M_x = 1,78 + 0,18 \cdot 1,2 = 3,16(\text{KN.m})$$

Diện tích thực tế của đài móng có kích thước là :

$$L=5(\text{m}) , b=2(\text{m}) \Rightarrow F_d = b \cdot l = 5 \cdot 2 = 10 (\text{m}^2)$$

Trọng lượng của đài cọc :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1 \cdot 10 \cdot 1,2 \cdot 2,25 = 330(\text{KN})$$

Tải trọng tác dụng lên cọc tính theo công thức :

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

Trong đó :

$$N^{tt} = N_o^{tt} + N_d^{tt} + N_g^{tt} + N_n^{tt} = 5087,4 + 330 + 261,8 + 39,27 = 5718,47(\text{KN})$$

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{5718,47}{2} \pm \frac{5,52 \cdot 1,5}{1,5^2 \cdot 2} \pm \frac{3,16 \cdot 0}{1,5^2 \cdot 2} . \text{ Ta có : } \begin{cases} P_{\min}^{tt} = 2847,5(\text{KN}) \\ P^{tt} = 2850,1(\text{KN}) \\ P_{\max}^{tt} = 2852,8(\text{KN}) \end{cases}$$

Trọng lượng bản thân cọc :

$$P_c^{tt} = 34,6 \cdot 3,14 \cdot 0,5^2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 747(\text{KN})$$

Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\max}^{tt} = 2852,8 + 747 = 3599,8(\text{KN}) < [P] = 3946(\text{KN})$$

$$P_{\min}^{tt} = 2847,5(\text{KN}) > 0$$

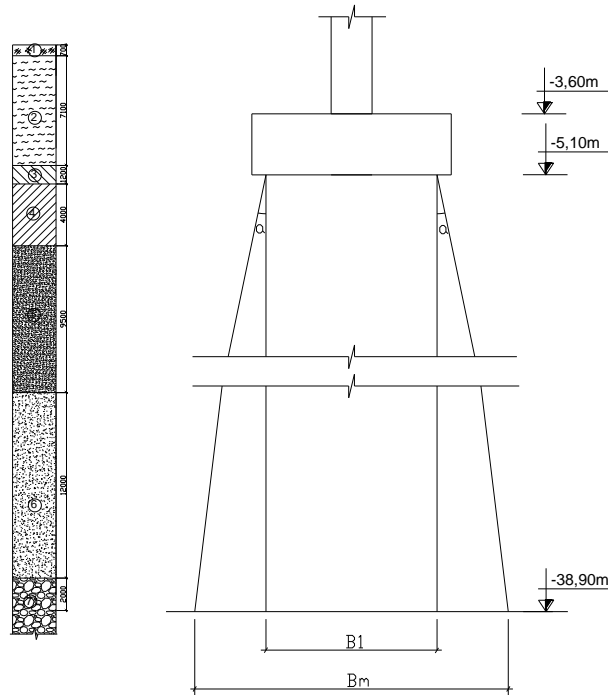
Kết luận : Điều kiện chịu tải móng cọc đài 2-C đã kiểm tra, thỏa mãn , chênh lệch giữa sức chịu tải của cọc và lực truyền xuống cọc không quá lớn nên chọn cọc và đường kính cọc như trên đạt yêu cầu .

6.2.3 Kiểm tra độ lún của móng cọc

6.2.3.1 Xác định khối móng quy ước

Tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn xuất phát từ mép ngoài cọc

tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$. Trong đó $\varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}$



$$\varphi_{tb} = \frac{3,2 \cdot 7,1 + 17 \cdot 1,2 + 22 \cdot 4 + 28 \cdot 3,9 + 28 \cdot 5,12 + 35 \cdot 7,1 \cdot 8}{3,2 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 1,8} = 25,6$$

$$\alpha = \frac{25,6}{4} = 6,4^\circ$$

Tính toán kích thước của khối móng quy ước

Chiều dài, rộng khối móng quy ước :

$$L_M = L + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\left(\frac{\varphi_{tb}}{4}\right) = 5 + 2 \cdot 34,6 \cdot \text{tg}(6,4^\circ) = 12,76(\text{m})$$

$$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\left(\frac{\varphi_{tb}}{4}\right) = 2 + 2 \cdot 34,6 \cdot \text{tg}(6,4^\circ) = 9,76(\text{m})$$

Lực dọc tại khối móng quy ước là :

Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên :

$$N_1 = F_m \cdot \lambda_{tb} \cdot h_m = 12,76.9,76.25.1,2 = 3736,2(\text{KN})$$

Trọng lượng của đất từ mũi cọc tới đáy đài : $N_2 = \sum (L_m \cdot B_m - F_c) \cdot L_i \cdot \gamma_i$

$$N_2 = (12,76.9,76 - 2.3,14.0,5^2) \cdot (4,8.13,8 + 1,2.14,5 + 4.15,7 + 9,5.16,8 + 12.15,5 + 2.23,4)$$

$$N_2 = 65522 (\text{KN})$$

Trọng lượng cọc : $Q_s = 2.25.34,6.3,14.0,5^2 = 1358,05 (\text{KN})$

Tải trọng tại đáy móng là :

$$N = N_o + N_1 + N_2 + Q_c = 5087,3 + 3736,2 + 65522 + 1358,5 = 75686 (\text{KN})$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước :

$$\sigma_{qu \max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y} . \text{Ta có :}$$

$$W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{12,76.9,76^2}{6} = 202,6(\text{m}^3)$$

$$M_y = M_{0y} + Q_y \cdot H = 2,53 + 2,49.34,6 = 88,68(\text{KN.m})$$

$$\sigma_{qu \max, \min} = \frac{75686}{12,76.9,76} \pm \frac{88,68}{202,6} ; \quad \sigma_{\max}^{qu} = 608,2(\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$\sigma_{\min}^{qu} = 607,2(\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$\sigma_{tb}^{qu} = 607,7(\text{KN} / \text{m}^2)$$

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

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (1,1.A.B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1.B.H_M \cdot \gamma'_{II} + 3D.C_{II}) .$$

Trong đó : $k_{tc} = 1,1$ (hệ số tin cậy với các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp)

m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền .

m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền

Tra bảng 3-1 (HD ĐAN&M) $m_1 = 1,2$.

Công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng nên có $m_2 = 1,2$.

$\gamma_{II} = 2,348$. Trọng lượng riêng đất dưới đáy khối móng quy ước .

Lớp đất cát dưới khối móng quy ước có : $\varphi_{II} = 35,7^{\circ}$. Tra bảng 3-2 ta có :

$A = 1,71$; $B = 7,96$; $C = 9,78$.

H_M : Chiều cao khối móng quy ước : $H_M = 36,5 \text{ m}$

H_O : Chiều cao các tầng ngầm (tính từ đáy tầng hầm đến mặt đất tự nhiên) , $h_o=0$

C_{II} : Lực dính đơn vị của đất dưới đáy khối quy ước . $C_{II}=0$.

γ_{II}' – dung trọng bình quân của các lớp đất từ đáy khối móng quy ước đến cốt mặt đất tự nhiên là :

$$\gamma_{II}' = \frac{18,0,7 + 18,9,7,1 + 19,1,1,2 + 19,1,4 + 19,3,9,5 + 19,3,12 + 24,4,1,8}{0,7 + 7,1 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 1,8} = 19,45(\text{KN} / \text{m}^3)$$

$$R_M = \frac{1,2,1,2}{1} (1,1,1,71,9,76,23,48 + 1,1,7,96,36,4,19,45 + 9,78,3,0) = 9568(\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$\sigma_{\max}^{\text{qu}} = 608,2(\text{KN} / \text{m}^2) < 1,2R_M = 11481,6(\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$\sigma_{\text{tb}}^{\text{qu}} = 607,7(\text{KN} / \text{m}^2) < R_M = 9568(\text{KN} / \text{m}^2)$$

Vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực .

Do đó để tính toán và kiểm tra độ lún của nền đất của móng cọc (khối móng quy ước) theo quan niệm nền biến dạng đàn hồi tuyến tính . tính lún của móng cọc trong trường hợp này như độ lún của khối móng quy ước trên nền thiên nhiên.

$$\text{Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất : } \sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i$$

$$\text{Ta có mực nước ngầm nằm ở độ sâu } 6,7\text{m, } \sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_{dhi} \cdot h_i$$

Ứng suất bản thân tại cốt -6,7 m :

$$\sigma_{Z=-6,7}^{bt} = \gamma_2 \cdot 1,2 + \gamma_{2dn} \cdot 1,1 = 18,9,1,2 + 13,82,1,1 = 37,8(\text{KN} / \text{m}^3)$$

Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước cốt -36,5 m :

$$\sigma_{\text{bt}} = \sigma_7^{bt} + \sigma_2^{bt} + \sigma_3^{bt} + \sigma_4^{bt} + \sigma_5^{bt} + \sigma_6^{bt}$$

$$\sigma^{bt} = 37,8 + 14,57,1,2 + 15,72,4 + 16,87,9,5 + 15,54,12 + 234,8,2 = 511,9(\text{KN} / \text{m}^3)$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước là :

$$\sigma_{z=0}^{\text{gl}} = \sigma_{\text{tb}}^{\text{tc}} - \sigma^{bt} = 607,7 - 511,9 = 95,8(\text{KN} / \text{m}^3)$$

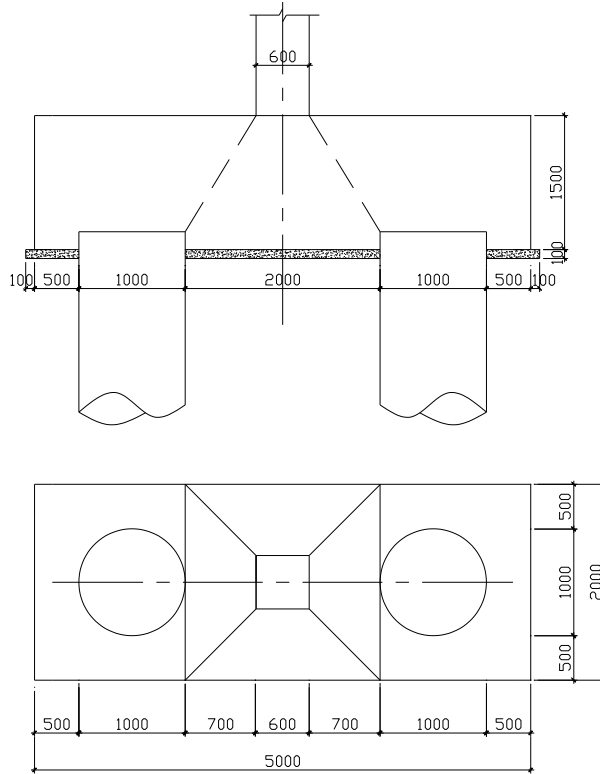
$$\text{Độ lún của móng cọc có thể được tính gần đúng như sau : } s = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} b \cdot \omega \cdot P_{gl}$$

$$\text{Với : } L_M/B_M = 12,76/9,76 = 1,31 \Rightarrow \omega = 1,08.$$

$$S = \frac{1 - 0,25^2}{2400} \cdot 9,76 \cdot 1,08 \cdot 12,73 = 0,05(\text{m}) = 5(\text{cm}) < [S] = 8(\text{cm})$$

6.2.4 Tính toán kiểm tra đài cọc

6.2.4.1 Tính toán chọc thủng



Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp . Điều kiện : $P_{dt} < P_{cđt}$.

Trong đó : P_{dt} – Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng :

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} = (2847,5 + 2852,8) / 1,1 = 5182,1 \text{ (KN)}$$

$$P_{cđt} \text{ – Lực chống đâm thủng . } P_{cđt} \leq [\alpha_1 \cdot (b_c + C_1) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_2)] \cdot h_o \cdot R_k$$

R_k : cường độ chịu kéo của bê tông $R_k = 1050 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

H_o – Chiều cao làm việc của đài $h_o = 1,1 \text{ (m)}$

Vì cột chọc thủng đài theo phương y nên ta có $C_1 = 0,7$ khoảng cách từ mép cột đến

$$\text{hàng cột đang xét : } \alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 3,35$$

$$\text{Các cọc nằm ngoài tháp đâm thủng : } VP = (3,35 \cdot (0,6 + 0,8)) \cdot 1,1 \cdot 1050 = 5417 \text{ (KN)}$$

$$VP=5417 > P_{dt} = 5182,1$$

Đài không bị phá hoại do chọc thủng

Kiểm tra bền theo tiết diện nghiêng : $P \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$

P : Tổng phân lực tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt phẳng cắt qua mép cột hoặc trụ và mép đài gần nhất : $P=2847,5/1,1=2588,6(KN)$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} . C \text{ là khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét}$$

Vì $c = 0,8 \text{ m} < 0,5h_0$ nên lấy $c=0,5 \cdot h_0$

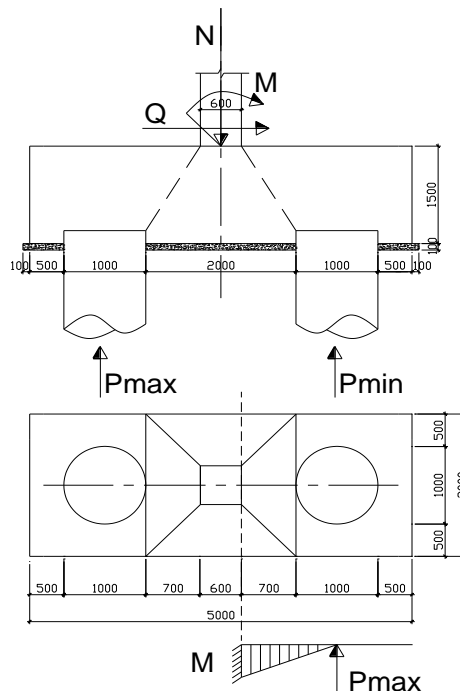
$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{0,5 \cdot h_0}\right)^2} = 1,57, VP = 1,57 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 1050 = 3956,4(KN)$$

$P < VP$, do vậy đài đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng .

6.2.5 Tính thép đài móng

Coi đài móng được ngàm vào chân cột tính toán như cấu kiện conson chịu uốn .

Momen tại mép cột theo mặt cắt 1 - 1



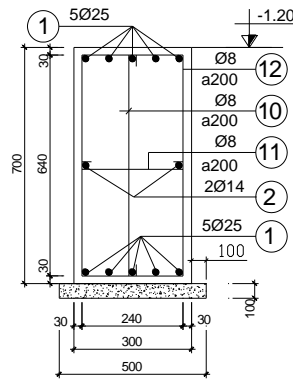
$$\text{Momen tại mép ngàm là : } M = L \cdot P_{max} = 1,2 \cdot 2852,8 = 3423,36(KN.m)$$

$$A_s = \frac{M}{0,9.R_s.h_0} = \frac{342,336}{0,9 \times 28000 \times 1,2} = 0,01(m^2) = 100(cm^2)$$

Chọn thép 15Ø30 có $A_s=106,035$. Khoảng cách 2 thanh thép là 125mm. Thép cấu tạo chọn Ø20a200, với thép tạo khung đài chọn Ø20a200 để thuận tiện cho thi công

6.2.6 Tính giằng móng

Giằng móng có tác dụng tăng độ cứng tổng thể , khống chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu momen từ chân cột truyền vào .Giằng móng được tính toán theo sơ đồ 2 đầu ngàm chịu chuyển vị tương đối giữa 2 đầu móng. Đồng thời giằng móng còn chịu tải trọng tường và trọng lượng bản thân giằng . Chọn thép dọc chịu lực : 5Ø25 có $F_a=25,54 cm^2$. Thép đặt phía trên và dưới như nhau .Chọn cốt đai Ø8a200 , cấu tạo thép giằng qua mặt cắt :



GIẰNG MÓNG TL 1:30

PHẦN III: THI CÔNG

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. LÊ BÁ SƠN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : LÊ MINH THANH

MÃ SINH VIÊN : 1212104005

Nhiệm vụ thiết kế :

- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC
- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT
- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG , GIẰNG MÓNG
- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG CỘT TẦNG 7, DẦM SÀN TẦNG 8
- LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH THEO PP SƠ ĐỒ NGANG
- THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH
- THIẾT KẾ BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG
- BẢN VẼ KÈM THEO

CHƯƠNG 7: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

7.1 GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN

7.1.1 Tên công trình , địa điểm xây dựng

Công trình “Trụ sở công ty Đông Hải ...” xây dựng tại Kinh Môn – Hải Dương

Công trình xây dựng trên một khu đất rộng rãi, khá bằng phẳng, đường giao thông thuận lợi cho việc vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công công trình.

7.1.2 Phương án kiến trúc , kết cấu , kết cấu móng công trình

Công trình xây dựng 8 tầng nổi và 1 tầng bán ngầm... Công trình có tổng chiều cao là 32,400(m) kể từ cốt +0,00 cao hơn mặt đất tự nhiên 2,7 (m) . Có chiều rộng 27,2 (m) , chiều dài 35 (m). Cốt tầng hầm -3,6m so với cốt $\pm 0,00$.

7.1.3 Phương án kết cấu , kết cấu móng công trình

Hệ kết cấu chịu lực của công trình là khung BTCT đổ toàn khối có lõi thang máy. Tường gạch có chiều dày 220mm, sàn sườn đổ toàn khối cùng dầm. Toàn bộ công trình là một khối thống nhất.

Khung BTCT toàn khối có kích thước các cấu kiện như sau:

- + Cột tầng 1 ÷ 4: 600x500mm
- + Cột tầng 5 ÷ 9: 500x400mm
- + Dầm khung có kích thước: 300x600mm
- + Dầm dọc có kích thước: 220x400mm
- + Hệ dầm sàn toàn khối: bản sàn dày 120mm.

Kết cấu móng là móng cọc khoan nhồi. Đài móng cao 1,5m đặt trên lớp bê tông lót móng B7,5 , đá 4x6 dày 100mm. Mặt đài đặt tại cốt -3,6m so với cốt $\pm 0,00$ và cùng với cốt nền tầng hầm.

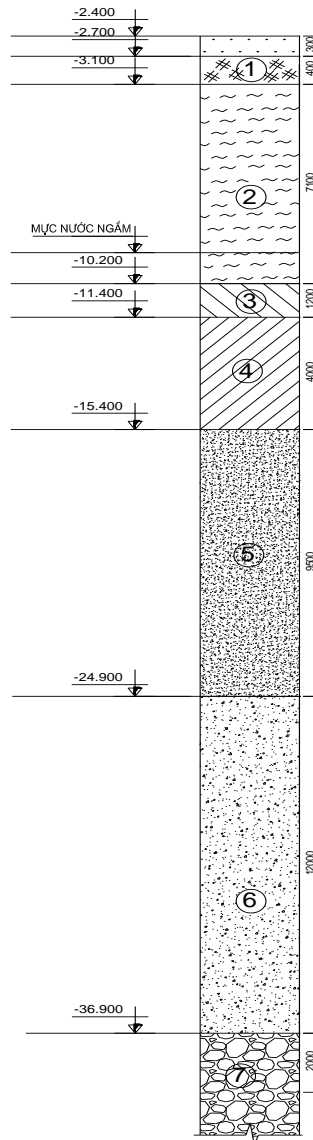
- Cọc khoan nhồi tiết diện $D= 1\text{m}$, cọc dài 34,6m
- Công trình có tổng cộng 31 móng gồm:
 - + Móng M1 gồm 30 móng có kích thước: 2x5 (m).
 - + Móng M2 (móng thang máy) gồm 1 móng, kích thước: 5,7x5,2(m).

7.1.4 Điều kiện địa hình , địa chất công trình . địa chất thủy văn

Công trình được xây dựng tại Kinh Môn – Hải Dương thuộc vùng B trong bản đồ phân vùng khí hậu của Việt Nam.

Mực nước ngầm ở độ sâu -8,7m so với cốt thiên nhiên. Đáy đài đặt bên trên mực nước ngầm 5,1 m. Thuận tiện cho việc thi công móng.

Điều kiện địa chất công trình thể hiện trong trụ địa chất đã khảo sát :



Hình 7.1 lát cắt địa chất

7.1.5 Các thuận lợi khi thi công công trình

Công trình được xây dựng trên một khu đất rộng rãi, bằng phẳng. Công trình nằm biệt lập nhưng lại khá gần 1 số công trình lớn khác. Nên có hệ thống cơ sở hạ tầng, điện nước đầy đủ hệ thống giao thông, liên lạc thuận tiện. Do đó việc cung cấp, chuyên chở nguyên vật liệu cho công trình khá thuận lợi. Tuy nhiên, khi thi công công trình cần phải có biện pháp chống sụt lở thành hố móng, lún sụt cho công trình xung quanh.

7.1.6 Các khó khăn khi thi công công trình

Mặt bằng thi công tương đối chật hẹp, khó khăn cho việc tập kết phương tiện, máy móc, nguyên vật liệu, bố trí lán trại tạm. Thời gian thi công công trình là tương đối dài, nên giá cả vật tư, vật liệu lên xuống không ổn định gây khó khăn cho việc cung ứng vật tư, vật liệu cho công trình.

7.2 CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG

7.2.1 Chuẩn bị mặt bằng:

Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.

Tiêu thoát nước mặt.

Xây dựng các nhà tạm, bao gồm: xưởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh

Lắp các hệ thống điện nước.

7.2.2 Giác móng công trình:

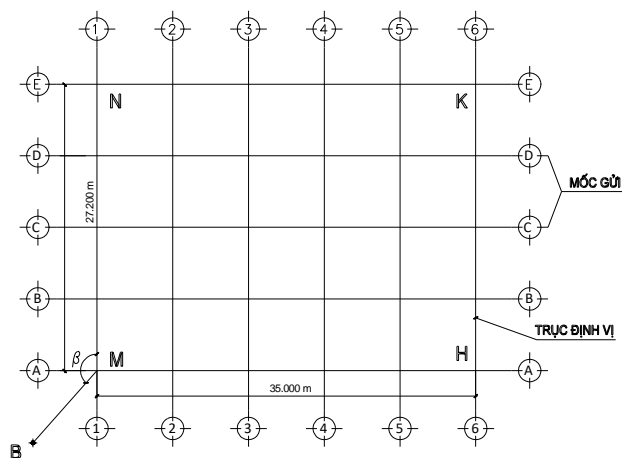
Xác định tim cốt công trình dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, thước thép, máy kinh vĩ, máy thủy.

Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ.

Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ:

Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, trước hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình. Tốt nhất là điểm góc của công trình.

Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng α , ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.



Từ các điểm chuẩn ta xác định các đường tim công trình theo 2 phương đúng như trong bản vẽ đóng dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ

sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3,4 m để không làm ảnh hưởng đến thi công.

Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc, vị trí cũng như kích thước hố móng.

7.2.3 Cấp thoát nước

Khi thi công cọc nhồi thường phải dùng một lượng nước và lượng bùn rất lớn, do vậy trong khi thi công nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ các thiết bị cấp thoát nước. Lượng nước sạch được lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố, ngoài ra cần phải chuẩn bị ít nhất 1 máy bơm nước đề phòng trong trường hợp thiếu nước.

Phải có thùng chứa với dung lượng lớn để chứa bùn và lắng lọc, xử lý các phế liệu không được trực tiếp thải đi. Tiến hành xây dựng một đường thoát nước lớn dẫn ra đường ống thoát nước của thành phố để thải nước sinh hoạt hàng ngày cũng như nước phục vụ thi công đã qua xử lý.

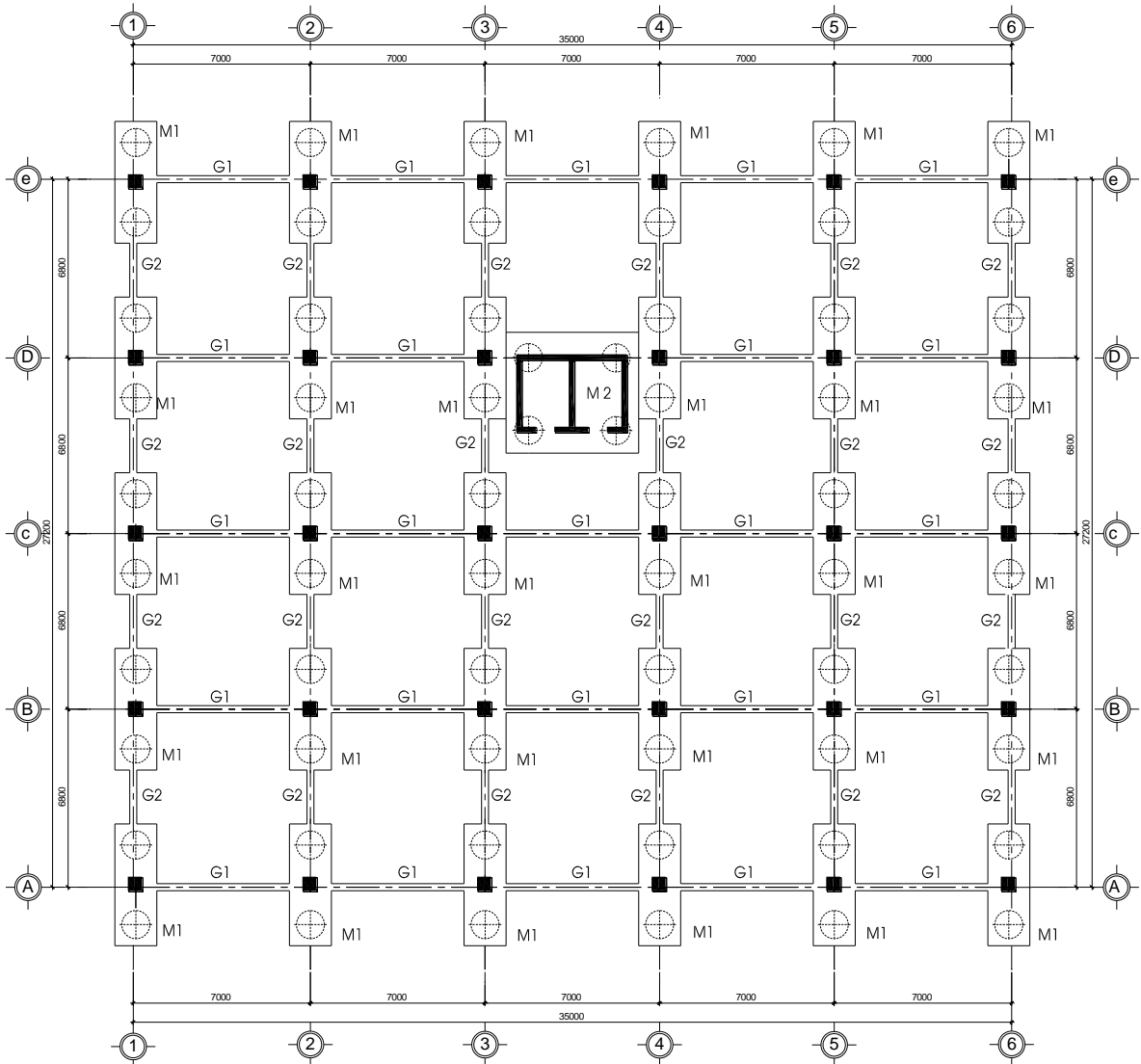
7.2.4 Thiết bị điện

Trên công trường, với các thiết bị lớn(câu, khoan...)hầu hết sử dụng động cơ đốt trong. Điện ở đây chủ yếu phục vụ chiếu sáng và các thiết bị có công suất không lớn lắm. Do vậy điện được lấy từ mạng lưới điện thành phố, bố trí các đường dây phục vụ thi công hợp lý đảm bảo an toàn

CHƯƠNG 8: LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

A. THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1 THI CÔNG PHẦN NGẦM



MẶT BẰNG MÓNG TL : 1/100

8.1.1 Lập biện pháp thi công cọc khoan nhồi

Tiến hành thi công cọc khoan nhồi trước khi đào đất tầng hầm và hồ móng

Số liệu thiết kế cọc

Cọc khoan nhồi đường kính 1m

Chiều sâu : 38,900 tính từ cốt mặt đất tự nhiên

Đài móng cao : 1,5 m

Cao trình đáy đài : -5,100 m so với cốt ±0,00 m

Giăng móng có kích thước : 300x700 mm

Cao trình đáy giăng : -4,300 m

Lựa chọn phương án thi công :

* Phương pháp thi công ống chống:

Phương pháp này thường được sử dụng khi thi công những cọc nằm kề sát với công trình có sẵn, nơi có nước mặt hoặc lỗ khoan cọc xuyên qua các tầng đất sét nhão, cát cuội sỏi dễ gây biến dạng mạnh về phía trong lỗ (cát sỏi có cấu trúc rời rạc) hoặc tại vùng đất có nhiều hang động. Phương pháp này có ưu điểm là không phải lo việc sập hố khoan công trình ít bị bẩn vì không phải sử dụng dung dịch bentonite, chất lượng cọc cao. Nhược điểm của phương pháp này là cần máy thi công lớn, khó thi công cho cọc có chiều dài lớn hơn 30m.

Với phương pháp này ta phải đóng ống chống đến độ sâu 15,5m và đảm bảo việc rút ống chống lên được. Việc đưa ống và rút ống qua các lớp đất (nhất là lớp sét pha và cát pha) rất nhiều trở ngại, lực ma sát giữa ống chống và lớp cát lớn cho nên công tác kéo ống chống gặp rất nhiều khó khăn đồng thời yêu cầu máy có công suất cao.

* Phương pháp thi công bằng guồng xoắn:

Phương pháp này tạo lỗ bằng cách dùng cần có ren xoắn khoan xuống đất. Đất được đưa lên nhờ vào các ren đó, phương pháp này hiện nay không thông dụng tại Việt Nam. Với phương pháp này việc đưa đất cát và sỏi lên không thuận tiện.

* Phương pháp thi công phản tuần hoàn:

Phương pháp khoan lỗ phản tuần hoàn tức là trộn lẫn đất khoan và dung dịch giữ vách rồi rút lên bằng cần khoan, lượng cát bùn không thể lấy được bằng cần khoan ta có thể dùng các cách sau để rút bùn lên:

- Dùng máy hút bùn.
- Dùng bơm đặt chìm.
- Dùng khí đẩy bùn.
- Dùng bơm phun tuần hoàn.

Đối với phương pháp này việc sử dụng lại dung dịch giữ vách hố khoan rất khó khăn, không kinh tế.

* Phương pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách:

Phương pháp này lấy đất lên bằng gầu xoay có đường kính bằng đường kính cọc và được gắn trên cần của máy khoan. Gầu có răng cắt đất và nắp để đổ đất ra ngoài.

Dùng ống vách bằng thép (được hạ xuống tới độ sâu 6-8m) để giữ thành, tránh sập vách khi thi công. Còn sau đó vách được giữ bằng dung dịch Bentonite.

Khi tới độ sâu thiết kế, tiến hành thổi rửa đáy hố khoan bằng phương pháp: Bơm ngược, thổi khí nén hay khoan lại (khi chiều dày lớp mùn đáy >5m). Độ sạch của đáy hố được kiểm tra bằng hàm lượng cát trong dung dịch

Bentonite. Lượng mùn còn sót lại được lấy ra nốt khi đổ bê tông theo phương pháp vữa dâng.

Đối với phương pháp này dung dịch Bentonite được tận dụng lại thông qua máy lọc (có khi tới 5-6 lần).

Ưu điểm là : thi công nhanh kiểm tra chất lượng dễ dàng thuận tiện, đảm bảo vệ sinh môi trường và ít ảnh hưởng đến các công trình lân cận.

Nhược điểm : phải sử dụng các thiết bị chuyên dụng giá đắt nên giá thành tương đối cao.

=> Từ các ưu và nhược điểm của các phương pháp trên cùng với mức độ ứng dụng thực tế và các yêu cầu về máy móc thiết bị ta chọn phương pháp thi công tạo lỗ: ***Khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan***

8.1.2 Công tác chuẩn bị trước khi thi công cọc

Để có đầy đủ số liệu cho thi công cọc đại trà, nhất là trong điều kiện địa chất phức tạp, các công trình quan trọng, cọc chịu tải trọng lớn, thời gian lắp dựng cốt thép, ống siêu âm và đổ bê tông một cọc kéo dài, Nhà thầu nên tiến hành thí nghiệm việc giữ thành hố khoan, thi công các cọc thử và tiến hành thí nghiệm cọc bằng tải trọng tĩnh, kiểm tra độ toàn khối của bê tông cọc theo đề cương của Thiết kế hoặc tự đề xuất trình chủ đầu tư phê duyệt.

Trước khi thi công cọc cần tiến hành kiểm tra mọi công tác chuẩn bị để thi công cọc theo biện pháp thi công được duyệt, các công việc chuẩn bị chính có thể như sau:

+Hiểu biết rõ điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chiều dày, thế nằm và đặc trưng cơ lý của các lớp đất, kết quả quan trắc mực nước ngầm; áp lực nước lỗ rỗng, tốc độ dòng chảy của nước trong đất, khí độc hoặc khí dễ gây cháy nổ v.v

+Tìm hiểu khả năng có các chướng ngại dưới đất để có biện pháp loại bỏ chúng; đề xuất phương án phòng ngừa ảnh hưởng xấu đến công trình lân cận và công trình ngầm; nếu chưa có hồ sơ hiện trạng các công trình lân cận và công trình ngầm Nhà thầu phải yêu cầu Chủ đầu tư tiến hành công tác khảo sát, đo vẽ lập hồ sơ; biên bản lập với các chủ sở hữu các công trình liên kề phải được các cơ quan có đủ thẩm quyền bảo lãnh.

+Kiểm tra vật liệu chính (thép, xi măng, vữa sét, phụ gia, cát, đá, nước sạch...) , chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất, và kết quả thí nghiệm kiểm định chất lượng; thi công lưới trắc đạc định vị các trục móng và toạ độ các cọc cần thi công ,thi công các công trình phụ trợ, đường cấp điện, cấp thoát nước, hồ rửa xe; hệ thống tuần hoàn vữa sét (kho chứa, trạm trộn, bể lắng, đường ống, máy bơm, máy tách cát..) san ủi mặt bằng và làm đường phục vụ thi công, đủ để chịu tải trọng của thiết bị thi công lớn nhất, lập phương án vận chuyển đất thải, tránh gây ô nhiễm môi trường;

+Tập kết vật tư kỹ thuật và thiết bị, kiểm tra tình trạng máy móc, thiết bị trong tình trạng sẵn sàng hoạt động tốt, dụng cụ và thiết bị kiểm tra chất lượng phải qua kiểm chuẩn của cơ quan Nhà nước;

+Chuẩn bị dụng dịch khoan, cốt thép cọc, ống siêu âm, ống đặt sẵn để khoan lấy lõi bê tông (nếu cần) , thùng chứa đất khoan, các thiết bị phụ trợ (cần cầu, máy bơm, máy trộn dung dịch, máy lọc cát, máy nén khí, máy hàn, tổ hợp ống đỡ, sàn công tác phục vụ đổ bê tông, xe chở đất khoan) cùng các thiết bị để kiểm tra dung dịch khoan, lỗ khoan, dụng cụ kiểm tra độ sụt bê tông, hộp lấy mẫu bê tông, dưỡng định vị lỗ cọc...

+Lập biểu kiểm tra và nghiệm thu các công đoạn thi công theo mẫu in sẵn .

+Hệ thống mốc chuẩn và mốc định vị trục móng phải đáp ứng điều kiện độ chính xác về toạ độ và cao độ theo yêu cầu kỹ thuật của công trình. Nhà thầu có trách nhiệm nhận và bảo quản hệ thống mốc chuẩn trong suốt quá trình thi công cọc.

+Lập biên bản nghiệm thu công tác chuẩn bị trước khi thi công.

8.1.3 Chọn máy thi công cọc

8.1.3.1 Chọn máy khoan đất tạo lỗ :

Do địa tầng Hải Dương , chiều sâu gặp lớp cuội sỏi từ 35m : 50m , chiều sâu đặt cọc dao động trong khoảng 36m÷50m tùy thuộc công trình có tầng hầm hay không.

Hiện nay, khi khoan đất tạo lỗ tại địa bàn Hải Dương với độ sâu < 60m kinh tế nhất là sử dụng các loại máy khoan của hãng HITACHI và Nippon Sharyo.

Cọc thiết kế có đường kính 1000mm, chiều sâu 38,9m không quá lớn. Điều kiện địa chất không quá phức tạp. Chọn máy khoan đất KH125-3 (của hãng Hitachi- Nhật) có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng 8.1 Bảng thông số kỹ thuật chủ yếu

Thứ tự	Các thông số kỹ thuật	Đơn vị	KH125-3
1	Chiều dài cần khoan	m	22
2	Đường kính khoan max	mm	1700
3	Chiều sâu khoan lớn nhất - Dùng cần khoan	m	55
4	Chiều sâu khoan lớn nhất - Dùng cần phụ	m	65
5	Mômen xoay gầu khoan	T.m	4,1
6	Lực nâng của cần khoan	T	12,6
7	Lực nâng phụ	T	4,9
8	Tốc độ quay của gầu (tốc độ cao)	vòng/phút	30
9	Tốc độ quay của gầu (tốc độ thấp)	vòng/phút	15
	Tốc độ tời cáp		

10	Nhấc gầu - Tốc độ cao	m/phút	66
	Nhấc gầu - Tốc độ thấp	m/phút	33
	Hạ gầu - Tốc độ cao	m/phút	66
	Hạ gầu - Tốc độ thấp	m/phút	33
	Nâng phụ - Tốc độ cao	m/phút	70
	Nâng phụ - Tốc độ thấp	m/phút	35
	Hạ phụ - Tốc độ cao	m/phút	70
	Hạ phụ - Tốc độ thấp	m/phút	33
11	Tốc độ nhấc cần khoan	m/phút	60
	Tốc độ hạ cần khoan	m/phút	60
12	Tốc độ chạy	km/giờ	1,8
13	Trọng lượng làm việc	T	47

8.1.3.2 Chọn máy trộn betonit

Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực nước do bơm ly tâm mã hiệu BE -15A có các thông số cho trong bảng sau.

Loại Máy	BE-15A
Dung dịch thùng trộn (m ³)	1,5
Năng suất (m ³ /h)	15-18
Lưu lượng (l/phút)	2500
Áp suất dòng chảy(kN/m ²)	1,5

8.1.3.3 Chọn cần cầu

Cần cầu phục vụ công tác thi công trên công trường cầu vật liệu, cầu di chuyển thiết bị, lắp lồng thép, lắp ống đỡ bê tông ...

Khối lượng cần phải cầu lớn nhất là khi đỡ bê tông cầu ống đỡ bê tông:

- Trọng lượng lớn nhất: $3,14 \times 0,5 \times 0,5 \times 7850 \times 1,3 \times 40 = 3200 \text{ kG}$

- Chiều cao lắp: $HCL = h1 + h2 + h3 + h4$

- Chiều cao so với mặt đất: $h1 = 0,6\text{m}$

- Khoảng cách an toàn: $h2 = 0,5\text{m}$

- Chiều cao dây treo buộc: $h3 = 1,5\text{m}$

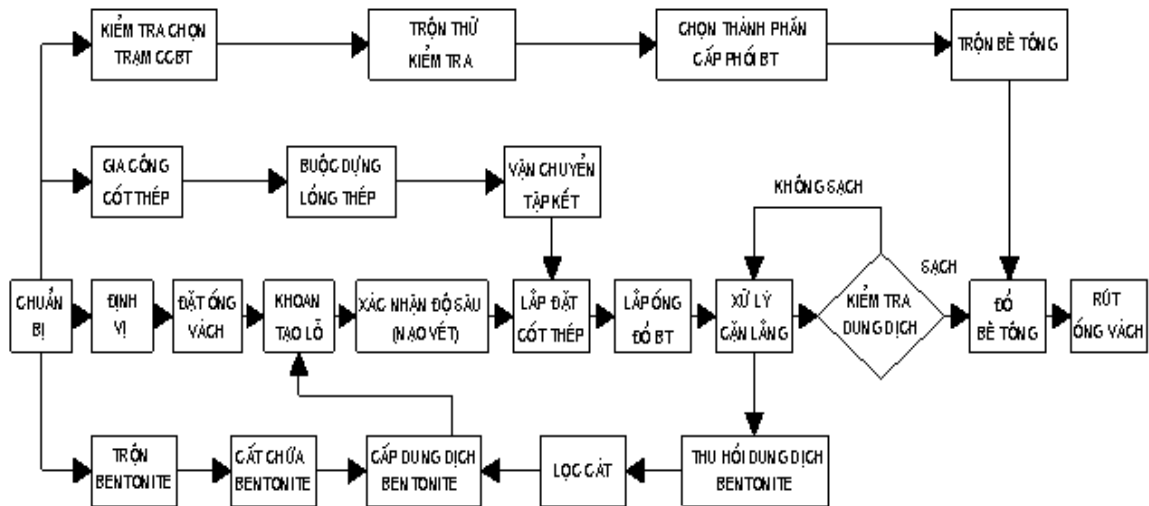
- Chiều cao lồng thép: $h4 = 12\text{m}$

$HCL = 0,6 + 0,5 + 1,5 + 12 = 14,6\text{m}$

- Bán kính cầu lắp: $R = 8\text{m}$. Chọn máy cần trục RDK25.

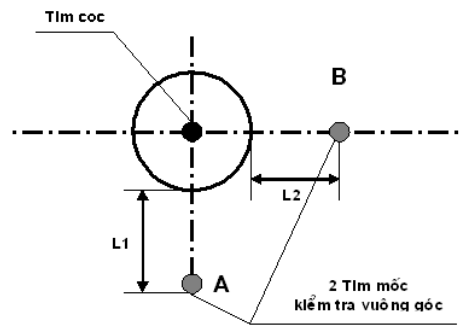
8.1.4 Quy trình thi công cọc khoan nhồi

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI



Quy trình thi công cọc khoan nhồi bằng máu khoan tiến hành theo trình tự sau :

- + Định vị tim cọc: (1)
- + Hạ ống vách: (2)
- + Khoan tạo lỗ: (3)
- + Lắp đặt cốt thép: (4)
- + Thổi rửa đáy hố: (5)
- + Đổ bê tông: (6)
- + Rút ống vách : (7)
- + Kiểm tra chất lượng cọc: (8)



8.1.4.1 Định vị vị trí đặt cọc

Giác đài cọc trên mặt bằng :

- + Trước khi đào người thi công cần phải kết hợp với người làm công việc đo đạc, trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng.
- + Trải lưới ghi trong bản mặt bằng thành lưới ô trên hiện trường và tọa độ của góc nhà để giác móng. (Chú ý tới sự mở rộng do phải làm mái dốc).
- + Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m, trên 2 cọc đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, bản rộng 150mm.
- + Căng dây thép d=1mm nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cỡ đào. Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn

Giác cọc trên móng:

Dùng máy kinh vĩ hoặc máy toàn đạc để xác định vị trí tim cọc. Tim cọc được cắm bằng cọc gỗ trên có đầu đỉnh sơn màu đỏ để dễ nhận ra. Cần có biện pháp bảo vệ tim cọc trước khi tiến hành khoan.

8.1.4.2 Hạ ống vách

Ống vách làm bằng thép có chiều dày từ 8 ÷ 10mm có tác dụng đầu tiên là đảm bảo cố định vị trí của cọc. Mặt khác, quá trình thi công trên công trường có nhiều thiết bị, ống vách nhô một phần lên mặt đất sẽ có tác dụng bảo vệ hố cọc, đồng thời là sàn thao tác cho công đoạn tiếp theo.

Xác định xong tim cọc, đưa máy vào vị trí cân chỉnh, đưa gầu khoan vào đúng vị trí tim cọc. Tim cọc sẽ được gửi ra các mốc A và B nằm trên các trục vuông góc với khoảng cách $L_1 = L_2 = 2m$.

Trái tôn dưới hai bánh xích máy khoan để đảm bảo độ ổn định của máy trong quá trình làm việc, chống sập lở miệng lỗ khoan

Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng

Bắt đầu khoan tạo lỗ với gầu có lưỡi cắt mở miệng hố đào $\varnothing 1300mm$ để hạ casing $\varnothing 1200mm$, khoan kết hợp với dung dịch bùn khoan (tốc độ chậm để điều chỉnh) dừng khoan khi khoan tới độ sâu 4m.

Hạ ống casing dài 6m. Casing được cẩu lên khỏi mặt đất 1m, xác định vị trí của casing. Thả tự do ống casing. Kiểm tra lại kích thước từ cạnh của ống casing đến các mốc gửi ở 2 bên cọc theo các phương vuông góc. Thực hiện nhiều lần việc thả tự do kết hợp với cần khoan ấn điều chỉnh ống casing cho đến khi độ sâu ống casing đạt yêu cầu. Sai số của tim cọc không được lớn hơn 75mm về mọi hướng. Xác nhận vị trí tim cọc giữa các bên

8.1.4.3 Công tác khoan tạo lỗ

Quá trình này được thực hiện sau khi đặt xong ống vách tạm. Trước khi khoan, ta cần làm trước một số công tác chuẩn bị sau:

a. Công tác chuẩn bị:

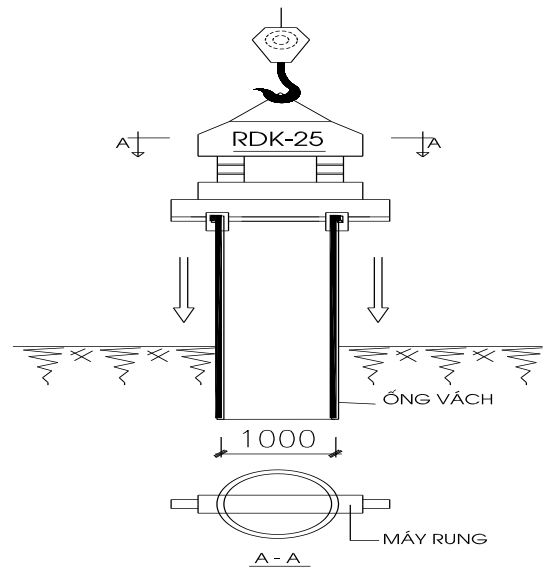
Trước khi tiến hành khoan tạo lỗ cần thực hiện một số công tác chuẩn bị sau:

Đặt áo bao: Đắp một bờ đất sét (dùng chính đất lấy từ hố khoan lên), be bờ xung quanh hố khoan với đường kính 3m. Chiều cao bằng chiều cao nhô lên của casing trên miệng hố khoan.

Lắp đường ống dẫn dung dịch Bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan, đồng thời lắp một đường ống hút dung dịch bentonite về bể lọc.

Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan đến các thiết bị vận chuyển lấy đất mang đi.

Kiểm tra hệ thống điện nước và các thiết bị phục vụ, đảm bảo cho quá trình thi công được liên tục không gián đoạn.



Hình 8.1 Hạ ống vách

b. Yêu cầu đối với dung dịch Bentonite.

Bentonite là loại đất sét thiên nhiên, khi hoà tan vào nước sẽ cho ta một dung dịch sét có tính chất đẳng hướng, những hạt sét lơ lửng trong nước và ổn định trong một thời gian dài.

Tỉ lệ pha Bentonite khoảng 4%, 20÷50 Kg Bentonite trong 1m³ nước.

Dung dịch Bentonite trước khi dùng để khoan cần có các chỉ số sau (TCXD 197-1997):

- + Độ pH >7.
- + Dung trọng: 1,02-1,15 T/m³.
- + Độ nhớt: 29-50 giây.
- + Hàm lượng Bentonite trong dung dịch: 2-6% (theo trọng lượng).
- + Hàm lượng cát: <6%.

8.1.4.4 Công tác khoan

Hạ mũi khoan: Mũi khoan được hạ thẳng đứng xuống tâm hố khoan với tốc độ khoảng 1,5m/s.

Góc nghiêng của cần dẫn từ 78,5⁰÷83⁰, góc nghiêng giá đỡ ở quay cần Kelly cũng phải đạt 78,5⁰÷83⁰ thì cần Kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

Mạch thủy lực điều khiển đồng hồ phải báo từ 45÷55 (kg/cm²). Mạch thủy lực quay mô tơ thủy lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kg/cm²) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

Việc khoan:

Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.

Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-22 vòng/phút.

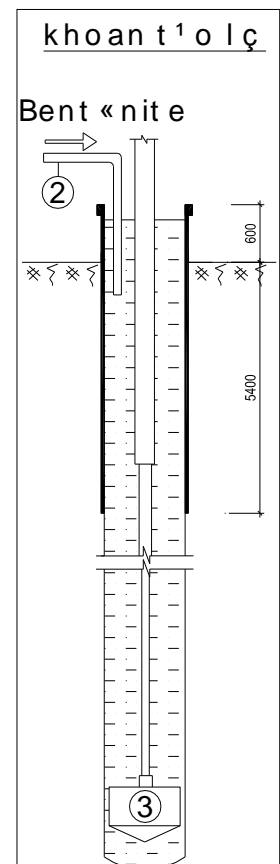
Trong quá trình khoan, cần khoan có thể được nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu.

Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 v/p) để tăng mô men quay. Khi gặp địa chất rắn khoan không xuống nên dùng cần khoan xoắn ruột gà (auger flight) có lắp mũi dao (auger head) Φ800 để tiến hành khoan phá nhằm bảo vệ mũi dao và bảo vệ gầu khoan; sau đó phải đổi lại gầu khoan để lấy hết phần phi bị phá.

Chiều sâu hố khoan được xác định thông qua chiều dài cần khoan.

Rút cần khoan:

Việc rút cần khoan được thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan; từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng 0,3÷0,5 m/s



Đất lấy lên được tháo dỡ, đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác.

Yêu cầu:

Trong quá trình khoan người lái máy phải điều chỉnh hệ thống xi lanh trong máy khoan để đảm bảo cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng. Độ nghiêng của hố khoan không được vượt quá 1% chiều dài cọc.

Khi khoan qua chiều sâu của ống vách, việc giữ thành hố được thực hiện bằng vữa bentonite.

Hai hố khoan ở cạnh nhau phải khoan cách nhau 2÷3 ngày để khỏi ảnh hưởng đến bê tông cọc. Bán kính ảnh hưởng của hố khoan là 6 m. Khoan hố mới phải cách hố khoan trước là $L \geq 3d$ và 6m.

Kiểm tra hố khoan:

Sau khi xong, dừng khoảng 30 phút đo kiểm tra chiều sâu hố khoan, nếu lớp bùn đất ở đá nhỏ hơn 1 m thì có thể hạ lòng cốt thép.

+Kiểm tra độ thẳng đứng và đường kính lỗ cọc:

Trong quá trình thi công cọc khoan nhồi việc bảo đảm đường kính và độ thẳng đứng của cọc là điều then chốt để phát huy được hiệu quả của cọc, do đó ta cần đo kiểm tra cẩn thận độ thẳng đứng và đường kính thực tế của cọc. Để thực hiện công tác này ta dùng máy siêu âm để đo .

+Thiết bị đo như sau:

Thiết bị là một dụng cụ thu phát lưỡng dụng gồm bộ phát siêu âm, bộ ghi và tời cuốn. Sau khi sóng siêu âm phát ra và đập vào thành lỗ căn cứ vào thời gian tiếp nhận lại phản xạ của sóng siêu âm này để đo cự ly đến thành lỗ từ đó phán đoán độ thẳng đứng của lỗ cọc. Với thiết bị đo này ngoài việc đo đường kính của lỗ cọc còn có thể xác nhận được lỗ cọc có bị sạt lở hay không, cũng như xác định độ thẳng đứng của lỗ cọc.

8.1.4.5 Công tác thổi rửa đáy lỗ khoan

Để đảm bảo chất lượng của cọc và sự tiếp xúc trực tiếp giữa cọc và nền đất, cần tiến hành thổi rửa hố khoan trước khi đổ bê tông.

Phương pháp thổi rửa lòng hố khoan: Ta dùng phương pháp thổi khí (Air-lift).

Việc thổi rửa tiến hành theo các bước sau:

+ *Chuẩn bị:* Tập kết ống thổi rửa tại vị trí thuận tiện cho thi công kiểm tra các ren nối buộc.

+ *Lắp giá đỡ:* Giá đỡ vừa dùng làm hệ đỡ của ống thổi rửa vừa dùng để đỡ bê tông sau này.

+ Dùng cầu thả ống thổi rửa xuống hố khoan. ống thổi rửa có đường kính $\Phi 250$, chiều dài mỗi đoạn là 3m. Các ống được nối với nhau bằng ren vuông. Một số ống có chiều dài thay đổi 0,5m , 1,5m , 2m để lắp linh động, phù hợp với chiều sâu hố khoan. Đoạn dưới ống có chế tạo vát hai bên để làm cửa trao đổi giữa bên trong và bên ngoài. Phía trên cùng của ống thổi rửa có hai cửa, một cửa nối với ống

dẫn $\Phi 150$ để thu hồi dung dịch bentonite và cát về máy lọc, một cửa dẫn khí có $\Phi 45$, chiều dài bằng 80% chiều dài cọc.

Tiến hành:

Bơm khí với áp suất 7 at và duy trì trong suốt thời gian rửa đáy hố. Khí nén sẽ đẩy vật lắng đọng và dung dịch bentonite bắn về máy lọc. Lượng dung dịch sét bentonite trong hố khoan giảm xuống. Quá trình thổi rửa phải bổ sung dung dịch Bentonite liên tục. Chiều cao của nước bùn trong hố khoan phải cao hơn mực nước ngầm tại vị trí hố khoan là 1,5m để thành hố khoan mới tạo được màng ngăn nước.

Thổi rửa khoảng 20 ÷ 30 phút thì lấy mẫu dung dịch ở đáy hố khoan và giữa hố khoan lên để kiểm tra

8.1.4.6 Thi công cốt thép:

Trước khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan.

Nếu chiều cao của lớp bùn đất ở đáy còn lại $\geq 1m$ thì phải khoan tiếp. Nếu chiều sâu của lớp bùn đất $\leq 1m$ thì tiến hành hạ lồng cốt thép.

Hạ khung cốt thép:

Lồng cốt thép sau khi được buộc cẩn thận trên mặt đất sẽ được hạ xuống hố khoan.

Dùng cầu hạ đứng lồng cốt thép xuống. Cốt thép được giữ đứng ở vị trí đài móng nhờ 3 thanh thép $\Phi 12$. Các thanh này được hàn tạm vào ống vách và có mấu để treo.

Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép, ở các cốt dọc có buộc các thanh thép được uốn gập, chiều cao các đoạn uốn bằng lớp bảo vệ cốt thép.

Phải thả từ từ và chắc, chú ý điều khiển cho dây cầu ở đúng trục kim của khung tránh làm khung bị lặn.

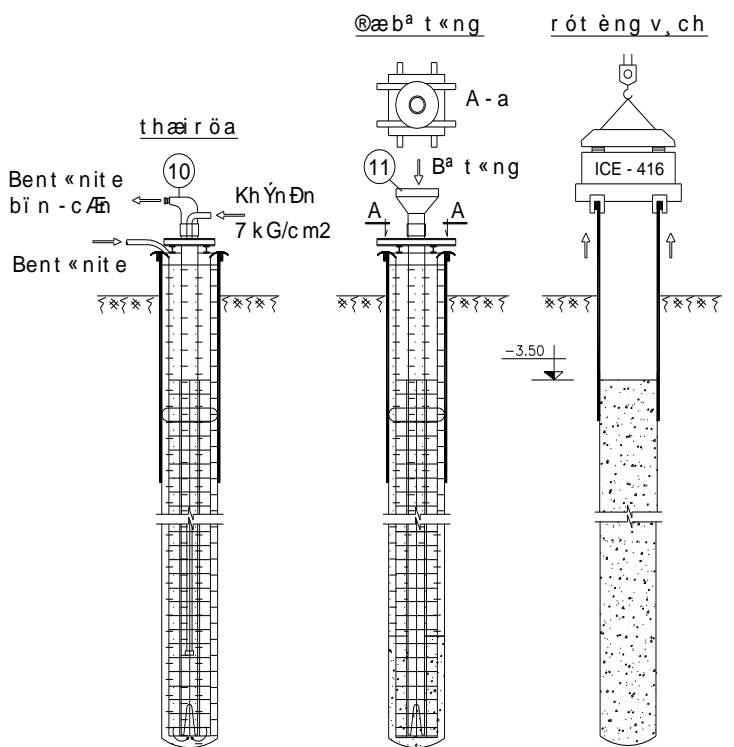
Công tác gia công cốt thép:

Khi thi công buộc khung cốt thép, phải đặt chính xác vị trí cốt chủ, cốt đai và cốt đứng khung. Để làm cho cốt thép không bị lệch vị trí trong khi đổ bê tông, bắt buộc phải

buộc cốt thép cho thật chắc.

Chế tạo khung cốt thép :

Địa điểm buộc khung cốt thép phải lựa chọn sao cho việc lắp dựng khung cốt thép được thuận tiện, tốt nhất là được buộc ngay tại hiện trường.



Hình 8.2 Sơ đồ thổi rửa đáy hố khoan

Khung cốt thép chiếm một không gian khá lớn nên ta khi cất giữ nhiều thì phải xếp lên thành đống, do vậy ta phải buộc thêm cốt thép gia cường. Nhưng nhằm tránh các sự cố xảy ra gây biến dạng khung cốt thép tốt nhất ta chỉ xếp lên làm 2 tầng.

Biện pháp buộc cốt chủ và cốt đai:

Trình tự buộc như sau: Bố trí cự ly cốt chủ như thiết kế cho cọc. Sau khi cố định cốt dựng khung, sau đó sẽ đặt cốt đai theo đúng cự ly quy định.

Giá đỡ buộc cốt chủ: Cốt thép cọc nhồi được gia công sẵn thành từng đoạn với độ dài đã có ở phân kết cấu, sau đó vừa thả vào lỗ vừa nối độ dài.

Do vậy so với các việc thi công các khung cốt thép có những đặc điểm sau: Ngoài yêu cầu về độ chính xác khi gia công và lắp ráp còn phải đảm bảo có đủ cường độ để vận chuyển, bốc xếp, cầu lắp. Do phải buộc rất nhiều đoạn khung cốt thép giống nhau nên ta cần phải có giá đỡ buộc thép để nâng cao hiệu suất.

Biện pháp gia cố để khung cốt thép không bị biến dạng:

Thông thường dùng dây thép để buộc cốt đai vào cốt chủ, khi khung thép bị biến dạng thì dây thép sẽ bị bật ra.

8.1.4.7 Công tác đổ bê tông:

Chuẩn bị :

Thu hồi ống thổi khí.

Tháo ống thu hồi dung dịch bentonite, thay vào đó là máng đổ bê tông trên miệng.

Đổi ống cấp thành ống thu dung dịch bentonite trào ra do khối bê tông đổ vào chiếm chỗ.

Thiết bị và vật liệu sử dụng

Hệ ống đổ bê tông:

Cụ thể đường kính ngoài $\varnothing 293\text{mm}$; đường kính trong $\varnothing 273\text{mm}$

Từng đoạn ống được sắp xếp sao cho việc cất ống trong lúc đổ bê tông được dễ dàng thường các đoạn ống dài 3m.

Tổ hợp các đoạn ống có chiều dài > chiều dài của cọc + 1m.

Trước khi đổ bê tông người ta rút ống lên cách đáy cọc 25cm.

Bê tông sử dụng:

Công tác bê tông cọc khoan nhồi yêu cầu phải dùng ống dẫn do vậy tỉ lệ cấp phối bê tông đòi hỏi phải có sự phù hợp với phương pháp này, có:

+ Độ sụt 17 ± 2 cm (TCXD197-1997).

+ Cường độ thiết kế: B25.

Đổ bê tông

Lỗ khoan sau khi được vét ít hơn 3 giờ thì tiến hành đổ bê tông.

Với mẻ bê tông đầu tiên phải đảm bảo cho bê tông không bị tiếp xúc trực tiếp với nước hoặc dung dịch khoan, loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông.

Khi dung dịch Bentonite được đẩy trào ra thì cần dùng bơm chìm để thu hồi kịp thời về máy lọc, tránh không để bê tông rơi vào Bentonite gây tác hại keo hoá

Khi thấy đỉnh bê tông dâng lên gần tới cốt thép thì cần đổ từ từ tránh lực đẩy làm đứt mối hàn râu cốt thép vào vách.

Để tránh hiện tượng tắc ống cần rút lên hạ xuống nhiều lần, nhưng ống vẫn phải ngập trong bê tông như yêu cầu trên.

Ống đổ tháo đến đâu phải rửa sạch ngay. Vị trí rửa ống phải nằm xa cọc.

Để đo bề mặt bê tông người ta dùng quả rọi nặng có dây đo.

Yêu cầu:

Bê tông cung cấp tới công trường cần có độ sụt đúng qui định 17 ± 2 cm. Đây là yếu tố quan trọng quyết định đến chất lượng bê tông.

Thời gian đổ bê tông không vượt quá 4 giờ.

Ống đổ bê tông phải kín, cách nước, đủ dài tới đáy hố.

Miệng dưới của ống đổ bê tông cách đáy hố khoan 25cm. Trong quá trình đổ miệng dưới của ống luôn ngập sâu trong bê tông đoạn 2 m.

Không được kéo ống dẫn bê tông lên khỏi khối bê tông trong lòng cọc.

Bê tông đổ liên tục tới cao độ cách đáy đài cọc 1,1m.

8.1.4.8 Xử lý bentonite thu hồi:

Bentonite sau khi thu hồi lẫn rất nhiều tạp chất, tỉ trọng và độ nhớt lớn. Do đó Bentonite lấy từ dưới hố khoan lên để đảm bảo chất lượng để dùng lại thì phải qua tái xử lý. Nhờ một sàng lọc dùng sức rung ly tâm, hàm lượng đất vụn trong dung dịch bentonite sẽ được giảm tới mức cho phép.

Bentonite sau khi xử lý phải đạt được các chỉ số sau:

- Tỉ trọng : < 1,2.
- Độ nhớt : 35-40 giây.
- Hàm lượng cát: 5%.
- Độ tách nước : < 40cm^3 .
- Các miếng đất : < 5cm.

8.1.4.9 Rút ống vách:

- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phần trên.
- Cắt 3 thanh thép treo lồng thép.
- Dùng cầu rút ống lên từ từ.

8.1.4.10 Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi.

Đây là công tác rất quan trọng, nhằm phát hiện các thiếu sót của từng phần trước khi tiến hành thi công phần tiếp theo.

- Công tác kiểm tra có trong cả 2 giai đoạn:
- + Giai đoạn đang thi công .
 - + Giai đoạn đã thi công xong.

Kiểm tra trong giai đoạn thi công

Công tác kiểm tra này được thực hiện đồng thời khi mỗi một giai đoạn thi công được tiến hành, và đã được nói trên sơ đồ quy trình thi công ở phần trên.

Kiểm tra chất lượng cọc sau khi đã thi công xong.

Công tác này nhằm đánh giá chất lượng cọc, phát hiện và sửa chữa các khuyết tật đã xảy ra. **Phương pháp thử không phá huỷ (SONIC , PIT)**

Đây là một trong các phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất. Phương pháp này đánh giá chất lượng bê tông và khuyết tật của cọc thông qua quan hệ tốc độ truyền sóng và cường độ bê tông. Nguyên tắc là đo tốc độ và cường độ truyền sóng siêu âm qua môi trường bê tông để tìm khuyết tật của cọc theo chiều sâu.

Phương pháp này có giá thành không cao lắm trong khi kết quả có tin cậy khá cao, nên phương pháp này cũng hay được sử dụng.

Chọn **phương pháp siêu âm** để kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công, kiểm tra 2/64 cọc.

8.1.5 Số lượng công nhân thi công cọc trong 1 ca

- Điều khiển 02 máy khoan KH125-3 : 2 công nhân.
- Phục vụ trái tôn, hạ ống vách, mở đáy gầu, phục vụ lắp cần phụ : 4 công nhân
- Lắp bơm, đổ bê tông, ống đổ bê tông hạ cốt thép, khung giá : 10 công nhân.
- Phục vụ trộn và cung cấp vữa sét: 3 công nhân.
- Thợ hàn: định vị khung thép, hàn, sửa chữa : 2 công nhân.
- Thợ điện : đường điện máy bơm : 1 công nhân.
- Cân chỉnh 2 máy kinh vĩ: 2 kỹ sư và 2 công nhân.

Tổng số công nhân phục vụ trên công trường: 24 người/ca.

Ngoài các máy phục vụ trực tiếp trên công trường còn có một số máy móc khác như xe đổ bê tông, xe tải vận chuyển đất khi khoan lỗ...

-Bê tông dùng cho cọc nhồi là bê tông thương phẩm từ trạm trộn của Công ty Bê tông và xây dựng Vĩnh Tuy vận chuyển đến bằng xe vận chuyển bê tông chuyên dụng mỗi cọc cần khối lượng bê tông là: $V_c = 34,6 \cdot 0,785 = 27,16 \text{ m}^3$.

Tuy nhiên khi thi công tạo lỗ khoan, đường kính lỗ khoan thường lớn hơn so với đường kính ống thiết kế (khoảng 3-8 cm); vì vậy lượng bê tông cọc thực tế vượt trội hơn 10-20% so với tính toán. Lấy khối lượng bê tông vượt trội là 10%, ta có khối lượng một cọc bê tông thực tế là: $V_c^{\text{tt}} = 27,16 \times 1,1 = 29,9 \text{ m}^3$.

Bảng 8.2 Các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông

Dung tích thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng nước (m ³)	Công suất động cơ (KW)	Tốc độ quay thùng trộn (V/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ Bê tông ra (ph)	Trọng lượng có Bê tông (Tấn)
6,0	NISSAN	0,75	40	9 ÷ 14,5	3,5	10	21,85

- Kích thước giới hạn :
- Dài: 7,38 m
 - Rộng: 2,5 m
 - Cao: 3,4 m

Tốc độ đổ bê tông 0,6m³/phút, thời gian để đổ bê tông xong 1 xe là:

$$6/0,6 = 10 \text{ phút}$$

Để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục ta dùng 6 xe đi cách nhau 10÷15 phút.

8.1.6 Công tác vận chuyển đất khi thi công khoan cọc:

Khối lượng đất khoan một cọc: $V_d = 1,2 \times V_c^{tt} = 1,2 \times 27,16 = 32,6 \text{ m}^3$.

Trong đó 1,2 là hệ số tơi của đất.

Thời gian khoan một hố theo dự kiến ở trên là 253 (phút), đất đào xong được đổ sang bên để sẵn bên cạnh và cầu lên xe vận chuyển, như vậy phải cần số lượng máy vận chuyển đủ để vận chuyển lượng đất trên.

Trong phần thi công đất bằng máy chọn xe vận chuyển là HUYNDAI, KIA, IFA. Dung tích thùng là 5,2 m³, lượng đất chở thực tế là $0,8 \times 5,2 = 4,2 \text{ m}^3$.

Việc vận chuyển đất thải 1 xe trung bình chở được 4 chuyến.

Do đó ta chọn 8 xe vận chuyển đất cho công tác khoan cọc, có khả năng vận chuyển là 2 cọc: $8 \times 4 \times 4,2 = 134,4 \text{ m}^3 / \text{ngày đêm}$.

8.2 Lập biện pháp thi công đất

8.2.1 Thi công đào đất

8.2.1.1 Các 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 mái dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá cả của công trình.

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng kết cấu công trình với khoảng cách neo chằng và đặt cốppha cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân kết cấu móng và mái dốc tối thiểu bằng 30cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước gây úng ngập công trình, gây trở ngại cho thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp bảo vệ chám xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió, mưa...). Bề dày bảo vệ thiết kế theo những tối thiểu phải bằng 10cm. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi thi công công trình.

- Sau khi đào đất hố móng đến cốt thiết kế, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

8.2.1.2 Tính toán khối lượng đào đất

- Ta tiến hành đào đất đến cốt đáy sàn tầng hầm rồi tiến hành đào hố móng

Đáy tầng hầm ở cốt -3.60 m và mực nước ngầm ở độ sâu cốt -9.10 m nên không ảnh hưởng đến việc thi công đất.

Chiều sâu đặt đài móng là 1,6 (m) so với cốt tầng hầm (kể cả lớp bê tông lót). Như vậy đài cọc sẽ nằm trong lớp đất thứ 2 (lớp đất sét nửa sẫm nửa cứng). Tra bảng 1.2 sách giáo trình “ KỸ THUẬT THI CÔNG 1 “ nên khi đào móng phải tuân theo độ dốc cho phép (H/B) là H:B = 1: 0,25

Khối lượng đất tầng hầm

Cừ thép đặt cách mép ngoài móng M1, M2 là 90 cm nên ta có thể tính đất tầng hầm cần phải đào là :

Diện tích sàn tầng hầm là : 38,60x33,80m . Và cộng thêm khối lượng đào xuống cốt đáy giếng là 0,7 m, Vậy khối lượng đất cần đào là $38,60.33,80.1,6 = 2087,5 \text{ m}^3$

Khối lượng đất hố móng

Đài : Móng M1 có đài hình chữ nhật (2 x 5m) chiều sâu cần đào của đài là 0,9 m so với cốt tầng hầm

Đài : Móng M2 có đài hình chữ nhật (5,7 x 5,2 m) chiều sâu cần đào là 1,9 m so với cốt tầng hầm .

Tất cả các đài đều đặt vào lớp đất sét nên tỷ số H:B = 1:0,25 (hố móng đào vát) do đó các hố móng có đáy vuông mở rộng từ mép móng ra chân mái dốc là 40 cm .

Đài cọc M1 (số lượng 30 cái)

$a = 5\text{m} ; b = 2\text{m} ; c = a + 2.B = 5 + 2.0,4 = 5,8\text{m} ; d = b + 2.B = 2 + 2.0,4 = 2,8\text{m}$

$$V1 = \frac{H}{6} [ab + (a+c)(b+d) + d.c] = \frac{0,9}{6} [5.2 + (5+5,8).(2+2,8) + 5,8.2,8] = 11,71\text{m}^3$$

Đài cọc M2 (móng lõi cầu thang – số lượng 1 cái)

$a = 5,7\text{m}$; $b = 5,2\text{m}$; $c = a + 2.B = 5,7 + 2.0,4 = 6,5\text{ m}$; $d = b + 2.B = 5,2 + 2.0,4 = 6\text{ m}$

$$V_2 = \frac{H}{6} [a.b + (a+c)(b+d) + d.c] = \frac{1,2}{6} [5,7.5,2 + (5,7 + 6,5).(5,2 + 6) + 6.6,5] = 41,05\text{m}^3$$

Bê tông lót giếng móng :

Kích thước 300x700 mm , cao 0,1m , tổng chiều dài giếng móng cần đào là 168 m

Đào giếng móng theo hình lăng trụ có kích thước đáy nhỏ là 110cm và đáy lớn 150 cm

Vậy khối lượng đất đào giếng móng là : $V_{gm} = 0,1.168,2.(1,1+1,5)/2 = 21,86\text{ m}^3$

8.2.1.3 Lựa chọn phương án thi công đào đất

- Phương án đào có ý nghĩa quan trọng liên quan đến giải pháp kinh tế, kỹ thuật chung của toàn bộ công trình. Chọn giải pháp thi công đất phụ thuộc vào khối lượng đào đắp, vào loại đất, vào điều kiện mặt bằng thi công , yêu cầu của tiến độ công trình.

Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công

- Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ dùng để thi công là : cuốc , xẻng...

- Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kit...

- Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì có ưu điểm là : dễ tổ chức theo dây chuyền nhưng với khối lượng lớn đất đào thì số lượng công nhân cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm không đảm bảo kịp tiến độ. Nhưng ở sát cốt móng khoảng 10cm ta phải đào bằng thủ công để chỉnh sửa kích thước móng đồng thời không làm ảnh hưởng đến cọc.

Phương án đào hoàn toàn bằng máy

- Khi thi công bằng máy , với ưu điểm nổi bật là thi công được khối lượng đất lớn, nhanh, rút ngắn được thời gian thi công. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không nên vì gây phá vỡ cấu trúc của lớp đất nền, làm giảm sức chịu tải của cọc và khó thi công san bằng đất để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bớt lại 1 phần để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đáy đài sẽ dễ dàng hơn.

Phương pháp đào kết hợp giữa thủ công và cơ giới

- Đây là phương pháp tối ưu nhất để thi công đất, vì đối với móng cọc nhồi do ảnh hưởng của cọc nên máy không thể đào được hết đất trong hố móng, do vậy ta

kết hợp giữa đào bằng máy khối lượng lớn và tiến hành đào thủ công và hoàn thiện hố móng theo đúng quy định kỹ thuật.

- 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.

- Đào đất bằng máy được xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giếng 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 ngay đến đó. Hướng đào và hướng vận chuyển vuông góc với nhau.

Dựa vào các phân tích trên và đặc điểm của công trình (phải đào khối lượng đất tầng hầm) nên em đã chọn **phương án đào đất kết hợp giữa thủ công và cơ giới**

a. Khối lượng đất đào bằng máy :

Khối lượng đào đất bằng máy là $V_{\text{máy}} = 2087,5 \text{ m}^3$.

b. Khối lượng đất đào bằng thủ công :

Chính là khối lượng đào đất tại các hố móng và giếng móng :

$V_{\text{tc}} = V_1 + V_2 + V_{\text{lót gm}} = 30.11,71 + 41,05 + 21,86 = 414,2 \text{ m}^3$

Lựa chọn thiết bị thi công đào đất

- Máy đào đất phải được chọn sao cho đảm bảo kết hợp hài hòa giữ đặc điểm sử dụng máy với các yếu tố cơ bản của công trình như:

+ Cấp đào đất, mực nước ngầm

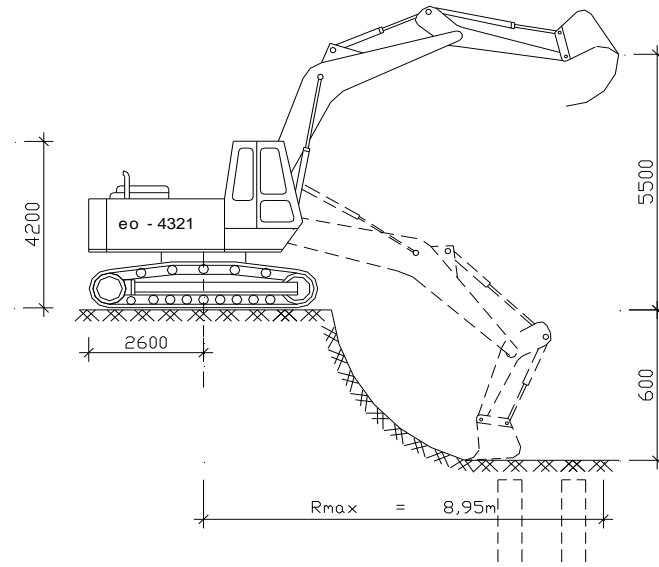
+ Hình dáng, kích thước, chiều sâu hố đào

+ Điều kiện chuyên chở, chương ngại vật

+ Khối lượng đất đào và thời gian thi công...

- Dựa vào các nguyên tắc đó ta chọn máy đào là máy xúc gầu nghịch (một ngàu), dẫn động thủy lực, mã hiệu EO-4321, có các thông số kỹ thuật như sau

Bảng thống kê thông số kỹ thuật máy EO - 4321						
q(m ³)	R(m)			h(m)	H(m)	trọng lượng (T)
0.65	8.95	5.5	5.5	19.2		16



Hình 8.3 Máy đào đất EO-4321

- Năng suất máy đào được tính theo công thức: $N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} N_{ck} \cdot K_{tg}$ (m³/h)

Trong đó :q: Dung tích gầu, q = 0,65 (m³).

K_d : Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất sét thuộc đất cấp III ẩm ta có $K_d = 1,1 \div 1,2$. Lấy $K_d = 1,1$.

K_t : Hệ số toi của đất ($K_t = 1,141,5$), lấy $K_t = 1,1$.

N_{ck} : Số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây), $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$ (h⁻¹).

T_{ck} : $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$ - thời gian của một chu kỳ, (s).

t_{ck} : Thời gian của một chu kỳ, khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đất đổ lên xe, ta có $t_{ck} = 16$ (s).

K_{vt} : $K_{vt} = 1,1$ - trường hợp đổ trực tiếp lên thùng xe.

K_{quay} : $K_{quay} = 1,3$ - lấy với góc quay $\varphi = 180^\circ$.

K_{tg} : $K_{tg} = 0,8$ - hệ số sử dụng thời gian.

Ta có: $T_{ck} = 20 \times 1,1 \times 1,1 = 22,88$ (s) $\Rightarrow N_{ck} = 3600/22,88 = 157,34$ (h⁻¹).

\Rightarrow Năng suất máy đào : $N = 0,25 \times \frac{1,3}{1,1} \times 157,34 \times 0,8 = 71,59$ (m³/h).

- Năng suất máy trong một ca: $N_{ca} = 71,59 \times 8 = 572,72$ (m³/ca).

Lượng đất do máy đào: $V = 2087,5$ m³.

$$- \text{Số ca máy cần thiết: } n = \frac{2087,5}{572,72} = 3,6 \text{ (ca)}$$

=> Chọn 1 máy làm việc trong 4 ngày

Chọn nhân công

Nhân công phục vụ cho công tác đào thủ công :

Khối lượng đào đất bằng thủ công là : $V_{tc} = 414,2 \text{ (m}^3\text{)}$

Số công nhân cần thiết để thi công khối lượng đất trên là :

$C = V_{tc} \cdot n = 414,2 \cdot 0,56 = 231 \text{ công.}$ (Trong đó $n = 0,56 \text{ công/m}^3$ là định mức thi công đào đất bằng thủ công)

Chọn số lượng nhân công trong một tổ đội tiến hành đào bằng thủ công là 36 người , vậy thời gian thi công đào thủ công là $t = C/N = 231/36 = 7 \text{ (ngày)}$

8.2.1.4 Các sự cố thường gặp khi đào đất

Đang đào đất gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa, nước không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều

8.2.2 Thi công lấp đất

8.2.2.1 Yêu cầu kỹ thuật của thi công lấp đất

- Lấp đất hố móng chỉ được thực hiện sau khi bê tông đổ cứng ,đủ chịu được độ nén do việc lấp đất.

- Trước khi lấp đất phải kiểm tra độ ẩm của đất.

- Khi độn và đổ đất phải làm theo từng lớp đất 0,3-0,4 m; đất lấp ở mỗi lớp bằng nhỏ để khi đầm dễ chặt, lấp tới đâu phải đầm tới đó để đạt cường độ theo thiết kế.

- Sử dụng máy đầm đất có dung trọng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng đến kết cấu móng công trình. Chọn máy đầm Mikasa - 4PS.

- Vị trí móng phải đầm đều 3 góc để tránh gây lệch tâm đế móng. Đảm bảo các vị trí được đầm đều nhưng chú ý tới cường độ của giằng móng thi công sau. Lấp đất giằng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giằng khi chèn đất.

8.2.2.2 Lựa chọn phương án lấp hố móng

Vì ta đào riêng từng hố móng nên ta lựa chọn phương án lấp đất bằng thủ công.

8.2.2.3 Tính toán khối lượng đất lấp

a. Tính khối lượng bê tông lót móng

Móng M1 (kích thước 2x5 m, chiều dày 0,1 m , số lượng 30)

$$V_{\text{lót M1}} = (2+0,2) \cdot (5+0,2) \cdot 0,1 \cdot 30 = 34,32 \text{ m}^3$$

Móng M2 (kích thước 5,2x5,7 m, số lượng 1)

$$V_{\text{lót M2}} = 5,4.5,9.0,1.1 = 3,186 \text{ m}^3$$

b. Khối lượng bê tông móng .

Móng M1 (kích thước 2x5 m, số lượng 30)

$$V_{\text{lót M1}} = 2.5.0,9.30 = 270 \text{ m}^3$$

Móng M2 (kích thước 5,2x5,7 m, số lượng 1)

$$V_{\text{lót M2}} = 5,2.5,7.1,2 = 35,57 \text{ m}^3$$

c. Khối lượng bê tông lót giếng móng

Giếng móng kích thước 300x700 , tổng chiều dài 168 m

$$\text{Vậy tổng khối lượng bê tông lót giếng móng là : } V = 0,3.0,7.168 = 35,28 \text{ (m}^3\text{)}$$

d. Khối lượng bê tông lót giếng móng

Giếng móng kích thước 300x700 , tổng chiều dài 168 m

$$\text{Vậy tổng khối lượng bê tông lót giếng móng là : } V = 0,3.0,1.168 = 5,04 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Tổng khối lượng bê tông lót : } 34,32 + 3,186 + 5,04 = 42,546 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Tổng khối lượng bê tông móng : } 270 + 35,57 + 35,28 = 340,85 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất đắp

Khối lượng lấp đất hố móng là :

$$V_{\text{đất lấp}} = V_{\text{đất đào}} - V_{\text{bê tông}} = 414,2 - (34,32 + 3,186 + 270 + 35,37 + 5,04) = 66,28 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy khối lượng đất đào máy sẽ được chuyển đi bằng oto chở đi cách xa công trình là 5km :

$$V_{\text{vận chuyển}} = V_{\text{bê tông}} + V_{\text{tàng hàm}} = 2087,5 + (34,32 + 3,186 + 270 + 35,37 + 5,04) = 2435,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

8.2.2.4 Các phương tiện vận chuyển đất

Quãng đường vận chuyển trung bình: $L = 5 \text{ km}$.

$$\text{Thời gian một chuyến xe: } t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$$

Trong đó: t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có $N = 71,59 \text{ m}^3/\text{h}$; Chọn xe vận chuyển là TK 20 GD-Nissan. Dung tích thùng là 8 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng)

$$\text{là: } t_b = \frac{0,8 \times 5}{71,59} \times 60 = 3,35 \text{ phút.}$$

$$v_1 = 30 \text{ (km/h)}, v_2 = 30 \text{ (km/h)} : \text{ Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.}$$

Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{ch} = 3 \text{ phút}$;

$$\Rightarrow t = 3,35 + (5/30 + 5/30) \times 60 + (2+3) = 28,35 \text{ phút}$$

$$\text{Số chuyến xe trong một ca: } m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{28,35} \times 60 = 16,93 \text{ (Chuyến)}$$

$$\text{Số xe cần thiết: } n = \frac{Q}{q \times m} = \frac{2435,4}{8 \times 16,93} = 17,98$$

Chọn $n = 18$ (xe).

Như vậy khi đào móng bằng máy, kết hợp thủ công thì phải cần 6 xe vận chuyên 3 ca.

8.3 Lập biện pháp thi công đài móng và giằng móng

8.3.1 Công tác chuẩn bị trước khi thi công đài móng

8.3.1.1 Giác móng

Trong quá trình định vị và giác hồ đào ta đã định vị móng và giác móng cùng 1 lúc. Nhưng khi đào móng ta đã dẫn và gửi tim trục, kích thước móng vào những vật cố định và bảo quản những mốc đó sau đó tháo dỡ những giá ngựa để thi công đất. Bây giờ ta dùng các mốc đã gửi trước đó và máy kinh vĩ để xác định các vị trí tim trục các hồ móng. Đóng các giá ngựa căng dây dùng thước thép để xác định kích thước các móng. Từ các dây căng trên các giá ngựa dùng quả dọi chuyển tim trục và kích thước móng xuống hồ móng. Dùng các đoạn thép D6 hoặc các thanh gỗ để định vị tim trục và kích thước móng (cách giác móng tương tự như cách xác định hồ đào).

8.3.1.2 Đập bê tông đầu cọc

- Bê tông đầu cọc được phá bỏ 1 đoạn dài 0,6m. Mục đích làm lộ cốt thép để liên kết neo vào đài móng.

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 20cm.

- Khối lượng bê tông cần phá bỏ của 1 cọc đường kính 1m là:

$$V_{\text{cọc}} = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 0,6 \cdot 3,14 \cdot 1^2 / 4 = 0,471 \text{ m}^3$$

- Tổng khối lượng bê tông cọc cần phá bỏ:

$$V_{\text{đầu cọc}} = 64 \times 0,471 = 30,144 \text{ m}^3$$

- Trình tự đập bê tông đầu cọc: Hướng đập bê tông đầu cọc trùng với hướng đổ bê tông móng, trước khi tiến hành khoan ta tiến hành cắt vòng quanh cọc tại vị trí kết thúc phá đầu cọc để tiến hành khoan phá được dễ dàng và bề mặt đầu cọc tương đối bằng phẳng. Sau khi phá xong bê tông thì tiến hành bẻ thép chờ nghiêng ra xung quanh. Tiến hành bóc xúc phế thải đúng nơi quy định

8.3.1.3 Thi công bê tông lót móng

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.

Bê tông lót móng là bê tông nghèo B7,5 được đổ dưới đáy đài và lót dưới.

- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như lượng bê tông cần trộn, ta chọn máy trộn quả lê, xe đẩy mã hiệu SB - 16V có các thông số sau:

Mã hiệu	V thùng trộn (lít)	V xuất liệu (lít)	N quay thùng (vòng/phút)	Thời gian trộn (giây)
SB - 16V	500	330	18	60

Năng suất của máy trộn quả lê : $N = V_{\text{hữu ích}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n$

Trong đó:

$$V_{\text{hữu ích}} = V_{\text{xl}} = 330 \text{ (l)} = 0,33 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$k_1 = 0,7$ là hệ số thành phần của bê tông.

$k_2 = 0,8$ là hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian.

$$n = \frac{3600}{T_{\text{ck}}} \text{ là số mẻ trộn trong 1 giờ.}$$

$$T_{\text{ck}} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

$t_{\text{đổ vào}} = 20 \text{ (s)}$ là thời gian đổ vật liệu vào thùng.

$t_{\text{trộn}} = 60 \text{ (s)}$ là thời gian trộn bê tông.

$t_{\text{đổ ra}} = 20 \text{ (s)}$ là thời gian đổ bê tông ra.

$$\Rightarrow T_{\text{ck}} = 20 + 60 + 20 = 100 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n = \frac{3600}{100} = 36 \text{ (mẻ/giờ)}$$

$$\Rightarrow N = 0,33 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 36 = 6,653 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

- Trong 1ca máy sẽ trộn được là:

$$V_{\text{1ca}} = 6,653 \cdot 8 = 53,224 \text{ m}^3$$

- Số ca máy cần trộn hết lượng bê tông lót móng là:

$$V_{\text{btlot}} / V_{\text{1ca}} = 42,546 / 53,224 = 0,8 \text{ giờ}$$

- Máy trộn bê tông được đặt ở vị trí giữa mặt ngoài công trình.

- Vừa bê tông sau khi được trộn bằng máy xong đổ lên ben, sử dụng cần trục tháp cầu ben đến vị trí hố móng để đổ vào vị trí cần làm để lót móng.

- Vừa bê tông phải đủ độ dẻo, đúng mác thiết kế. Bê tông rải đến đâu thì đầm nén đến đấy, không dồn vữa thành đống hoặc rải vữa quá lâu mới đầm, vữa sẽ bị khô giảm chất lượng. Dùng đầm bàn để đầm.

- Phương pháp đầm:

+Đầm bê tông lót bằng máy đầm chấn động mặt(đầm bàn),thời gian đầm 1 chỗ với đầm bàn là từ 30-50 s

+Khi đầm bê tông bằng đầm bàn phải kéo từ từ và đảm bảo vị trí để dài đầm sau áp lên dài đầm trước 1 khoảng 5-10cm

8.3.2 Lựa chọn phương pháp thi công bê tông móng , giằng móng

8.3.2.1 Tính toán khối lượng bê tông móng , giằng móng

Theo tính toán ở trên thì khối lượng bê tông móng và giằng móng là 340,85 (m³)

8.3.2.2 Lựa chọn phương pháp thi công bê tông móng và giằng móng

- Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

- +Thủ công hoàn toàn.
- +Chế trộn tại chỗ.
- +Bê tông thương phẩm.

- Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nhưng đứng về mặt khối lượng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông được dùng là thi công theo phương pháp này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

- Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

- Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm khá ổn định.

- Do mặt bằng công trình hẹp nên khó bố trí trạm trộn và khối lượng bê tông móng khá lớn ($V= 340,75 \text{ m}^3$), do vậy để đảm bảo thi công nhanh cũng như chất lượng Kết cấu, chọn phương pháp thi công bằng bê tông thương phẩm là hợp lý hơn cả. Bê tông lót thì đổ bằng thủ công còn bê tông đài và giằng móng thì đổ bằng máy bơm bê tông.

8.3.2.3 Lựa chọn máy thi công bê tông**Máy bơm bê tông**

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển ...
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là $340,75 \text{ m}^3$. thi công trong một ngày

Chọn máy bơm loại : BSA 1002 SV , có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật : 20 (m³/h).
- + Dung tích phễu chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm : 120 (mm).

-
- + Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).
 - + áp lực bơm : 75 (bar).
 - + Hành trình pittông : 1000 (mm).

Số máy cần thiết : $n = \frac{V}{N_{tt} \cdot T} = \frac{340,75}{20.8.0,85} = 2,5$. Vậy ta chọn 3 máy bơm

Máy vận chuyển bê tông

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ôtô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}.$$

Trong đó: $T_{nhận} = 10$ phút.

$$T_{chạy} = (10/30).60 = 20 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2.20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca: $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8.0,85.60/70 = 6$ (chuyến).

-0,85: Hệ số sử dụng thời gian.

$$\Rightarrow \text{Số xe chở bê tông cần thiết là: } n = \frac{340,75}{6.6} \approx 10 \text{ (chiếc).}$$

Máy đầm dùi

Ta thấy rằng khối lượng bê tông móng khá lớn. Do đó ta chọn máy đầm dùi loại: GH-45A, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Đường kính đầu đầm dùi : 45 mm.
- + Chiều dài đầu đầm dùi : 494 mm.
- + Biên độ rung : 2 mm.
- + Tần số : 9000 ÷ 12500 (vòng/phút).
- + Thời gian đầm bê tông : 40 s

+ Bán kính tác dụng : 50 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm : 35 cm.

Năng suất máy đầm : $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó : r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 60$ cm.

Δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm.

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30$ s.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ s.

k : Hệ số hữu ích. $k = 0,7$

$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,5^2 \cdot 0,35 \cdot 3600 / (40 + 6) = 9,59$ (m³/h).

Số lượng đầm cần thiết : $n = \frac{V}{N \cdot T \cdot k_{ig}} = \frac{340,75}{9,59 \cdot 8 \cdot 0,85} = 5,23$

Vậy ta cần chọn 5 đầm dùi loại GH-45A.

8.3.3 Tính toán cốt pha móng , giằng móng

8.3.3.1 Lựa chọn phương án cốt pha móng và giằng móng

a. Yêu cầu kỹ thuật đối với cốt pha móng , giằng móng

- Cốt pha phải được chế tạo đúng hình dáng và kích thước của các bộ phận kết cấu công trình. Cốt pha phải đủ khả năng chịu lực theo yêu cầu
- Cốt pha phải đảm bảo yêu cầu tháo lắp dễ dàng
- Cốt pha phải kín khít không gây mất nước xi măng
- Cốt pha phải phù hợp với khả năng vận chuyển, lắp đặt trên công trường
- Cốt pha phải có khả năng sử dụng lại nhiều lần

b. Các loại cốt pha hiện có trên thị trường

Hiện nay trên thị trường đang tồn tại ba dạng ván khuôn chính đó là:

- Cốt pha gỗ xẻ
- Cốt pha nhựa (FUVI)
- Cốt pha thép.

Cốt pha gỗ xẻ:

* *Ưu điểm:* Rất thông dụng trên thị trường, giá thành tương đối thấp hơn so với cốt pha thép và cốt pha nhựa , có tính linh động cao, gọn nhẹ dễ thi công

* *Nhược điểm:* Cốt pha gỗ có cường độ chịu lực thấp , hay bị cong vênh , chất lượng cốt pha gỗ không đồng nhất khó kiểm tra, tính luân chuyển sử dụng không được nhiều. Nên ta không sử dụng cốt pha gỗ để làm ván khuôn.

Cốt pha nhựa (FUVI)

* *Ưu điểm:* Giá thành tương đối hợp lý, vì cốt pha nhựa được định hình sẵn nên việc thi công lắp ráp được tiện lợi.

* *Nhược điểm*: vì cốp pha nhựa định hình sẵn nên khó tạo hình dáng kích thước theo ý muốn, khó gia công, tính luân chuyển ít, hay bị hư hỏng và mất mát nên ta không chọn đưa thi công công trình.

Cốp pha thép :

**Ưu điểm*:

- Có tính “vạn năng”, được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm được chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng ở mọi nơi đều mua về gia công được, và luân chuyển được nhiều lần, khả năng chịu lực đáng tin cậy.

* *Nhược điểm*:

- Vốn đầu tư ban đầu tương đối lớn. .

- Từ các phương án đã phân tích trên ta thấy cốp pha thép có nhiều tính năng tốt nên ta sử dụng cốp pha thép để thiết kế thi công xây dựng cho công trình này.

- Sau khi đặt cốt thép ta tiến hành ghép ván khuôn đài và giằng móng.

Lựa chọn cốp pha sử dụng cho công trình

Chọn ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.

- Các tấm góc (trong và ngoài).

- Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính “vạn năng” được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

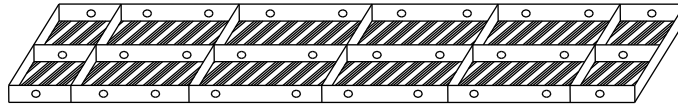
- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng, nhẵn.

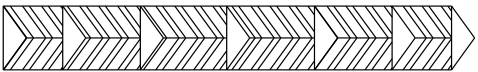
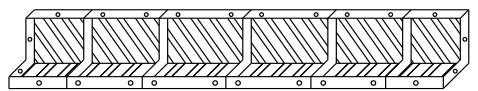
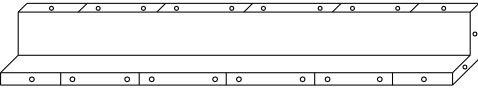
- Khả năng luân chuyển được nhiều lần.

Đặc trưng hình học của ván khuôn thép định hình

Bảng 8.3 Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,45
300	1500	55	28,46	6,45
300	900	55	28,46	6,45
250	1500	55	27,33	6,34
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600
Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

8.3.3.2 Tính toán cốp pha móng , giằng móng

a. Tính toán cốt pha móng

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn bao gồm áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ và hoạt tải do đầm đở bê tông

Áp lực ngang của vữa bê tông tươi mới đổ tính theo công thức :

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot h = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2062,5 \text{ kG/m}^2$$

(Với $h = 0,75 \text{ m}$ là chiều sâu tác dụng của đầm và phần đở bê tông mới đổ)

Hoạt tải do đầm đở bê tông : $P_2 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ kG/m}^2$

(Với 200 kG/m^2 là hoạt tải tiêu chuẩn do bơm bê tông bằng máy)

Vậy tải trọng tính toán : $q_{tt} = 2062,5 + 260 = 2322,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Tải trọng tác dụng lên 1 m dài ván khuôn là : $2322,5 \cdot 1 = 2322,5 \text{ (kG/m)}$

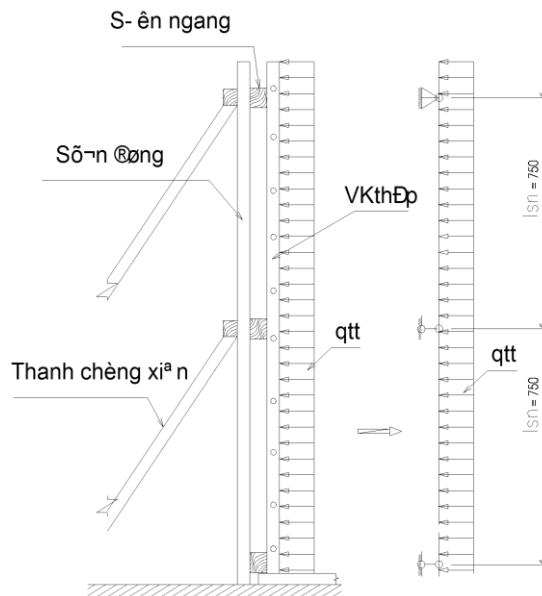
Để tính toán ta tính cho tấm ván khuôn to nhất là 30×80 để tính toán ván khuôn dài móng , tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là :

$$q^{tt} = 2322,5 \cdot 0,3 = 696,75 \text{ (kG/m)}$$

Ván khuôn được lắp ghép dựng đứng theo chiều dài tấm , sử dụng hệ sườn ngang làm gông cố định ván khuôn, hệ sườn ngang tựa lên các thanh chống đứng và xiên. Cốp pha dùng loại cốp pha thép định hình tiết diện $55 \times 300 \times 1800 \text{ (mm)}$ là tấm chính có momen quán tính $J = 28,46 \text{ cm}^4$, momen kháng uốn $W = 6,55 \text{ cm}^3$.

Tính khoảng cách các sườn ngang

Gọi khoảng cách các sườn ngang là l_{ng} , coi ván khuôn móng như 1 dầm liên tục mà gối tựa là các sườn ngang



Hình 8.4 Sơ đồ tính

Momen uốn lớn nhất trên dầm liên tục là $M_{max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10}$

Khoảng cách các sườn ngang tính theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

W : momen chống uốn của ván khuôn , ván khuôn sử dụng có b=30 cm, W = 6,45 cm³ J = 28,46 cm⁴ . Chọn khoảng cách sườn ngang là 800 mm.

Ván thép có $[\sigma] = 2100 \text{ kG/cm}^2$, $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma]$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{6,97 \cdot 80^2}{10 \cdot 6,45} = 691,6 (\text{kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

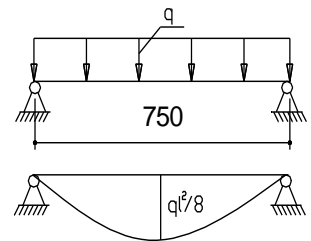
Khoảng cách các sườn ngang tính theo điều kiện biến dạng : $f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$f = \frac{6,97 \cdot 80^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,037 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các sườn ngang là: l = 80 cm.

Tính khoảng cách các sườn đỡ ván

Các sườn ngang tựa lên các thanh sườn đứng , thiên về an toàn ta coi thanh sườn làm việc như dầm đơn giản chịu tải phân bố đều có gối tựa là các thanh sườn đứng được bố trí với khoảng cách 75 cm.



Lực phân bố trên chiều dài thanh sườn là: $q^s = 2322,5 \times 0,75 = 1741,8 \text{ (kG/m)}$

$$\text{Mômen lớn nhất trên nhịp : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{1741,8 \cdot 0,75^2}{8} = 122,5 (\text{kG.m})$$

Chọn thanh sườn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6M}{[\sigma]_u}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 12250}{110}} = 8,74 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn dùng các thanh sườn ngang bằng gỗ có tiết diện 10×10cm.

+ Kiểm tra độ võng của thanh sườn ngang :

$$\text{- Độ võng } f \text{ được tính theo công thức : } f = \frac{5q^s l^4}{384 E \cdot J}$$

Với gỗ ta có: E = 10⁵ kG/cm² ; J = bh³/12 = 833 cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 17,42 \cdot 75^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 833} = 0,086 \text{ (cm)} < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 75 = 0,1875 \text{ (cm)}$$

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max}/W \leq [\sigma]$

Mômen kháng uốn : W = b.h²/6 = 166,67 cm³

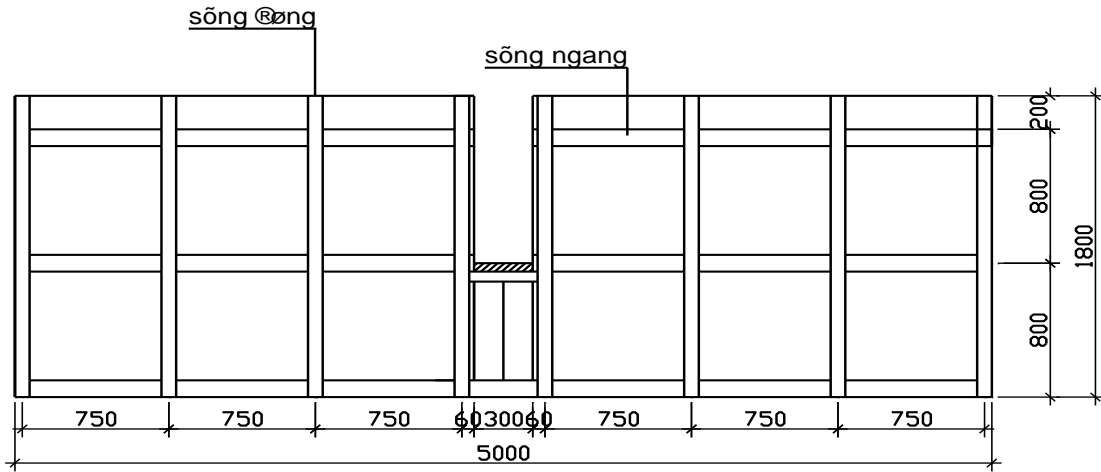
ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$

$$\Rightarrow \sigma = M_{\max}/W = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{17,42 \times 75^2}{8 \times 166,67} = 73,5 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

Như vậy sườn ngang chọn: $b \times h = 10 \times 10$ cm là đảm bảo.

Tính kích thước sườn đứng :

Coi sườn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào. Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống sườn đứng ở tại vị trí giao nhau với sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn → kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 10 \times 10$ cm.



Bè tr Ỗ- ên ngang, Ờng mãng

Kiểm tra tiết diện thanh chống xiên :

Thanh chống xiên dùng loại gỗ 8x8 cm .

$\gamma_{gỗ} = 550 \text{ kg/m}^3, \quad \sigma = 105 \text{ kg/cm}^2, \quad E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$

- Sơ đồ tính thanh 2 đầu khớp , chịu nén đúng tâm
- Tải trọng với thanh 1: Tải trọng được phân theo diện chịu tải ta có:

$N = 23,66 \times 80 = 1892,8 \text{ kG}$

- Chiều dài thanh chống xiên: $l = \sqrt{0,5^2 + 1,8^2} = 1,87 \text{ m}$
- Chiều dài tính toán: $l_0 = \mu \cdot l = 1 \times 1,87 = 1,87 \text{ m}$
- Bán kính quán tính: $r = \sqrt{\frac{J}{F}}$ ($J = b \cdot h^3 / 12$; $F = b \cdot h$ TD thanh chống)

$\rightarrow r = \sqrt{\frac{h^2}{12}} = 0,289h$

- Độ mảnh của cột: $\lambda = \frac{\mu \cdot L_c}{r} = \frac{1 \times 187}{0,289 \times 8} = 80,9 > [\lambda] = 70$
- Hệ số uốn dọc, tra bảng hoặc dùng công thức đối với gỗ ta có:
 $\varphi_{(\lambda=72,49)} = 3100 / \lambda^2 = 0,589$
- Ứng suất trong cột: $\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{1892,8}{0,589 \times 64} = 50,20 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 105 \text{ kg/cm}^2 (t/m)$

Kết luận: Cột chống đủ khả năng chịu lực

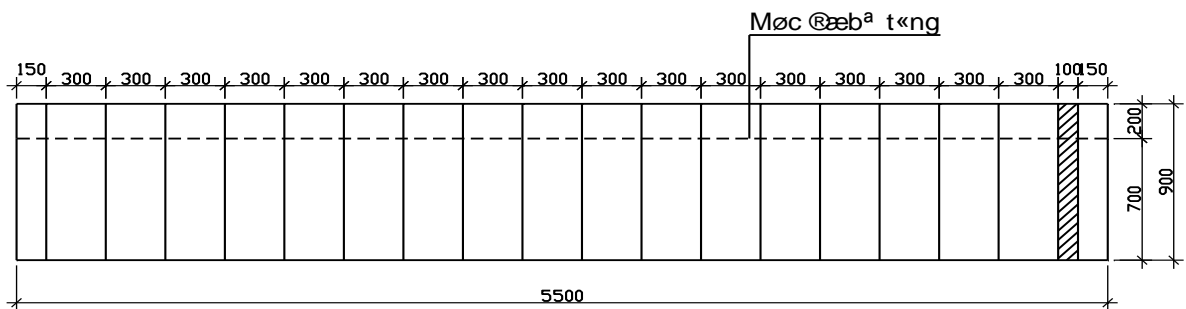
Thanh chống xiên 2 có tiết diện và tải trọng tương tự nhưng ngắn hơn, do đó đương nhiên đủ khả năng chịu lực.

b. Thiết kế ván khuôn giằng móng.

Giằng móng có kích thước tiết diện 0,3 m x 0,7 m

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng được xác định tương tự như tải trọng tác động vào ván khuôn thành đài móng.

Bố trí các sườn ngang, sườn đứng và thanh chống xiên như đối với đài móng.



t æ h i p v , n k h u « n g i » n g g 1

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng gồm

+áp lực của bê tông : $q_{tt1} = n \cdot \gamma \cdot h_{\text{giằng}} = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2275 \text{ kG/m}^2$

+áp lực đầm bê tông : $q_{tt2} = n \cdot p^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đầm là

$q_{tt} = 2275 + 260 = 2535 \text{ kG/m}^2$

$q^{tc} = 2535 / 1,3 = 1950 \text{ kG/m}^2$

=> Tải trọng tác dụng lên tấm ván lớn có bề rộng 300 là

$q_{vtt} = 2535 \cdot 0,3 = 760,5 \text{ kG/m}$

$q_{tc} = 1950 \cdot 0,3 = 585 \text{ kG/m}$

Kiểm tra ván thành

Sơ đồ kiểm tra là dầm liên tục nhịp $l = 70$

Mômen kháng uốn của tiết diện ván $W = 6,45 \text{ cm}^3$; $I = 28,59 \text{ cm}^4$

Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = M_{\text{max}} / W = \frac{q'' \times l_{x.ng}^2}{10 \times W} = \frac{7,6 \times 70^2}{10 \times 6,45} = 577,36 \text{ KG} / \text{cm}^2 \leq R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{t.c} \cdot l_s^3}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{5,85 \cdot 70^3}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 28,59} = 0,0046 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}$$

=> thoả mãn điều kiện biến dạng.

Kiểm tra sườn đứng ván khuôn thành

Tải trọng tác dụng lên sườn: $q_{tt} = 2535 \cdot 0,75 = 1901,25 \text{ kG/m}$

$q_{tc} = 1950 \cdot 0,75 = 1462,5 \text{ kG/m}$

Kiểm tra sườn

Sơ đồ kiểm tra sườn là dầm đơn giản

Chọn sườn bằng gỗ có kích thước 10 x 10 mm

$$\Rightarrow W = 166,67 \text{ cm}^3 ; I = 10 \cdot 10^3 / 12 = 833,33 \text{ cm}^4 ; E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$l_s = 75 \text{ cm} \Rightarrow$ Sườn làm việc như dầm đơn giản.

- Kiểm tra độ bền :

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q'' \cdot l_i^s}{8 \cdot w} = \frac{19,01 \cdot 75^2}{8 \cdot 166,67} = 80,2 \leq [\sigma] = 90 \text{ kG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng sườn với nhịp $l = 75 \text{ cm}$

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 14,63 \cdot 75^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,006 \text{ cm} < \frac{75}{400} = 0,19 \text{ cm}$$

Tính kích thước sườn đứng:

Coi sườn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào. Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống sườn đứng ở tại vị trí giao nhau với sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn \rightarrow kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$.

8.3.4 Công tác cốt thép**8.3.4.1 Những yêu cầu chung đối với công tác cốt thép.**

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế, đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 356-2005

- Cốt thép có thể gia công tại hiện trường hoặc tại nhà máy nhưng lên đảm bảo mức độ cơ giới phù hợp với khối lượng thép tương ứng cần gia công.

Không nên sử dụng trong cùng một công trình nhiều loại thép có hình dáng và kích thước hình học như nhau, nhưng tính chất cơ lí khác nhau.

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp rỉ;

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện thực tế còn lại;

- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cắt và uốn cốt thép

- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.

- Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước của thiết kế.

Sản phẩm cốt thép đã cắt và uốn được tiến hành kiểm tra theo từng lô. Mỗi lô gồm 100 thanh thép từng loại đã cắt và uốn, cứ mỗi lô lấy 5 thanh bất kì để kiểm tra.

8.3.4.2 Gia công cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo .

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng cốt thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy ,hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc .Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm .

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay thép trong thiết kế.

- Nối thép: việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong 1 mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

- Việc nối buộc phải thỏa mãn yêu cầu: Chiều dài nối theo quy định của thiết kế, dùng dây thép mềm $d = 1\text{mm}$ để nối, cần buộc ở 3 vị trí: giữa và 2 đầu.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện ,trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

8.3.4.3 Vận chuyển cốt thép khi gia công xong.

- Việc vận chuyển cốt thép đã gia công cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép;

- Cốt thép từng thanh nên buộc thành từng lô theo chủng loại và số lượng để tránh nhầm lẫn khi sử

- Các khung, lưới cốt thép lớn nên có biện pháp phân chia thành từng bộ phận nhỏ phù hợp với phương tiện vận chuyển

8.3.4.4 Lắp dựng cốt thép.

- Công tác lắp dựng cốt thép cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Các bộ phận lắp dựng trước, không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau:

- Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Khi đặt cốt thép và cốt pha tựa vào nhau tạo thành một tổ hợp cứng thì cốt pha chỉ được đặt trên các giao điểm của cốt thép, chịu lực và theo đúng vị trí quy định của thiết kế .

- Các con kê cần đặt tại các vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không lớn hơn 1m một điểm kê. con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và được làm bằng các vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá hủy bê tông. Sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế không vượt quá 3mm đối với lớp bê tông bảo vệ có chiều dày a nhỏ hơn 15mm và 5mm đối với lớp bê tông bảo vệ a lớn hơn 15mm.

- Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng cần được thực hiện theo yêu cầu sau:

- Số lượng mối nối buộc hay hàn dính không nhỏ hơn 50% số điểm giao nhau theo thứ tự xen kẽ.

- Trong mọi trường hợp, các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

- Việc nối các thanh cốt thép đơn vào khung và lưới cốt thép phải được thực hiện theo đúng quy định của thiết kế. Khi nối buộc khung và lưới cốt thép theo phương làm việc của kết cấu thì chiều dài nối chồng thực hiện theo quy định ở bảng 8 nhưng không nhỏ hơn 250mm.

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hào móng. Các lưới thép này được cần trục tháp cầu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho lưới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

- Lắp bu lông chờ để liên kết với cột.

- Khi lắp dựng cần thỏa mãn các yêu cầu:

- Các bộ phận lắp trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Các con kê để ở vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không quá 1m con kê bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ và làm bằng vật liệu không ăn mòn công trình, không phá hủy bê tông.

- Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3 mm khi $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

8.3.4.5 Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:

- Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, trước khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu thép theo các phần sau:

- Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi về cốt thép trong quá trình thi công và kèm biên bản về quyết định thay đổi;

- Các kết quả kiểm tra mẫu thử về chất lượng thép mỗi hàn và chất lượng gia công cốt thép;
- Các biên bản thay đổi cốt thép trên công trường so với thiết kế;
- Các biên bản nghiệm thu kỹ thuật trong quá trình gia công và lắp dựng cốt thép
- Hình dáng, kích thước, quy cách của cốt thép.
- Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.
- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất lượng các mối nối thép.
- Số lượng và chất lượng các tấm kê làm đệm giữa cốt thép và ván khuôn.

8.3.5 Công tác cốp pha móng, giằng móng

8.3.5.1 Những yêu cầu chung đối với cốp pha.

- Cốp pha và đà giáo cần được thiết kế và được thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không được gây khó khăn cho công việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Cốp pha phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông, đồng thời bảo vệ bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết
- Cốp pha và đà giáo cần được gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích thước của kết cấu theo quy định thiết kế.
- Cốp pha, và đà giáo có thể chế tạo tại nhà máy hoặc gia công tại hiện trường. Các loại cốp pha đà giáo tiêu chuẩn được sử dụng theo chỉ dẫn của đơn vị chế tạo.

8.3.5.2 Vật liệu làm cốp pha và đà giáo.

- Cốp pha đà giáo có thể làm bằng gỗ, hoành bê, thép, bê tông đúc sẵn hoặc chất dẻo. Đà giáo có thể sử dụng tre, luồng và bương.
- Gỗ làm cốp pha đà giáo được sử dụng phù hợp với tiêu chuẩn gỗ xây dựng TCVN 1075 : 1971 và tiêu chuẩn hiện hành, đồng thời có thể sử dụng cả loại gỗ bất cấp phân.
- Cốp pha đà giáo bằng kim loại nên sử dụng sao cho phù hợp với khả năng luân chuyển nhiều lần đối với các loại kết cấu khác nhau.

8.3.5.3 Trình tự thi công cốp pha móng, giằng móng.

- Sau khi đặt cốt thép ta tiến hành ghép ván khuôn đài và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn có thể được tiến hành song song với công tác cốt thép.
- Ván khuôn đài cọc được chế tạo sẵn thành từng moduyn theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Ghép ván thành hộp
- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 thước gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh thước đi qua các trung điểm trùng với điểm đóng của dọi
- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cừ, neo và cây chống.
- Kiểm tra chất lượng bề mặt và ổn định của ván khuôn.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài.
- Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không vượt quá sai số cho phép.
- Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm sau:
 - Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế
 - Độ chính xác của các bu lông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.
 - Độ chặt, kín khít giữa các tấm ván khuôn và giữa ván khuôn với mặt nền.
 - Độ vững chắc của ván khuôn, nhất là ở các chỗ nối.

8.3.6 Công tác bê tông móng, giằng móng

8.3.6.1 Biện pháp kỹ thuật thi công bê tông móng, giằng móng

a. Công tác chuẩn bị

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ bê tông.
- Nền đổ bê tông phải được chuẩn bị tốt.
- Với ván khuôn phải kín khít; nếu hở ít ($\leq 4\text{mm}$) thì tưới nước cho gỗ nở ra, nếu hở nhiều ($\geq 5\text{mm}$) thì chèn kín bằng giấy xi măng hoặc bằng nệm tre hay nệm gỗ.
- Tưới nước vào ván khuôn để làm cho gỗ nở ra bịt kín các khe hở và không hút nước bê tông sau này.
- Các ván khuôn được quét 1 lớp chống dính để dễ dàng tháo dỡ ván khuôn về sau.
- Phải dọn dẹp, làm sạch rác bẩn ở ván khuôn.
- Phải giữ chiều dày lớp bảo vệ bê tông bằng cách buộc thêm các cục kê bằng vữa bê tông giữa cốt thép và ván khuôn.
- Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra hình dạng và kích thước, vị trí, độ sạch và độ ổn định của ván khuôn và cốt thép.
- Trong suốt quá trình đổ bê tông, phải thường xuyên kiểm tra ván khuôn, thanh chống. Tất cả những sai sót, hư hỏng phải được sửa chữa ngay.

b. Công tác kiểm tra bê tông

- Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (kiểm tra cường độ bê tông).

c. Kỹ thuật đổ bê tông

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đưa vào ô tô bơm.

- Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục từ đầu này đến đầu kia. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

- Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

- Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

d. Đầm bê tông.

- Mục đích:

+ Đảm bảo cho khối bê tông được đồng nhất.

+ Đảm bảo cho khối bê tông đặc chắc không bị rỗng hoặc rỗ ngoài.

+ Đảm bảo cho bê tông bám chặt vào cốt thép để toàn khối bê tông cốt thép cùng chịu lực.

- Phương pháp đầm.

Với bê tông lót móng

- Đầm bê tông lót bằng máy đầm chấn động mặt (đầm bàn), thời gian đầm một chỗ với đầm bàn là từ (30 ÷ 50) s.

- Khi đầm bê tông bằng đầm bàn phải kéo từ từ và đảm bảo vị trí để giải đầm sau áp lên giải đầm trước một khoảng từ (5 ÷ 10) cm.

+. Với bê tông móng và giằng.

- Với bê tông móng và giằng chọn máy đầm dùi U21 có năng suất 6 (m³/h). Các thông số của được cho trong bảng sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Thời gian đầm bê tông	Giây	30
Bán kính tác dụng	Cm	20 – 35
Chiều sâu lớp đầm	Cm	20 – 40
Năng suất		
- Theo diện tích được đầm	m ³ /h	20
- Theo khối lượng bê tông	m ³ /h	6

Khi sử dụng đầm chấn động trong cần tuân theo một số quy định sau:

- Đầm luôn luôn phải hướng vuông góc với mặt bê tông.
- Bê tông đổ làm nhiều lớp thì đầm phải cắm được $5 \div 10$ cm vào lớp bê tông đổ trước.
- Chiều dày của lớp bê tông đổ để đầm không vượt quá $3/4$ chiều dài của đầm.
- Khi đầm xong 1 vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên hoặc tra đầm xuống từ từ.
- Khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5 \cdot r_0$. Với r_0 – Là bán kính ảnh hưởng của đầm.
- Khi đầm phải tránh làm sai lệch vị trí cốt thép hoặc ván khuôn.
- Dấu hiệu chứng tỏ đã đầm xong là không thấy vữa sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng.
- Nếu thấy nước có đọng thành vũng chứng tỏ vữa bê tông đã bị phân tầng do đầm quá lâu tại 1 vị trí.

+ *Chú ý khi dùng đầm rung đầm bê tông cần:*

- Nối đất với vỏ đầm rung.
- Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
- Làm sạch đầm rung lau khô và quấn dây dẫn khi ngừng làm việc.
- Ngừng đầm rung từ 5 đến 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 đến 35 phút.
- Công nhân vận hành máy phải trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác .

- *Sàn công tác:*

Sàn công tác chủ yếu chỉ dùng để công nhân đứng và điều chỉnh vòi bơm chứ không vận chuyển vật liệu hay bê tông, vì vậy sàn công tác chỉ cần chọn theo cấu tạo là các tấm ván gỗ kê trực tiếp lên đài, dày 3cm, rộng 60cm.

8.3.7 Bảo dưỡng bê tông đài và giằng móng.

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Bảo dưỡng ẩm
- Bảo dưỡng ẩm là quá trình giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết 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 bảo dưỡng ẩm tự nhiên ”.
- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bao tải.
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 4 ngày
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10 tiếng tưới nước 1 lần.

- Khi bảo dưỡng chú ý: Khi bê tông chưa đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế và giúp cho kết cấu làm việc ổn định sau này.

8.3.8 Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Ván khuôn thành móng sau khi đổ bê tông 1 ÷ 1,5 ngày khi mà bê tông đạt cường độ 25Kg/cm^3 thì tiến hành tháo dỡ ván khuôn thành móng. Việc tháo dỡ tiến hành ngược với khi lắp dựng, có nghĩa cái nào lắp sau thì tháo trước còn cái nào lắp trước thì tháo sau.

- Khi tháo ván khuôn phải có các biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc sứt mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị hư hỏng.

- Khi tháo dỡ cốt pha, đà giáo, cần tránh không gây ứng suất đột ngột làm hư hại đến kết cấu bê tông.

B. THI CÔNG PHẦN THÂN

8.4 Giải pháp công nghệ

8.4.1 Cốp pha cây chống

8.4.1.1 Yêu cầu chung

a. Cốp pha

- Cốp pha phải được chế tạo đúng hình dáng, kích thước của các bộ phận kết cấu công trình. Cốp pha phải đủ khả năng chịu lực theo yêu cầu.
- Cốp pha phải đảm bảo yêu cầu tháo lắp dễ dàng.
- Cốp pha phải kín khít không làm 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 3-7 lần, cốp pha gỗ dán và 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 và các phương tiện cơ giới.
- Có khả năng sử dụng ở nhiều loại công trình và nhiều loại kết cấu khác, dễ dàng tăng và giảm chiều cao thi công.
- Sử dụng lại được nhiều lần.

8.4.1.2 Lựa chọn loại cốp pha, cây chống

Cốp pha

- Hiện nay ở nước ta có thể phân thành nhiều loại cốp pha khác nhau, tuy nhiên phổ biến nhất là theo loại vật liệu chế tạo và theo cách sử dụng chúng.
- Theo cách sử dụng ta phân ra hai loại : Loại cố định và loại vận chuyển.
- Loại chế tạo gồm:
 - +Cốp pha làm từ gỗ xẻ.
 - +Cốp pha gỗ dán, gỗ ván ép.
 - +Cốp pha kim loại.
 - +Cốp pha bê tông cốt thép.
 - +Cốp pha gỗ thép kết hợp.
 - +Cốp pha nhựa.

a. Cốp pha làm từ gỗ xẻ

- Cốp pha được sản xuất từ các tấm ván gỗ có chiều dày từ 2,5-4 (cm). Gỗ sản xuất cốp pha là loại gỗ nhóm VII, VIII. Các tấm gỗ này được liên kết với nhau

thành từng mảng theo kích thước yêu cầu, mảng cốt pha được tạo từ các tấm ván khuôn gỗ và đinh liên kết.

- Ưu điểm:

- + Dễ tạo hình theo kích thước yêu cầu của kết cấu.
- + Công nghệ gia công sản xuất không phức tạp.

- Nhược điểm:

+ Cốt pha gỗ dễ bị hư hỏng nên số lần sử dụng lại ít vì vậy giá thành cao. Mặt khác hiện nay do yêu cầu bảo vệ môi trường nên nó chỉ được sử dụng ở các công trình nhỏ.

b. Cốt pha gỗ dán, gỗ ván ép

- Gỗ dán và ván ép được chế tạo trong nhà máy có kích thước 1,2x2,4 (m) có chiều dày từ 1-2,5 (cm), trường hợp cần thiết có thể đặt hàng theo kích thước yêu cầu.

- Gỗ dán hoặc ván ép kết hợp với các sườn kim loại tạo thành mảng gỗ cốt pha có độ cứng lớn

- Ưu điểm:

- + làm giảm chi phí gia công trên công trường, bề mặt phẳng

- Nhược điểm:

+ Sử dụng không được nhiều lần, hay cong vênh khi sử dụng lại nên ta không chọn cốt pha này.

c. Cốt pha nhựa

- Ưu điểm:

+ Có tính vụn năng được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau như móng khối lớn, dầm, sàn....

+ Làm tăng khả năng bám dính của bê tông và các lớp chất.

+ Bền, nhẹ thuận tiện cho việc lắp dựng và chuyên chở bằng thủ công.

- Nhược điểm:

+ giá thành cao.

+ Tấm ván khuôn đã được định hình nên khó khăn trong việc ghép nối các kích thước nhỏ.

+ Khó bảo quản các phụ kiện kèm theo.

+ Không chịu được nhiệt độ cao.

d. Cốt pha thép

- Ưu điểm:

+ Có tính vụn năng, được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau như: móng khối lớn, sàn, dầm, cột...

+ Trọng lượng các cốp pha nhỏ, tầm nặng nhất khoảng 16 kg, thích hợp cho việc vận chuyển tháo lắp bằng thủ công.

+ Hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm được chi phí cốp pha sau 1 thời gian sử dụng

+ Các đặc tính kỹ thuật của tấm cốp pha được nêu trong bảng sau.

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

- Nhược điểm:

+ Vì cốp pha thép được sản xuất đồng loạt theo kích thước đặc trưng nên khi gặp các kết cấu kiến trúc phức tạp thì không thể thi công được.

+ Cốp pha kim loại giá thành cao do vậy ta phải tăng số lần luân chuyển để giảm đi giá thành chung. Do vậy chỉ có thể có lợi khi thi công nhưng công trình lớn, hay công trình ở gần trung tâm để giảm chi phí chung, còn các công trình gồm nhiều hạng mục, công trình ở gần trung tâm để giảm chi phí chung, còn các công trình nhỏ, đơn lẻ, xa trung tâm thì không nên sử dụng vì hiệu quả không cao.

Đối với công trình nay ta sử dụng **cốp pha thép** là hiệu quả nhất

Cây chống

- Hiện nay ở nước ta trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp thường sử dụng các loại cây chống sau

+ Cây chống gỗ

+ Cây chống thép đơn

+ Giáo chống tổ hợp (giáo Pal)

a. Cây chống gỗ

Là loại cây chống thông dụng dùng từ xưa đến nay

- Ưu điểm:

+ Giá thành rẻ, được sử dụng nhiều lần.

- Nhược điểm:

+ Cây chống có khả năng chịu lực không tốt vì khó xác định cường độ, cây chống chịu lực không đồng đều. Hơn nữa, cây chống cũng hiện nay ít được sử dụng do bảo vệ môi trường và gỗ ngày càng khan hiếm.

b. Cây chống công cụ

b1. Cột chống đơn

Cột chống đơn dùng trong xây dựng thường được sản xuất từ ống thép $\phi 60$, gồm 2 đoạn trên và dưới, cơ cấu điều chỉnh chiều cao, bản đế trên và bản đế dưới

Đặc trưng kỹ thuật của một số loại cây chống đơn

Loại Quy cách	V1	V2	V3	V4
Dài nhất	3300	3500	3900	4200
Ngắn nhất	1800	2000	2400	2700
Chiều dài ống trên	1800	2000	2400	2700
Chiều dài đoạn đ/c	120	120	120	120

b2. Cây chống tam giác tiêu chuẩn (giáo Pal)

- Ưu điểm:

- + Giáo Pal là 1 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 khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như sau:

- +Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- +Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- +Kích chân cột và đầu cột.
- +Khớp nối chung.
- +Chốt giữ khớp nối.

- Trình tự lắp dựng

- +Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- +Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- +Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và nằm chéo.

+Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng ống giữ. Sau đó chống thêm 1 khung phụ lên trên.

+Lắp các kích đỡ phía trên.

+Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới trong khoảng từ 0-750 mm.

Chú ý:

- Lắp các thanh giằng ngang theo 2 phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi lắp dựng không được thay thế các phụ kiện và bộ phận của giáo bằng các bộ phận khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

c. Chọn cây chống cột

- Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta lựa chọn cây chống V1 của 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 L_{\min} :	2200 kG
+Sức chịu tải nhỏ nhất khi L_{\max} :	1700 kG
+Trọng lượng:	12,3 kG

8.4.1.3 Phương án sử dụng cốp pha

a. Mục tiêu :

Đạt được độ luân chuyển ván khuôn khá tốt

b. Biện pháp

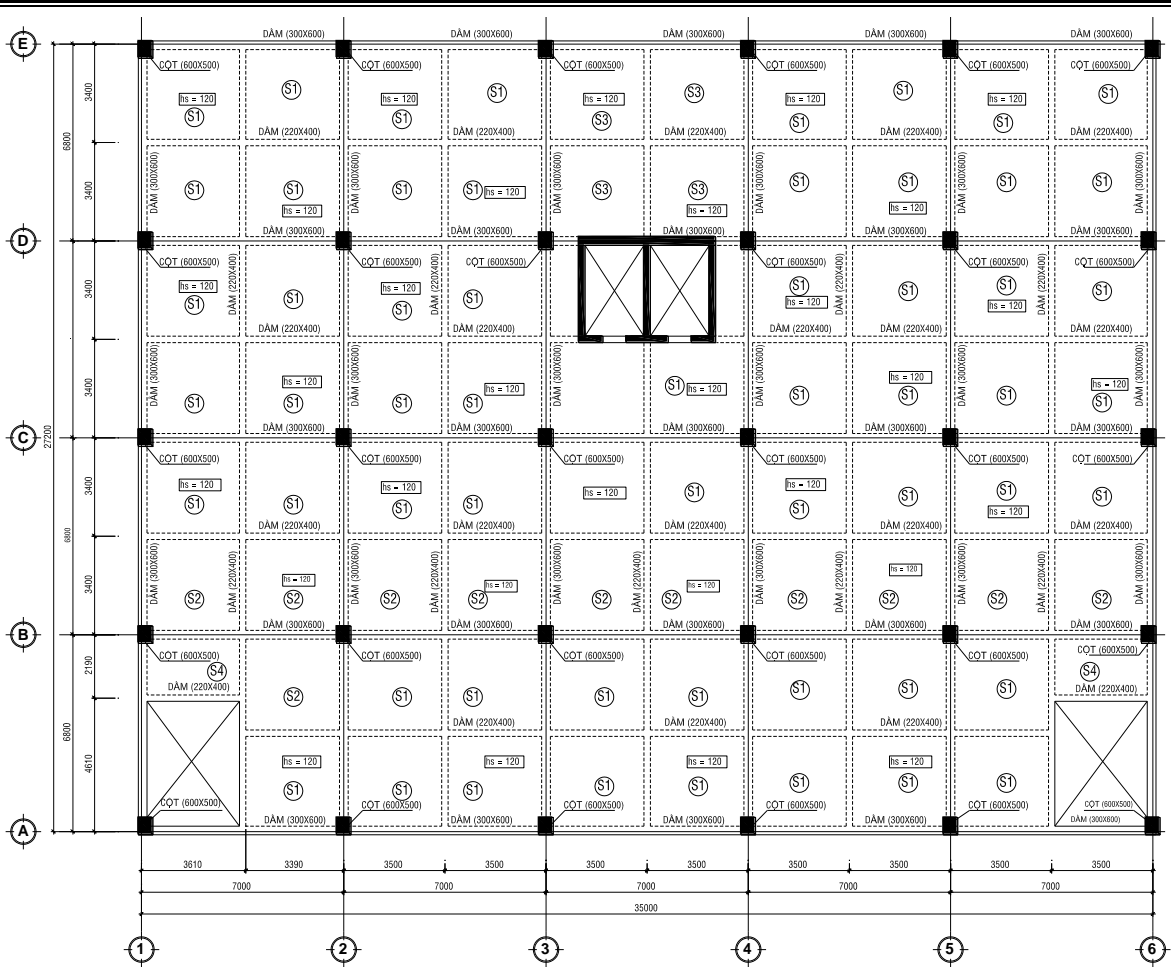
- Sử dụng biện pháp ván khuôn cho hệ cột dầm sàn của một tầng điển hình là :

+ Ván khuôn cột , dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình

+ Xà gồ sử dụng gỗ nhóm V

+Cột chống cho dầm và sàn là cột chống thép , hệ giáo PAL , hoặc kết hợp cột chống và giá PAL tùy theo kích thước thực tế mà ta chọn bố trí hệ ván khuôn cho phù hợp

8.4.1.4 Khối lượng cốp pha cho một tầng



Hình 8.5 Mặt bằng kết cấu ô sàn tầng điển hình

a. Khối lượng cốp pha cho cột tầng 7

TT	Tên cấu kiện	Đơn Vị	Kích Thước			Số lượng	Tổng Diện Tích
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột 400x500mm	m ²	0,4	0,5	3,0	30	162
2	Vách thang máy	m ²	0,22	16,76	3,0	1	50,94
3	Tổng khối lượng cốp pha cột tầng 7						212,94

b. Khối lượng cốp pha cho sàn tầng 8

ô sàn	$l_2(m)$	$l_1(m)$	$h(m)$	số lượng	diện tích(m ²)
S1	3,24	3,14	0,1	58	664,07
S2	3,24	3,14	0,1	12	137,4
S3	3,24	3,14	0,1	4	45,8
S4	3,24	1,93	0,1	2	14,6
S5	3,14	1,20	0,1	2	9,2
Tổng diện tích cốp pha sàn tầng 8					871,07

c. Khối lượng cốp pha cho dầm tầng 8 :

TT	Tên cấu kiện	Đơn Vị	Kích Thước			Số lượng	Tổng Diện Tích
			Dài	Rộng	Cao		
1	Dầm 300x600mm	m2	297,72	0,3	0,6	1	446,64
2	Dầm 220x400mm	m2	259,6	0,22	0,4	1	264,79
3	Tổng khối lượng cốp pha dầm tầng 8						711,43

8.4.2 Phương tiện vận chuyển vật liệu lên cao

8.4.2.1 Phương tiện vận chuyển các loại vật liệu rời, cốp pha, thép

- Đối với nhà cao tầng (công trình cao 32,4m) biện pháp thi công tiên tiến có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a. Cần trục tháp

- Cần trục được chọn hợp lý là đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là : mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, giá thành thuê máy.

Ta thấy rằng công trình có dạng hình chữ nhật, chiều rộng gần bằng chiều dài do đó hợp lý hơn cả là chọn cần trục tháp đối trọng cao đặt cố định giữa công trình.

Tính toán các thông số chọn cần trục :

- Tính toán chiều cao nâng móc cẩu: $H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó: H_0 : Chiều cao nâng cẩu cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái). $H_0 = 32,4 + 0,5 = 32,9$ (m).

h_1 : Khoảng cách an toàn, $h_1 = 0,5 \div 1$ m.

h_2 : Chiều cao nâng vật, $h_2 = 1,5$ m.

h_3 : Chiều cao dụng cụ treo buộc, $h_3 = 1$ m.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là : $H_{yc} = 32,9 + 1 + 1,5 + 1 = 36,4$ (m).

- Tính toán tầm với cần thiết: $R_{yc} = \sqrt{(B^2 + L^2)}$

B : Bề rộng công trình. $B = l + a + b + 2.b_g$.

Trong đó : l : Chiều rộng cầu lắp. $l = 27,2$ m.

a : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình. $a = 0,3$ m.

b_g : Bề rộng giáo. $b_g = 1,2$ m.

b : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cần trục $= 2,5$ m.

$\Rightarrow B = 27,2 + 0,3 + 2,5 + 2.1,2 = 32,4$ (m).

L : Bề dài công trình. $L = 17,5 + 0,3 + 1,2 = 19$ (m).

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{(32,4^2 + 19^2)} = 37,56 \text{ (m)}.$$

- Khối lượng một lần cầu : Khối lượng thùng đổ bê tông thể tích 0,7 m³ là 1.85 tấn kể cả khối lượng bản thân của thùng. $Q_{yc} = 1,85 \text{ (T)}$.

Dựa vào các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp loại đầu quay CITY CRANE MC 85-P16A do hãng POTAIN , Pháp sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp MC 85-P16A :

- + Chiều dài tay cần : 41.5 m.
- + Chiều cao nâng : 47 m.
- + Sức nâng : 2,5÷8 tấn.
- + Tầm với : 40 m.
- + Tốc độ nâng : 19 m/phút.
- + Tốc độ di chuyển xe con : 15 m/phút.
- + Tốc độ quay : 0,8 vòng/phút.
- + Kích thước thân tháp : 1,6x1,6 m.
- + Tổng công suất động cơ : 44,8 kW.
- + Tư thế làm việc của cần trục : cố định trên nền.

b. Vận Thăng

Chọn máy vận thăng vận chuyển vật liệu có số hiệu TP-5.

Chiều cao nâng max H = 60m,

Vận tốc nâng v = 7m/s, q = 0,5 t

8.4.2.2 Phương tiện vận chuyển bê tông

a. Bê tông cột

- Khối lượng bê tông cho cột một tầng :

TT	Tên cấu kiện	Đv	Kích Thước			Số lượng	Tổng Thể Tích
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột 400x500mm	m2	0,4	0,5	3,0	30	18
2	Vách thang máy	m2	0,22	16,76	3,0	1	11,06
3	Tổng khối lượng bê tông cột tầng 7						29,06

- Phương tiện vận chuyển :

Vì khối lượng bê tông cột tầng 7 cần phải đổ là 29,06 m³, khối lượng bê tông tương đối lớn nên ta chọn đổ bê tông bằng phương pháp dùng máy bơm bê tông

b. Bê tông dầm sàn

TT	Tên cấu kiện	Đơn Vị	Kích Thước			Số lượng	Tổng Thể Tích
			Dài	Rộng	Cao		
1	Dầm 300x600mm	m2	297,72	0,3	0,6	1	53,59
2	Dầm 220x400mm	m2	259,6	0,22	0,4	1	22,84
3	Tổng khối lượng bê tông dầm tầng 8						76,43

ô sàn	l ₂ (m)	l ₁ (m)	h(m)	số lượng	Thể tích(m2)
S1	3,24	3,14	0,1	58	59
S2	3,24	3,14	0,1	12	12,2
S3	3,24	3,14	0,1	4	4,07
S4	3,24	1,93	0,1	2	1,25
S5	3,14	1,20	0,1	2	0,75
Tổng thể tích bê tông sàn tầng 8					77,27

- Phương tiện vận chuyển

Khối lượng bê tông dầm, sàn cho 1 tầng là lớn do vậy nếu thi công bằng phương pháp trạm trộn ngay tại hiện trường thì thời gian thi công sẽ kéo dài và chất lượng bê tông sẽ bị giảm sút, không đảm bảo. Vì vậy ta dùng bê tông thương phẩm và máy bơm bê tông để thi công đổ bê tông dầm sàn tầng 8.

- Chọn máy bơm bê tông

Khối lượng bê tông dầm sàn là 153,7 m³.thi công trong 1 ngày,

Chọn máy bơm loại : BSA 1002 SV , có các thông số kỹ thuật sau:

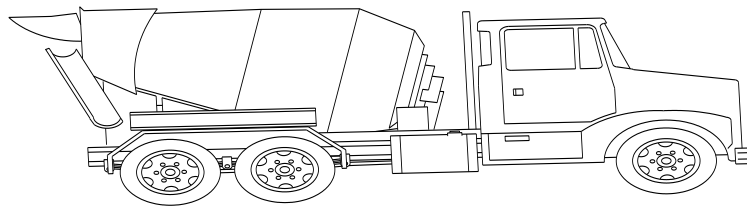
- + Năng suất kỹ thuật : 20 (m³/h).
- + Dung tích bể chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm : 120 (mm).
- + Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).
- + áp lực bơm : 75 (bar).
- + Hành trình pittông : 1000 (mm).

Tính khối lượng bê tông cần bơm là V = 77,27+76,43=153,7 m³

Thời gian để bơm hết khối lượng bê tông là :

$$t = \frac{153,7}{20} = 7,685(h)$$

- Ta vận chuyển bê tông bằng ô tô chuyên dùng thùng tự quay. Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật như sau:



Hình 21: Ô tô vận chuyển bê tông KAMAZ - 5511

Dung tích thùng trộn(m ³)	ô tô cơ sở	Dung tích thùng nước(m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (vòng/p)	Độ cao đổ phé liệu (m)	Thời gian đổ bê tông	Trọng lượng khi có bê tông(T)
6	Kamaz 5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85

Kích thước: -Dài 7,38 m

-Rộng 2,5 m

-Cao 3,4 m

- Tính số xe vận chuyển bê tông áp dụng công thức: $n = \frac{Q_{max}}{V} (\frac{L}{S} + T)$

Trong đó: n: số xe vận chuyển

V: Thể tích bê tông mỗi xe V=6 m³

L: Đoạn đường vận chuyển BT từ nhà máy bê tông tới công trình L=5km

S: Tốc độ xe S= 20 Km/h ; T: Thời gian gián đoạn T=10ph

Q: Năng suất máy bơm Q= 36 m³/h

$$\text{Vậy } n = \frac{36}{6} (\frac{5}{20} + \frac{10}{60}) = 4 \text{ xe}$$

- Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông đầm sàn

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đầm và sàn là:

$$[\frac{153,7}{6}] = 26 \text{ chuyến}$$

8.5 Cốp pha cây chống

8.5.1 Yêu cầu đối với ván khuôn

+ Ván khuôn phải được chế tạo, tổ hợp đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

+ Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

+ Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.

+ Phải dùng được nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

8.5.2 Chọn ván khuôn

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép của Nhật Bản chế tạo.

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA TẤM KHUÔN PHẪNG

Rộng (mm)	Tiêu diện (cm ²)	Vết rọc trung hợp (cm)	Momen quán tính (cm ⁴)	Momen kháng uốn (cm ³)
300	11,44	1,07	28,46	6,55
250	10,19	1,19	27,33	6,34
200	7,63	1,07	19,06	4,3
150	6,38	1,26	17,71	4,18
100	5,13	1,53	15,25	3,96

Các tấm đều có chiều cao là 55mm, chiều dài có 5 loại: 1,8 ; 1,5 ; 1,2; 0,9 và 0,6m

8.5.3 Chọn cây chống cho dầm sàn

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a) 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.

b) 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

Lực giới hạn của cột chống (kG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Tương ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

c) Trình tự lắp dựng:

- Đặt bộ kích, liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lòng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên. Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới khoảng từ 0 đến 750 mm

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

*Chọn cây chống:

Sử dụng cây chống đơn kim loại của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

Loại	Chiều dài ống ngoài (mm)	Chiều dài ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng Lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kG)	Khi kéo (kG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12.7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13.6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13.83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14.8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15.5

*Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn: Dùng các thanh xà gỗ bằng gỗ nhóm V đặt theo hai phương, xà ngang dựa trên xà dọc, xà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại xà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại xà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

8.5.4 Tính toán cốp pha, cây chống xiên cho cột

8.5.4.1 Tính toán cốp pha cột

Tính toán như đầm liên tục tựa lên các gối là các thanh công kim loại

Ta có cao trình độ bê tông bằng Ht - h_{dc} = 3,6 - 0,6 = 3 m

Tổ hợp ván khuôn cột điển hình: Chọn cột tầng 7 là cột điển hình để tính toán và kiểm tra. Cột có kích thước a.b.h = 500x400x3000 mm.

Ván khuôn sử dụng cho 1 cột : 8 tấm 250x1500, 8 tấm 200x1500

a. Sơ đồ tính

Ta tiến hành tính toán kiểm tra với tấm ván khuôn lớn nhất rộng 250.

Tải trọng tác dụng :

+ Áp lực bê tông (đổ bằng máy bơm bê tông) : $q_{tt} = n \cdot \gamma \cdot H$

n : hệ số tin cậy 1,3 ; H chiều cao đổ bê tông cột ; γ dung trọng bê tông 2500kG/m³

$$q_{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 3 = 9750 \text{ kG / m}^2$$

+ Áp lực đầm bê tông : $q_{tt}^2 = n \cdot q^{tc}$

n : hệ số tin cậy 1,3 ; q^{tc} áp lực đầm nén tiêu chuẩn 200kG/m²

$$q_{tt}^2 = n \cdot q^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ kG / m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên hệ ván khuôn :

$$q_{tt} = 9750 + 260 = 10010 \text{ (kG / m}^2\text{)}$$

$$q_{tc} = 10010 / 1,3 = 7700 \text{ (kG / m}^2\text{)}$$

Vậy tải trọng phân bố đều tác dụng lên ván khuôn bề rộng 250mm là:

$$q_{tt} = 10010 \cdot 0,25 = 2502,5 \text{ (kG / m}^2\text{)}$$

$$q_{tc} = 7700 \cdot 0,25 = 1925 \text{ (kG / m}^2\text{)}$$

b. Kiểm tra

- Coi ván khuôn cột như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các gông cột.

$$\sigma = \frac{q'' \times l_g^2}{10 \times W} \leq R = 2100 \text{ KG / cm}^2$$

$$\sigma = \frac{q_v \times l_g^2}{10 \times W} = \frac{25,02 \times 60^2}{10 \times 6,34} = 1420,7 \text{ KG / cm}^2 \leq 2100 \text{ KG / cm}^2$$

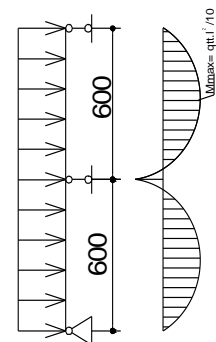
=> Vậy ván khuôn đảm bảo.

- Độ võng của ván khuôn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q_v \cdot l_g^4}{128 \cdot EI} = \frac{19,25 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33} = 0,034 \text{ cm} < \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

=> Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

c) Kiểm tra gông:

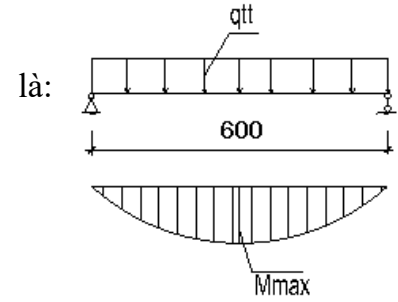


Chọn gông thép Hòa Phát lathép hình L70×70×7 có:

$$J = 48.2 \text{ cm}^4 ; W = 12.99 \text{ cm}^3 .$$

Tải trọng tác dụng lên gông là:
 $q_g'' = q'' \times 0,6 = 10010 \times 0,60 = 6006 (Kg / m^2)$

$$q_g'' = q'' \times 0,6 = 7700 \times 0,60 = 4620 (Kg / m^2)$$



Gông làm việc như một dầm đơn giản nhịp 1

- Kiểm tra độ bền : với nhịp gông l = 600mm

$$\sigma = \frac{q_g'' \times l_g^2}{8 \times W} = \frac{60,06 \times 60^2}{8 \times 12,99} = 2008 \text{ KG} / \text{cm}^2 \leq 2100 \text{ KG} / \text{cm}^2$$

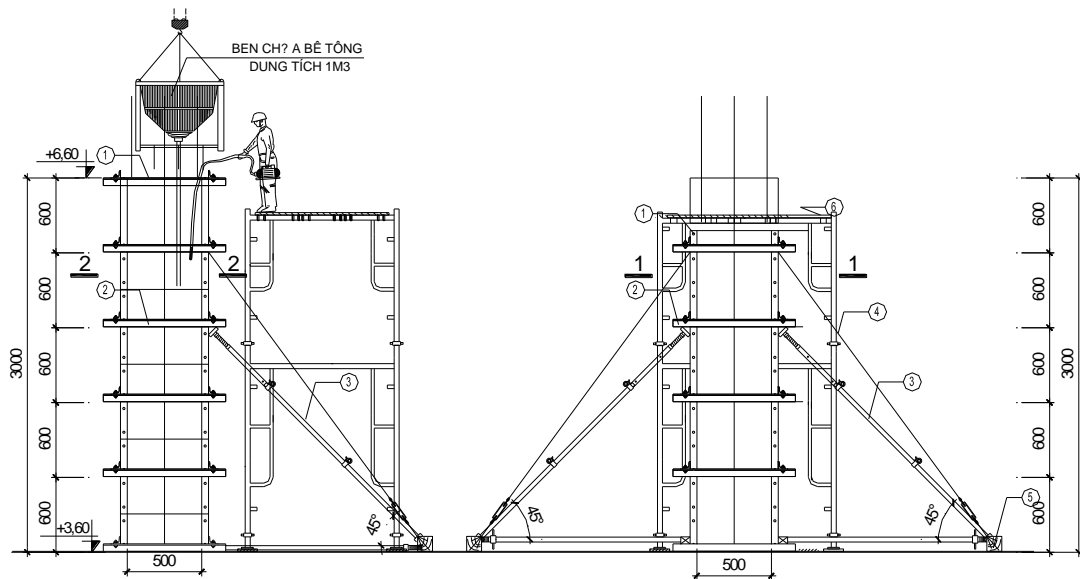
- Kiểm tra biến dạng gông:

Gông là dầm đơn giản nên công thức tính độ võng là:

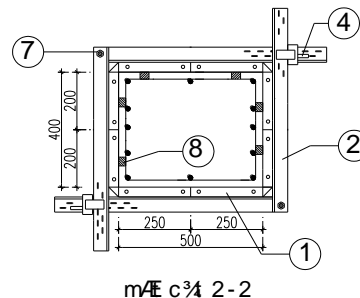
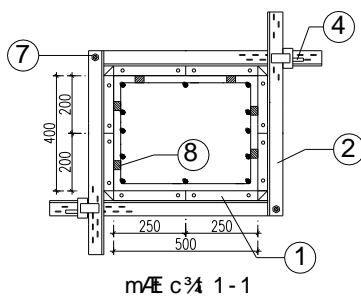
$$f = \frac{5q_v'' \times l_g^4}{384 \times EI} = \frac{5 \times 46,20 \times 60^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 48,2} = 0,077 \text{ cm} < \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

=> Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Số gông cột dùng cho một cột : 5 gông



mã thi c ãng cét gi-a vù cét bi^n t l : 1/25



8.5.5 Tính toán ván khuôn dầm

*Ván khuôn đáy dầm

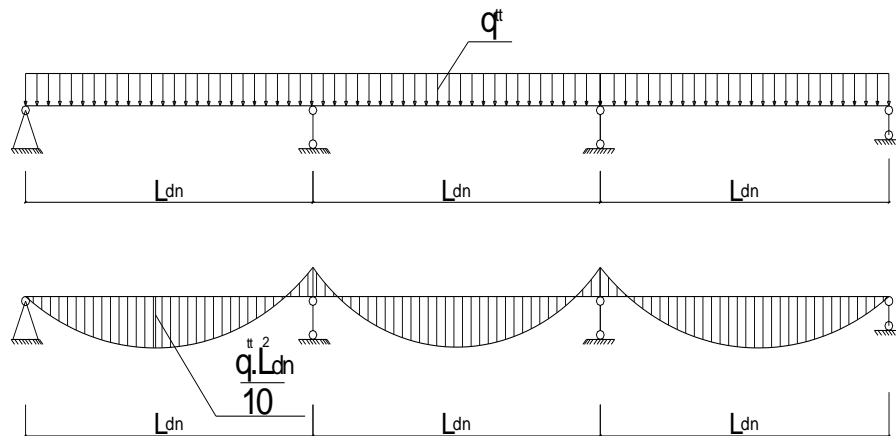
Tính toán ván khuôn dầm chính kích thước 300x600 (tầng 8)

a. Tính toán kiểm tra ván đáy dầm

Ta sử dụng tấm ván khuôn 300x1200 để ghép thành ván khuôn đáy dầm

Ván khuôn đáy tính như 1 dầm liên tục có nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa

Sơ đồ tính toán như hình vẽ :



Hình 8.6 Sơ đồ tính cốp pha đáy dầm

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q^{tc} (kG/m ²)	q^{tt} (kG/m ²)
1	Trọng lượng bản thân cốp pha	$q^{tc}_1=39 \text{ kG/m}^2$	1.1	39	42,9
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q^{tc}_2=\gamma_{bt}H=2600.0,5\text{kG/m}^2$	1.2	1300	1560
3	Tải trọng do đổ BT	$q^{tc}_3=400 \text{ kG/m}^2$	1.3	400	520
4	Tải trọng do đầm BT	$q^{tc}_4=200 \text{ kG/m}^2$	1.3	200	260
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q^{tc}_5=250 \text{ kG/m}^2$	1.3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q=q_1+q_2+q_3+q_4+q_5$		2189	2707,9

- Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 tấm cốp pha lớn nhất là:

$$q^t_b=q^{tt}.b=2707,9.0,3=812,37 \text{ kG/m}=8,12 \text{ kG/cm}$$

Gọi khoảng cách giữa các đà ngang là l_{dn} . Coi cốp pha đáy dầm như 1 dầm liên tục có các gối tựa là các đà ngang, Momen trên các nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q'' l_{dn}^2}{10} \leq R \cdot W \cdot \gamma$$

Trong đó: R: Cường độ của cốt pha kim loại, R=2100 kG/cm²

W: Momen kháng uốn của cốt pha, với b=300 mm

thì W=6,55 cm²

γ=0,9: Hệ số điều kiện làm việc.

Khoảng cách giữ các sườn ngang sẽ là:

$$l_{dn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55 \cdot 0,9}{8,12}} = 123,5 \text{ cm}$$

Chọn l_{dn}=60cm

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

- Độ võng của ván khuôn được kiểm tra theo điều kiện sau:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot l_{dn}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{dn}}{400}$$

Với thép ta có E=2,1.10⁶ (kG/cm²)

Cốt pha 300x1200 mm có J=28,46 cm⁴

q_b^{tc}=q^{tc}.b=2189.0,3=656,7 kG/m=6,567 kG/cm

$$\rightarrow f = \frac{6,567 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,011 < [f] = \frac{60}{400} = 0,15$$

Vậy với khoảng cách đà ngang l_{dn}=60cm thì độ võng của cốt pha được đảm bảo

Do vậy ta chọn: l_{dn}=60 cm

b. Tính toán kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm:

* Sơ đồ tính toán :

Sơ đồ dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt giữa dầm, gối tựa là các xà gồ dọc, nhịp 1,2m.

Tiết diện 100 x 100 cm => W = 10.10²/6 = 166,66cm³ ;

$$I = 10 \cdot 10^3 / 12 = 833,33 \text{ cm}^4$$

* Tải trọng tác dụng lên xà ngang:

Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố trên bề rộng ván đáy, coi như tải tập trung đặt tại giữa xà gồ

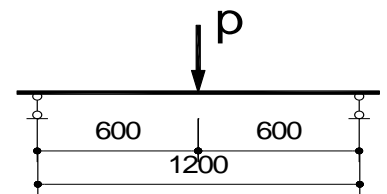
+ Trọng lượng bản thân xà gồ.

+ Tải trọng của ván truyền xuống

$$P'' = 812,37 \cdot 0,6 = 487,4 \text{ KG} ; P^{tc} = 656,7 \cdot 0,6 = 394,02 \text{ KG}$$

+ Trọng lượng bản thân xà gồ

$$P_2'' = n \cdot b_{xa} \cdot h_{xa} \cdot l \cdot \gamma_{go} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 600 = 7,92 \text{ KG}$$



$$P_2^{tc} = n \cdot b_{xa} \cdot h_{xa} \cdot l \cdot \gamma_{go} / 1,1 = 7,92 / 1,1 = 7,2 \text{ KG}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên xà ngang là : $P_{x.ngang}^{tt} = 478,4 + 7,92 = 486,32 \text{ KG}$

$$P_{x.ngang}^{tc} = 394,02 + 7,2 = 401,22 \text{ KG}$$

* Kiểm tra độ bền và võng của xà ngang: $\sigma = M_{max} / W \leq [\sigma]$

Trong đó:

$$M_{max} = P_{tt} \cdot l_{xd} / 4$$

l_{xd} – Khoảng cách bố trí các xà dọc 1,2m

$$\text{Mômen kháng uốn : } W = b \cdot h^2 / 6 = 166,67 \text{ cm}^3$$

ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$

$$\Rightarrow \sigma = M_{max} / W = \frac{P_{tt} \times l_{x.ng}}{4 \times W} = \frac{486,32 \times 120}{4 \times 166,67} = 87,5 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{P_{x.ng}^{tc} \cdot l_{x.d}^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{401,22 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,14 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l_{x.d}}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

Mômen quán tính : $J = b \cdot h^3 / 12 = 833,33 \text{ cm}^4$

c. Tính toán kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang

* Sơ đồ tính toán :

Sơ đồ dầm liên tục chịu tải trọng tập trung đặt tại gối và giữa dầm, gối tựa là các đầu giáo (cột chống). Tiết diện 100x100mm.

* Tải trọng tác dụng lên xà dọc:

Tải trọng tác dụng lên xà dọc là tải trọng tập trung đặt gối và giữa dầm.

$$P_{x.d} = b^{xd} \cdot h^{xd} \cdot l \cdot \gamma_{gđ} = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 600 = 7,2 \text{ KG}$$

$$P_{x.d}^{tc} = \frac{P_{x.ng}^{tc}}{2} + P_{x.d} = \frac{401,22}{2} + 7,2 = 207,8$$

$$P_{x.d}^{tt} = \frac{P_{x.ng}^{tt}}{2} + P_{x.d} = \frac{486,32}{2} + 7,2 = 250,36$$

* Kiểm tra độ bền và võng của xà dọc:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max} / W \leq [\sigma]$

Trong đó: $M_{max} = P_{tt} \cdot l_{xd} / 4$

l_{xd} – Khoảng cách bố trí các xà dọc 1,2m

$$\text{Mômen kháng uốn : } W = b \cdot h^2 / 6 = 166,67 \text{ cm}^3$$

ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{P_{tt} \times l_{x.ng}}{4 \times W} = \frac{250,36 \times 120}{4 \times 166,67} = 45,06 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{P_{x.ng} \cdot l_{x.d}^3}{48.E.J} = \frac{207,8.120^3}{48.1,2.10^5.833,33} = 0,074cm \leq [f] = \frac{l_{x.d}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3cm$$

Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2.10^5 \text{ kG/cm}^2$

Momen quán tính : $J = b.h^3 / 12 = 833,33cm^4$

*Ván khuôn thành dầm :

- Ta sử dụng tám ván khuôn 300x1200mm để ghép thành tám ván khuôn thành dầm.

- Cốppha đáy dầm được tính như 1 dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa

a. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm gồm :

$$+ \text{áp lực của bê tông : } q_{1}^{tt} = n.\gamma.h_d = 1,3.2500.0,60 = 1950 \text{ kG/m}^2$$

$$+ \text{áp lực đầm bê tông : } q_{2}^{tt} = n.p_{tc} = 1,3.200 = 260 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm là

$$q^{tt} = 1950 + 260 = 2210 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tc} = 2210/1,3 = 1700 \text{ kG/m}^2$$

=> Tải trọng tác dụng lên tấm ván lớn có bề rộng 2500 là

$$q^{tt} = 2210. 0,3 = 663 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 1700.0,3 = 510 \text{ kG/m}$$

b. Kiểm tra ván thành

Sơ đồ kiểm tra là dầm liên tục nhịp $l = 60$

Mômen kháng uốn của tiết diện ván $W = 6,34 \text{ cm}^3$; $I = 27,33 \text{ cm}^4$

Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = M_{\max}/W = \frac{q^{tt} \times l_{x.ng}^2}{10 \times W} = \frac{6,63 \times 60^2}{10 \times 6,34} = 376 \text{ KG/cm}^2 \leq R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{t.c} \cdot l_s^3}{128.E.J} = \frac{5,10.60^3}{128.1,2.10^5.27,33} = 0,0026cm < [f] = \frac{l_{x.d}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15cm$$

=> thoả mãn điều kiện biến dạng.

c. Kiểm tra sườn đứng ván khuôn thành

$$\text{Tải trọng tác dụng lên sườn } q^{tt} = 2210. 0,6 = 1326 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 1700. 0,6 = 1020 \text{ kG/m}$$

Kiểm tra sườn

Sơ đồ kiểm tra sườn là dầm đơn giản

Chọn sườn bằng gỗ có kích thước 80 x 80 mm

$$\Rightarrow W = 8. 8^2/6 = 85,33 \text{ cm}^3 ; I = 8. 8^3/12 = 341,33 \text{ cm}^4 ;$$

$$E = 1,2.105 \text{ Kg/cm}^2 ; l_s = 60 \text{ cm}$$

- Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{8 \cdot w} = \frac{13,26 \cdot 60^2}{8 \cdot 85,33} = 69,93 \leq 90 (\text{kG} / \text{m}^2)$$

- Kiểm tra độ võng sườn với nhịp $l = 60 \text{ cm}$

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 10,2 \cdot 60^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,33} = 0,004 < 0,15 \text{ cm}$$

8.5.6 Tính toán cốp pha cây chống đỡ sàn

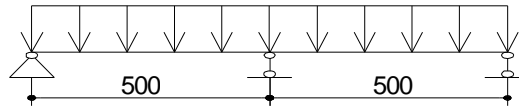
8.5.6.1 Cốp pha sàn

Kích thước tổ hợp ô sàn : $l = 3500 - 150 - 110 - 2 \cdot 100 = 3040 \text{ mm}$

$b = 3400 - 150 - 110 - 2 \cdot 100 = 2940 \text{ mm}$ (100 mm là bề rộng tấm ván góc)

a. Kiểm tra ván sàn

sơ đồ kiểm tra ván sàn là dầm liên tục có khoảng cách là 500 mm



Tải trọng tác dụng :

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q^{tc} (kG/m ²)	q^{tt} (kG/m ²)
1	Trọng lượng bản thân cốp pha	$q^{tc}_1 = q_0 = 20 \text{ kG/m}^2$	1.1	20	22
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q^{tc}_2 = \rho_{bt} \cdot H = 2500 \cdot 0,1 \text{ kG/m}^2$	1.2	250	300
3	Tải trọng do đổ BT	$q^{tc}_3 = 400 \text{ kG/m}^2$	1.3	400	520
4	Tải trọng do đầm BT	$q^{tc}_4 = 200 \text{ kG/m}^2$	1.3	200	260
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q^{tc}_5 = 250 \text{ kG/m}^2$	1.3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$		1120	1427

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng 300 là

$$q_v^{tt} = 1427 \cdot 0,3 = 428,1 (\text{kG/m})$$

$$q_v^{tc} = 1120 \cdot 0,3 = 336 (\text{kG/m})$$

a. Kiểm tra ván sàn :

- Kiểm tra độ bền :

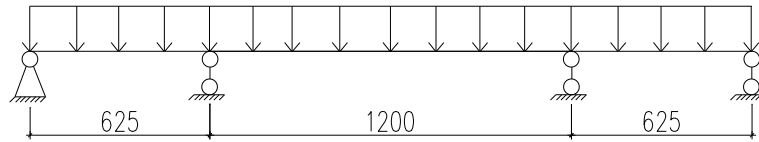
$$\sigma = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{4,281 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 239 (\text{kG} / \text{cm}^2) \leq R = 2100 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot I} = \frac{2,97 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,005 \text{ cm} \leq \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

b.Kiểm tra xà gỗ lớp trên đỡ ván sàn :

Dựa vào MC 2 - 2 ta có sơ đồ kiểm tra là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều gối tựa là các xà gỗ lớp dưới , tiết diện xà trên 100 x 100



$$W = 10 \cdot 10^2 / 6 = 166,67 \text{ cm}^3 ; I = 10 \cdot 10^3 / 12 = 83,33 \text{ cm}^4$$

Tải trọng tác dụng :

+ Tải trọng bản thân : $q_{b,t}^{tt} = 1,1 \cdot b \cdot h \cdot \gamma_{go} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 1.600 = 6,6 \text{ (kG / m)}$

$$q_{b,t}^{tc} = b \cdot h \cdot \gamma_{go} = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 1.600 = 6 \text{ (kG / m)}$$

+ Tải trọng do ván sàn truyền xuống

$$q_{x.tren}^{tt} = q^{tt} \cdot \left(\frac{0,6}{2} + \frac{0,6}{2} \right) = 1427 \cdot \left(\frac{0,6}{2} + \frac{0,6}{2} \right) = 856,2 \text{ (kG / m)}$$

$$q_{x.tren}^{tc} = q^{tc} \cdot \left(\frac{0,6}{2} + \frac{0,6}{2} \right) = 1120 \cdot \left(\frac{0,6}{2} + \frac{0,6}{2} \right) = 672 \text{ (kG / m)}$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên xà trên :

$$q_{x.tren}^{tt} = 856,2 + 6,6 = 862,8 \text{ (kG / m)}$$

$$q_{x.tren}^{tc} = 672 + 6 = 678 \text{ (kG / m)}$$

+ Kiểm tra :

- Kiểm tra bền :

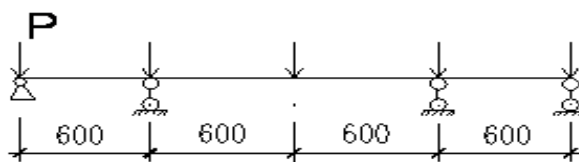
$$\sigma = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{8,56 \cdot 120^2}{10 \cdot 166,67} = 74 \text{ kG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ kG / cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot I} = \frac{6,78 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 83,33} = 0,005 \text{ (cm)} < \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

c.Kiểm tra xà gỗ lớp dưới đỡ xà gỗ trên.

Sơ đồ kiểm tra xà gỗ lớp dưới là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung gối tựa là các đầu giáo (cột chống) , tiết diện 120 x 140 mm



Tải trọng tác dụng :

$$P_{x.d}^{tt} = q^{tt} \cdot l^{tt} + b \cdot h \cdot l \cdot \gamma \cdot n = 856 \cdot \left(\frac{0,9}{2} + \frac{1,2}{2} \right) + 0,12 \cdot 0,14 \cdot 1,2 \cdot 600 \cdot 1,1 = 911(kG)$$

$$P_{x.d}^{tc} = q^{tc} \cdot l + b \cdot h \cdot l \cdot \gamma \cdot n = 678 \cdot \left(\frac{0,9}{2} + \frac{1,2}{2} \right) + 0,12 \cdot 0,14 \cdot 1,2 \cdot 600 \cdot 1,1 = 725(kG)$$

Kiểm tra độ bền và độ võng của xà dưới :

Nhịp kiểm tra = 1,2 m. $W = 12 \cdot 14^2 / 6 = 392 \text{ cm}^3$; $I = 12 \cdot 14^3 / 12 = 2744 \text{ cm}^3$

$$\sigma = \frac{P_{x.d}^{tt} \cdot l_g}{4 \cdot W} = \frac{911 \cdot 120}{4 \cdot 392} = 69,72 \text{ KG / cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG / cm}^2$$

$$f = \frac{P^{tc} \cdot l_g^3}{48 \cdot E \cdot I} = \frac{678 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 2744} = 0,074 < \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm})$$

Thỏa mãn điều kiện biến dạng .

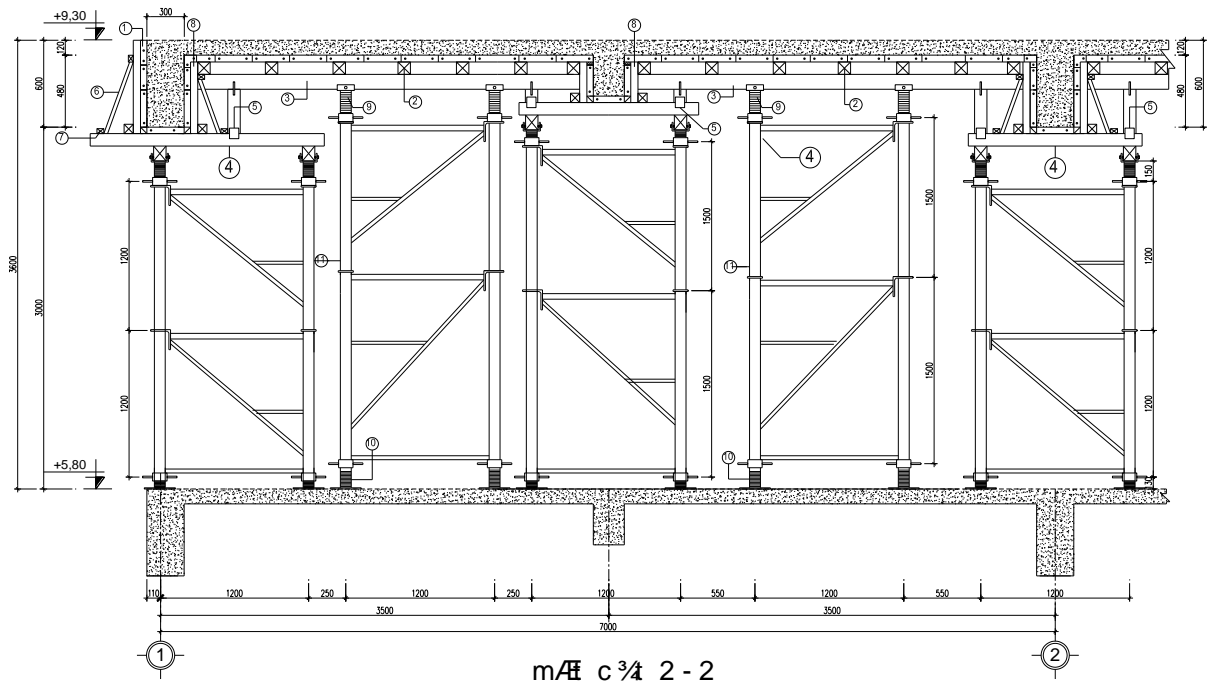
d.Kiểm tra cột chống (giáo)

Dựa vào sơ đồ kiểm tra xà gỗ lớp dưới ta suy ra tải trọng tác dụng lên đầu giáo là

$$N_{\text{giáo}} = P_{x.duoi} + \frac{P_{x.duoi}}{2} = 911 + \frac{725}{2} = 1273,5 \text{ KG}$$

Ta sử dụng 2 tầng giáo có chiều cao là 3 m ; $P_{gh} = 25300 \text{ kG}$

$\Rightarrow N_{\text{giáo}} < N_{gh}$, Vậy giáo Pal đảm bảo khả năng chịu lực



8.5.7 Công tác cốt thép cột , dầm sàn

8.5.7.1 Công tác cốt thép cột

a.Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép

Cốt thép trong bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phải phù hợp với TCVN 5574-1991 và TCVN 1651-1985.

Cốt thép nhập khẩu cần có chứng chỉ kiểm nghiệm đồng thời phải phù hợp theo TCVN.

- Trước khi sử dụng cốt thép cần được thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu cường độ như: giới hạn bền, giới hạn chảy của thép.

- Cốt thép trong bê tông cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông bề mặt phải sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vảy sắt, lớp gỉ.

- Các thanh thép bị thu hẹp hay bị giảm yếu tiết diện do làm sạch hay các nguyên nhân khác thì không vượt quá giới hạn cho phép 2% đường kính.

- Cốt thép đem ra công trường phải bảo quản không bị ôxi hóa

b. Yêu cầu khi gia công và lắp dựng

Khi gia công và lắp dựng cần tuân thủ theo các yêu cầu sau:

- 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 các bộ phận lắp dựng sau.

c. Biện pháp lắp dựng cốt thép cột

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 6

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô 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.

d. Công tác nghiệm thu cốt thép cột

Trước khi tiến hành thi công cấp pha ta phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, theo đúng tinh thần nghị định 209 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công công trình xây dựng.

- Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu: đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác thép, vị trí chất lượng nổi buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép và chủng loại cốt thép theo thiết kế.

- Phải ghi rõ ngày, giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các bên tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

- Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu giữ để làm hồ sơ thanh quyết toán cũng như hồ sơ pháp lý sau này.

8.5.7.2 Công tác cốt thép sàn

a. Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép dầm, sàn

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.

- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.

- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

b. Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm, sàn

- Sau khi đã lắp dựng cốp pha dầm, sàn xong thì tiến hành lắp dựng cốt thép dầm, sàn. Cốt thép dầm, sàn được vận chuyển lên tầng 6 bằng cần trục tháp.

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghé 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.

- Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông sàn.

c. Nghiệm thu cốt thép dầm, sàn

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công
- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.
- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

8.5.8 Công tác cốp pha cột, dầm, sàn

8.5.8.1 Công tác cốp pha cột

a. Yêu cầu chung đối với công tác cốp pha

- 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.

b. Tính toán khối lượng cốp pha cột

Đã tính ở phần lựa chọn phương án thi công

$$S_{\text{cốp pha cột}} = 531,61 \text{ m}^2$$

c. Biện pháp gia công, lắp dựng cốp pha cột

- Vận chuyển cốp pha, cây chống lên sàn tầng 7 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 gõ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Cốp pha 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 cốp pha sau đó bắt đầu lắp cốp pha mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp cốp pha, 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 cốp pha 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 cốp pha 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 cốp pha chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

d. Nghiệm thu cốp pha cột

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông cột.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia
- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng cho từng cột sau đó nghiệm thu về tim cốt, độ thẳng đứng, thẳng hàng cho từng trục theo cả hai phương ngang, dọc nhà.

8.5.8.2 Công tác cốp pha dầm, sàn

a. Yêu cầu khi lắp dựng cốp pha

- Vận chuyển cốp pha dầm, sàn bằng cần trục tháp, lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
- Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông.
- Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.
- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.
- Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.
- Các phương pháp lắp ghép cốp pha, đà ngang, đà dọc, 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 cốp pha, đà ngang, đà dọc, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

b. Tính toán khối lượng cốp pha dầm, sàn tầng 8

Đã tính toán ở phần lựa chọn phương án thi công

$$S_{\text{cốp pha dầm, sàn}} = 871,7 \text{ m}^2$$

c. Biện pháp lắp dựng cốp pha dầm, sàn

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ cốp pha cột và tiến hành lắp dựng cốp pha dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng cốp pha sàn.
- Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đỉnh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó (khoảng cách bố trí đà ngang phải đúng với thiết kế).
- Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế.
- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm.
- Ồn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà dọc bằng đỉnh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng cốp pha sàn theo trình tự sau:
 - + Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp, cố định các thanh đà dọc bằng đỉnh thép.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60 (cm).

+ 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 đà dọc, khoảng cách các đà dọc phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của cốp pha.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của cốp pha dầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

8.6 Công tác bê tông cột, dầm, sàn

8.6.1 Công tác bê tông cột

8.6.1.1 Các yêu cầu khi thi công bê tông

a. Công tác chuẩn bị

- 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 15x15x15(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 m³ 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 ÷ 25 lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12cm 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.

b. Vận chuyển 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.

- Tuỳ theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ: 20⁰÷30⁰ 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.

c. Đổ và đầm 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 ($N = 90 \text{ m}^3/\text{h}$), xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

+ Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 6 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đồ 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 đầm. Hướng đổ bê tông đầm theo hướng đổ bê tông sàn, đổ từ trục D đến trục A và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống BT đổ đến đó.

+ Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

+ Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s.

+ 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 tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này 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.

8.6.2 Công tác bê tông đầm, sàn

a. Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra lại tim trục, kiểm tra cốt pha, cốt thép. Kiểm tra bề dày của lớp bê tông bảo vệ.

- Tính toán khối lượng bê tông đầm sàn (đã tính ở trên)

$$V_{\text{bê tông đầm, sàn}} = 93,18 \text{ m}^3$$

- Tính số xe vận chuyển bê tông, chuẩn bị máy bơm bê tông, chuẩn bị đầm dùi, đầm bàn. Kiểm tra lại cây chống cốp pha.

(Các yêu cầu khác đã trình bày ở phần thi công bê tông đài và giằng móng)

b. Vận chuyển bê tông

- Vì khối lượng bê tông đầm sàn rất lớn, lại thi công trên tầng cao nên ta chọn phương pháp thi công bê tông bằng máy bơm.

(Các yêu cầu kỹ thuật của bê tông thương phẩm, phương tiện vận chuyển, máy bơm bê tông đã trình bày ở phần thi công bê tông đài, giằng móng).

c. Đổ và đầm 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 ($N = 90 \text{ m}^3/\text{h}$), xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

- Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 6 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đồ 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.

- Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

- Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

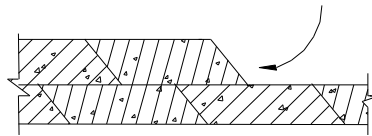
Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s.

- 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 tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này 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.

HƯỚNG ĐỔ BÊ TÔNG



+ 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 chặn 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 và 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.

8.7 Công tác bảo dưỡng bê tông

- Bảo dưỡng bê tông: sau khi đổ bê tông từ 4-8h bê tông đã se cứng mặt, tiến hành tưới nước bảo dưỡng bê tông, phải tưới nước bảo dưỡng bê tông thường xuyên, phải giữ cho bề mặt bê tông luôn ẩm ướt, không để cho bê tông có hiện tượng trắng mặt, không để ván khuôn bị nứt nẻ ảnh hưởng đến bê tông.

- Thời gian bảo dưỡng bê tông phụ thuộc vào từng vùng như đã trình bày ở phần bê tông móng và giằng móng.

8.8 Tháo dỡ cốp pha cột, dầm, sàn

8.8.1 Tháo dỡ cốp pha cột

- Do cốp pha cột không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ cốp pha cột để thi công bê tông dầm, sàn.

- Trình tự tháo dỡ cốp pha cột như sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra trước

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo cốp pha cột (tháo từ trên xuống)

- Khi tháo dỡ cần sắp xếp theo trình tự nhất định để dễ dàng cho việc vận chuyển và bảo quản. Khi tháo phải hết sức cẩn thận để khỏi va chạm vào kết cấu làm cho kết cấu bị nứt mẻ vì bê tông chưa đạt cường độ.

8.8.2 Tháo dỡ cốp pha dầm, sàn

Cốp pha sàn và đáy dầm là cốp pha chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

Đối với cốp pha thành dầm được phép tháo dỡ trước nhưng phải đảm bảo bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² mới được tháo dỡ.

Tháo dỡ cốp pha, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước.

Khi tháo dỡ cốp pha cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

8.9 Sửa chữa khuyết tật cho bê tông

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ cốp pha thường xảy ra các khuyết tật sau.

8.9.1 Hiện tượng rỗ bê tông

- + Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- + Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

8.9.1.1 Nguyên nhân

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

8.9.1.2 Biện pháp sửa chữa

- + Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.
- + Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.
- + Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

8.9.2 Hiện tượng trắng mặt bê tông

8.9.2.1 Nguyên nhân

Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

8.9.2.2 Sửa chữa

Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

8.9.3 Hiện tượng nứt chân chim

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

8.9.3.1 Nguyên nhân

Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

8.9.3.2 Biện pháp sửa chữa

Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

CHƯƠNG 9: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

9.1 MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

9.1.1 Mục đích

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp ta nắm được 1 số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công đồng thời nó giúp cho ta nắm lý luận và nâng cao dần về trình độ hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công trường

+Mục đích cuối cùng nhằm:

+ Nâng cao được năng suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ thi công

+Đảm bảo được chất lượng công trình

+Đảm bảo được an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình

+Hạ được giá thành xây dựng cho công trình

9.1.2 Ý nghĩa

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau

- Chỉ đạo thi công ngoài công trường

- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:

+ Khai thác và chế biến vật liệu

+ Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm

+ Vận chuyển và bốc dỡ các loại vật liệu và cấu kiện....

+ Xây hoặc lắp các bộ phận công trình

+ Trang trí và hoàn thiện công trình

- Phối hợp công tác 1 cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác

- Điều động 1 cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng 1 đơn vị thời gian và trong cùng 1 địa điểm xây dựng

- Huy động được 1 cách cân đối và quản lý được nhiều mặt như: Nhân lực, vật tư, dụng cụ máy móc Trong cả thời gian xây dựng công trình.

9.2 YÊU CẦU , NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

9.2.1 Yêu cầu

- Nâng cao năng suất lao động cho người và máy móc

- Tuân theo quy trình, quy phạm kỹ thuật hiện hành đảm bảo chất lượng công trình, tiến độ và an toàn lao động

- Thi công công trình đúng tiến độ đề ra, để nhanh chóng đưa công trình vào bàn giao và sử dụng
- Phương pháp tổ chức thi công phải phù hợp với từng công trình và điều kiện cụ thể
- Giảm chi phí xây dựng để hạ giá thành công trình

9.2.2 Nội dung

Công tác thiết kế tổ chức thi công có 1 tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách sản xuất và kế hoạch sản xuất.

Đối tượng của môn thiết kế tổ chức thi công là:

- + Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp, sử dụng các nguồn điện nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

- + Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện, nước... Đồng thời khắc phục các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế

Trên cơ sở cân đối và điều hòa mọi khả năng để huy động và nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng

9.2.3 Những nguyên tắc chính

- + Cơ giới hóa thi công
- + Thi công dây chuyền
- + Thi công quanh năm
- + Đảm bảo tính pháp lý

9.3 LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

9.3.1 Ý nghĩa của tiến độ thi công

- + Thiết kế tổ chức thi công giúp cho người kỹ sư đảm nhiệm thi công công trình 1 cách tự chủ theo kế hoạch

- + giúp cho cán bộ chỉ huy công trường sử dụng và điều động hợp lý các tổ hợp công nhân, các phương tiện thiết bị thi công tạo điều kiện để ứng dụng tiến độ thi công

- + Giúp cho người chỉ huy điều phối công nhân trong và ngoài công trường.
- + Khai thác và sản xuất vật liệu
- + Gia công các cấu kiện và bán thành phẩm
- + Cung ứng vật tư theo tiến độ thi công

+ Phối hợp sáng tạo giữa công trình và các công trình khác và cơ sở sản xuất trên địa bàn

9.3.2 Yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công

9.3.2.1 Yêu cầu

- + Sử dụng biện pháp thi công khoa học
- + Tạo điều kiện tăng năng suất lao động tiết kiệm vật liệu, khai thác triệt để công suất máy móc, thiết bị.
- + Trình tự thi công hợp lý, phương pháp thi công hiện đại phù hợp với từng công trình cụ thể
- + Tập trung đúng lực lượng vào sản xuất trọng điểm
- + Đảm bảo sự nhịp nhàng, ổn định, liên tục trong quá trình thi công

9.3.2.2 Nội dung

Án định thời gian bắt đầu và kết thúc của từng công việc, sắp xếp thứ tự triển khai công việc theo trình tự nhất định nhằm chỉ đạo sản xuất 1 cách liên tục, nhịp nhàng đáp ứng yêu cầu về thời gian thi công và đảm bảo an toàn lao động, chất lượng công trình và giá thành

9.3.3 Lập tiến độ thi công

9.3.3.1 Cơ sở để lập tiến độ thi công

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- + Bản vẽ thi công
- + Quy phạm và tiêu chuẩn kỹ thuật thi công
- + Định mức lao động
- + Khối lượng của từng công việc
- + Biện pháp kỹ thuật thi công
- + Khả năng của đơn vị thi công
- + Đặc điểm tình hình địa chất thủy văn, đường xá khu vực thi công
- + Thời hạn hoàn thành và bàn giao công trình cho chủ đầu tư đề ra

9.3.3.2 Tính toán khối lượng công việc

Khối lượng của 1 số công việc đã được tính toán ở phần kỹ thuật thi công. Ta chỉ tính khối lượng của các công việc sau:

Khối lượng móng

a. Khối lượng thép đài móng và giằng móng

Khối lượng cốt thép đài móng M1 (số lượng 30) là : 867,8 9 kG .

Khối lượng cốt thép giằng móng G2 là (số lượng 20) là 85,3 kG.

Khối lượng cốt thép giằng móng G1 là (số lượng 25) là 236,94 kG

Vậy tổng khối lượng cốt thép móng :

$$T = 867,8.30 + 85,3.20 + 236,94.25 = 33663,5 \text{ kG} = 33,66 \text{ T}$$

b. Khối lượng ván khuôn móng và giằng móng

+ Khối lượng ván khuôn giằng móng

chiều dài(m)	chiều cao(m)	diện tích(m ²)
168	0.9	151,2

+ Khối lượng ván khuôn đài móng

Tên móng	cao(m)	dài(m)	Rộng(m)	số lượng	diện tích(m ²)
M1	1.8	5	2	30	756
M2	1.8	5,7	5,2	1	39,24
					795,24

Khối lượng ván khuôn móng và giằng móng sẽ là: $795,24 + 151,2 = 946,44 \text{ m}^2$

c. Bê tông lót nền tầng hầm

Rộng(m)	Dài(m)	Cao(m)	Thể tích(m ³)
27,42	35,22	0.1	96,57

Khối lượng tầng trệt

a. Tường tầng hầm

Kích thước tường tầng hầm:

Dài(m)	Rộng(m)	Cao(m)
125,28	0.22	1,2

+ Ván khuôn tường tầng hầm: $125,28 \cdot 1,2 \cdot 2 = 300,67 \text{ m}^2$

+ Bê tông tường tầng hầm: $125,28 \cdot 0,22 \cdot 1,2 = 33,07 \text{ m}^3$

+ Thép tường tầng hầm: Do tường tầng hầm không phải tính nên em lấy thể tích thép bằng 1% thể tích bê tông tường tầng hầm. Vậy khối lượng thép sẽ là:

$$0,01 \cdot 33,07 \cdot 7850 = 2596 \text{ kG} = 2,596 \text{ T}$$

b. Vách thang máy

Khối lượng thép của vách thang máy: Thể tích thép vách thang lấy bằng 0,1% thể tích bê tông.

Ở phần kỹ thuật thi công trước ta tính được khối lượng bê tông vách thang máy là $11,06 \text{ m}^3$.

Vậy khối lượng thép của vách thang máy là $11,06 \cdot 0,01 \cdot 7850 = 868,21 \text{ kG} = 0,87 \text{ T}$

c. Cột

Khối lượng thép cột trục A1 và E1 :

8Ø20 và cốt đai Ø8a200 có khối lượng là $94,24 \cdot 2 = 188,48 \text{ kG}$

Khối lượng thép cột trục B1 và C1, D1 :

16Ø25 và cốt đai Ø8a200 có khối lượng là $270,32 \cdot 3 = 810,96 \text{ kG}$

Bảng khối lượng cốt thép cột, vách thang máy, tường tầng hầm

TT	Tên cấu kiện	Đơn Vị	khối lượng 1 cấu kiện	Số lượng	Tổng thể tích
1	Cột	kG	999,44	6	5996,6
2	Vách thang máy	kG	868,21	1	868,21
3	tường tầng hầm	kG	2596	1	2596
Tổng khối lượng cốt thép tầng hầm					9460,8

Khối lượng cốt thép cột, vách thang máy, tường tầng hầm sẽ là 9,46 T

Bảng khối lượng cốp pha cột, vách thang máy, tường tầng hầm

	Tên cấu kiện	Đơn Vị	Kích Thước			Số lượng	Tổng Diện Tích(m2)
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột 600x500mm	m2	0.6	0.5	3	30	162
2	Vách thang máy	m2	0.22	16,76	3	1	50,94
3	Tường tầng hầm	m2					300,67
tổng cốp pha tầng hầm							531,61

Bảng khối lượng bê tông cột, vách thang máy, tường tầng hầm

TT	Tên cấu kiện	Đơn Vị	Kích Thước			Số lượng	Tổng thể tích
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột 600x500mm	m3	0.6	0.5	3	30	27
2	Vách thang máy	m3	0.22	16,76	3	1	11,06
3	Tường tầng hầm						33,07
Tổng khối lượng							71,13

d. Dầm, sàn

Thể tích bê tông dầm, sàn, tầng 1(đã tính trong phần kỹ thuật thi công)
 $76,43+77,27=153,7 \text{ m}^3$

Diện tích ván khuôn dầm, sàn, tầng 1: $871,7 \text{ m}^2$

Khối lượng thép dầm, sàn, cầu thang tầng 1:

+ Khối lượng thép sàn: 7,226 T

+ Khối lượng thép dầm: 2,130 T

Khối lượng thép sẽ là: $7,226+2,130 = 9,356 \text{ T}$

Các tầng phía trên tính toán tương tự ta thu được kết quả trong bảng sau :

ST T	Tên công việc	Đ.vị	K.lượng	Định mức		Nhu cầu	
				NC	M	NC	M
1	Công tác chuẩn bị						
2	PHẦN NGẦM						
3	Cọc khoan nhồi (2 máy)	coc	64			24	
4	Đào đất bằng máy(1máy)	100m ³	20,87		0,26	40	5,43
5	Đào bằng thủ công	m ³	414,2	0,76		314,8	
6	Phá đầu cọc	m ³	30,14	0,72	0,87	21,7	26,22
7	Đổ BT lót móng bằng thủ công	m ³	42,55	1,42		60,4	
8	GCLD Cốt thép móng và giằng móng	T	33,66	6,35	0,16	213,4	5,4
9	GCLD VK đai và giằng móng (75%)	100m ²	9,46	13,61		128,7	
10	Đổ bê tông bằng máy	m ³	340,85	1,21	0,03	381,7	10,23
11	Bảo dưỡng bê tông	công					
12	Tháo dỡ ván VK đai và giằng móng (25%)	100m ²	9,46	13,61		32,2	
13	Lấp đất hố móng	m ³	66,28	0,67		44,4	
14	Đổ bê tông lót nền tầng hầm	m ³	96,57	1,18		113,9	
15	GCLD CT sàn tầng hầm	T	2,59	8,34	0,32	21,6	0,83
16	Đổ bê tông bằng máy sàn tầng hầm	m ³	117	1,21	0,03	141,6	3,51
17	Bảo dưỡng bê tông sàn tầng hầm	công				8	
18	Công tác khác	công					
19	PHẦN THÂN						
20	Tầng hầm						
21	GCLD cốt thép cột và lõi thang máy, tường tầng hầm	T	9,46	11,17	1,64	15,5	18
22	Ván khuôn cột, lõi thang máy, tường tầng hầm (75%)	100m ²	5,31	31,9		169	
23	Đổ bê tông cột và lõi thang máy bằng máy bơm tự hành	m ³	71,13	2,56	0,03	182	2,13
24	Tháo dỡ VK cột , lõi thang máy, tường tầng hầm (25%)	100m ²	5,31	31,9		165	
25	GCLD VK dầm, sàn tầng 1 (75%)	100m ²	8,72	26,95		235	
26	GCLD cốt thép dầm,sàn tầng 1	T	9,35	14,63	0,4	136	3,74
27	Bê tông dầm, sàn tầng 1 bằng máy	m ³	153,7	2,56	0,03	393,5	4,61
28	Tháo dỡ VK dầm, sàn tầng 1 tầng 1 (25%)	100m ²	8,72	26,95		235	
29	Xây gạch chỉ tường tầng hầm	m ³	18,08	1,92		34,7	
30	Trát trong	m ²	186,6	0,2		37,32	
31	Bảo dưỡng bê tông					8	
32	Lát nền sàn	m ²	952	0,17		161	
33	Các công tác khác	công					
34	Tầng 1						
35	GCLD cốt thép cột và lõi thang máy	T	6,86	15,26	0,4	104	2,74

36	Ván khuôn cột, lõi thang máy (75%)	100m ²	2,13	31,9		67,95	
37	Đổ bê tông cột và lõi thang máy bằng máy bơm tự hành	m ³	38,6	4,82	0,1	186	3,86
38	Tháo dỡ VK cột , lõi thang máy (25%)	100m ²	2,13	31,9		17	
39	GCLD VK dầm, sàn tầng 2 (75%)	100m ²	8,72	34,38		224	
40	GCLD cốt thép dầm,sàn tầng 2	T	9,35	16,57	0,40	155	3,74
41	Bê tông dầm, sàn tầng 2 bằng máy	m ³	153,7	3,56	0,1	547	15,37
42	Tháo dỡ VK dầm, sàn tầng, cầu thang tầng 2 (25%)	100m ²	8,72	34,38		75	
43	Xây gạch chỉ tường tầng 1	m ³	102	2,43	0,04	247	4,08
44	Trát trong	m ²	464	0,2		92,8	
45	Bảo dưỡng bê tông					8	
46	Lát nền sàn	m ²	952	0,17		161	
47	Các công tác khác	công					
48	Tầng 5						
49	GCLD cốt thép cột và lõi thang máy	T	3,52	16,78	0,4	59	1,4
50	Ván khuôn cột, lõi thang máy (75%)	100m ²	2,13	31,9		67,9	
51	Đổ bê tông cột và lõi thang máy bằng máy bơm tự hành	m ³	38,06	4,82	0,1	183	
52	Tháo dỡ VK cột , lõi thang máy (25%)	100m ²	2,13	31,9		17	
53	GCLD VK dầm, sàn tầng 6 (75%)	100m ²	8,72	26,95		235	
54	GCLD cốt thép dầm,sàn tầng 6	T	9,35	18,23		170	
55	Bê tông dầm, sàn tầng 6 bằng máy bơm	m ³	153,7	2,48	0,1	381	15,37
56	Tháo dỡ VK dầm, sàn tầng tầng 6 (25%)	100m ²	8,72	26,95		235	
57	Xây gạch chỉ tường tầng 5	m ³	102	2,67	0,04	272	4,08
58	Trát trong	m ²	464	0,2		92,8	
59	Bảo dưỡng bê tông					8	
60	Lát nền sàn	m ²	952	0,17		161	
61	Các công tác khác	công					
62	Tầng tum						
63	Xây tường vọt mái	m ³	13,6	2,67		36,3	
64	GCLD VK dầm, sàn tầng tum (75%)	100m ²	0,98	26,95		26,4	
65	GCLD cốt thép dầm,sàn tầng tum	T	0,59	18,23		10,7	
66	Bê tông dầm, sàn tầng tum bằng máy bơm	m ³	7,5	2,48	0,1	18,6	0,75
67	Tháo dỡ VK dầm, sàn tầng tầng tum (25%)	100m ²	0,98	26,95		6,6	
68	Công tác khác	công					
69	Hoàn thiện						
70	Trát ngoài toàn bộ	m ²	2717	0,2		543	
71	Sơn tường, trần	m ²	14002	0,07		980	
72	Lắp dựng cửa, vách kính	m ²	906	0,40		362,4	
73	Lắp đặt điện nước	công				10	
74	Thu dọn, vệ sinh bàn giao	công					

9.3.4 Vạch tiến độ

Dùng phần mềm project để vạch tiến độ thi công công trình (xem chi tiết bản vẽ)

9.3.5 Đánh giá tiến độ

Nhân lực là dạng tài nguyên đặc biệt và không dự trữ được. Do đó cần phải sử dụng hợp lý trong suốt thời gian thi công

Các hệ số đánh giá chất lượng của biểu đồ nhân lực

a. Hệ số không điều hòa về sử dụng nhân công (K_1):

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} \text{ với } A_{tb} = \frac{S}{T}$$

Trong đó:

A_{\max} : Số công nhân cao nhất có mặt trên công trường (126 người)

A_{tb} : Số công nhân trung bình có mặt trên công trường

S: Tổng số nhân công (16640 công)

T: Tổng thời gian thi công (312 ngày)

$$A_{tb} = \frac{19861}{278} = 71 \text{ (người)}$$

$$\text{Suy ra } K_1 = \frac{126}{71} = 1,7 \text{ thỏa mãn}$$

b. Hệ số phân bố lao động không đều (K_2)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S}$$

Trong đó: S_{du} : Lượng lao động dôi ra so với lượng lao động trung bình (24200 công)

$$K_2 = \frac{2844}{19861} = 0,14 < 0,2 \text{ thỏa mãn}$$

Sử dụng lao động hiệu quả, nhu cầu về phương tiện thi công, vật tư hợp lý, dây chuyền thi công nhịp nhàng

9.4 THIẾT KẾ MẶT BẰNG THI CÔNG

9.4.1 Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công.

a) Mục đích

Tổ chức thi công chứa đựng những kiến thức giúp cho người cán bộ kỹ thuật công trình nắm vững được một số nguyên tắc về lập tiến kế hoạch sản xuất. Đồng thời nắm vững các vấn đề lý luận của mặt bằng thi công một công trường hay một công trình đơn vị và giúp cho cán bộ kỹ thuật có các kỹ thuật tổng hợp về chỉ đạo, quản lý thi công công trình một cách có hiệu quả và khoa học nhất.

b) Ý nghĩa

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau:

- Chỉ đạo thi công ngoài công trường một cách tự chủ theo kế hoạch đã đặt ra.

- Sử dụng và điều động hợp lý các tổ hợp công nhân, các phương tiện thiết bị thi công, tạo điều kiện để ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật vào thi công.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ trong và ngoài công trường như :
 - + Khai thác và sản xuất vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp ghép các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt như: Nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn, ... trong cả thời gian xây dựng.

c) Yêu cầu

- Nâng cao năng suất lao động cho người và máy móc .
- Tuân theo qui trình qui phạm kỹ thuật hiện hành đảm bảo chất lượng công trình, tiến độ và an toàn lao động.
- Thi công công trình đúng tiến độ đề ra, để nhanh chóng đưa công trình vào bàn giao và sử dụng.
- Phương pháp tổ chức thi công phải phù hợp với từng công trình và trong từng điều kiện cụ thể.
- Giảm chi phí xây dựng để hạ giá thành công trình.

9.4.2 Yêu cầu đối với mặt bằng thi công

Tổng mặt bằng phải thiết kế sao cho các cơ sở vật chất kỹ thuật tạm phục vụ tốt nhất cho quá trình thi công xây dựng. Không làm ảnh hưởng đến chất lượng, công nghệ kỹ thuật xây dựng, thời gian xây dựng công trình. Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

Giảm thiểu chi phí xây dựng công trình tạm bằng cách tận dụng một phần công trình đã xây dựng xong, chọn loại công trình tạm rẻ tiền, dễ tháo dỡ, di chuyển vv. Nên bố trí ở vị trí thuận tiện, tránh di chuyển nhiều lần gây lãng phí.

Khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phải tuân theo các hướng dẫn, các tiêu chuẩn về thiết kế kỹ thuật, các quy định về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường.

Học tập kinh nghiệm thiết kế TMBXD và tổ chức công trường xây dựng có trước, mạnh dạn áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật về quản lý kinh tế trong thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

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 hoá 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).

9.4.3 Tính toán lập tổng mặt bằng thi công

a) Số cán bộ công nhân viên trên công trường và diện tích sử dụng

Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công

- Theo biểu đồ tiến độ thi công thì : $A_{tb} = 71$ (người)

Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ

$$B = K\% \times A_{tb} , \text{ lấy } K=0,2$$

$$B = 0,2 \times 71 = 14 \text{ (người)}$$

Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật

$$C = 6\% \times (A+B) = 6\% \times (71 + 14) = 5 \text{ (người)}$$

Số cán bộ nhân viên hành chính

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (71 + 14 + 5) = 4,6 \text{ (người)} \Rightarrow \text{Chọn } D = 5 \text{ (người)}$$

Số nhân viên dịch vụ

$$E = 5\% \times (A + B + C + D) \text{ Với công trường trung bình } S = 5\%$$

$$\Rightarrow E = 5\% \times (71 + 14 + 5 + 5) = 4,7 \text{ (người)} \Rightarrow \text{Chọn } E = 5 \text{ (người)}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường :

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (71 + 14 + 5 + 5 + 5) = 106 \text{ (người)}$$

(1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm , đi phép)

b) Diện tích sử dụng cho cán bộ công nhân viên

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

+ Số cán bộ là: $5+5 = 10$ người với tiêu chuẩn tạm tính $3\text{m}^2/\text{người}$

+ Diện tích sử dụng : $S = 3 \times 10 = 30 \text{ m}^2$

Vậy ta chọn diện tích của nhà làm việc của cán bộ , nhân viên kỹ thuật $S=28 \text{ m}^2$

- Diện tích nhà nghỉ cho công nhân

+ Số ca nhiều công nhất là $A_{tb} = 71$ người. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 30% nhân công nhiều nhất tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $3\text{m}^2/\text{người}$.

$$S_2 = 71.0,3.3 = 63 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Ta chọn diện tích nhà nghỉ cho công nhân là $S=60 \text{ m}^2$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm

+ Vì nhà vệ sinh phục vụ cho toàn bộ công nhân viên trên công trường

+ Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/25\text{người}$

- Diện tích sử dụng là: $S = \frac{2,5}{25} \times 128 = 12,8 \text{ m}^2$

Ta chọn diện tích cho 2 nhà vệ sinh và nhà tắm là 24 m^2

- Nhà ăn tập thể

+ Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 126$ người. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $0,6 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$S_2 = 126 \times 0,4 \times 0,6 = 30,2 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Ta chọn và bố trí cho nhà ăn tập thể : $S = 40 \text{ m}^2$

- Nhà để xe

+ Ta chỉ bố trí cho lượng công nhân trung bình $A_{TB} = 71$ người, trung bình một chỗ để xe chiếm $1,2 \text{ m}^2$. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên số lượng người đi xe để làm chỉ chiếm khoảng 40%

$$S = 70 \times 1,2 \times 0,4 = 33,6 \text{ m}^2$$

Ta chọn diện tích để xe công nhân là: $S = 30 \text{ m}^2$

+ Nhà bảo vệ

+ Bố trí 02 nhà bảo vệ tại cổng vào và cổng ra với diện tích 10 m^2 một phòng bảo vệ.

$$S = 20 \text{ m}^2$$

c) Tính toán 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 ứng 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 tại chỗ). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối bê tông cột: $V = 38,6 \text{ m}^3$

- Bê tông đá 1×2 cấp độ bền B20 độ sụt 4 - 6 cm sử dụng xi măng PCB30 theo định mức ta có khối lượng xi măng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là: 439 kg/m^3

- Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD

- Xi măng: $38,6 \times 0,439 = 16,9$ (tấn)

- Ngoài ra tính toán khối lượng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ (2000 kg) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông

Xi măng: $8 + 2 = 10$ (Tấn)

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 10 / D_{\max} = 10 / 1,3 = 7,69 \text{ m}^2$$

(trong đó $D_{\max} = 1,3 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu).

- Diện tích kho có kẻ lối đi là:

$$S = \alpha \cdot F = 1,5 \times 7,69 = 11,54 \text{ m}^2$$

- Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 12 \text{ m}^2$

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,5$)

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 :13,68tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,2\text{tấn}/\text{m}^2$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 13,68/D_{\max} = 5,664/1,2 = 11,4 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn kích thước kho theo $F= 2 \times 13=26(\text{m}^2)$

Kho và xưởng gia công ván khuôn

- Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn cột dầm sàn ($S = 1364,1 \text{ m}^2$). Ván khuôn dầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép các cây chống thép và đà ngang, đà dọc bằng gỗ.

$$+ \text{Thép tấm: } 1364,1 \times 51,81/100 = 706,7 \text{ kg} = 0,707 \text{ T}$$

$$+ \text{Thép hình: } 1364,1 \times 48,84/100 = 666,23 \text{ kg} = 0,666\text{T}$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 1364,1 \times 0,496/100 = 6,77 \text{ m}^3$$

- Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$+ \text{Thép tấm: } 4 - 4,5 \text{ T}/\text{m}^2$$

$$+ \text{Thép hình: } 0,8 - 1,2 \text{ T}/\text{m}^2$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 1,2 - 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$- \text{Diện tích kho: } F = \frac{Q_i}{D_{\max}} = \frac{0,707}{4} + \frac{0,666}{1} + \frac{6,77}{1,5} = 5,36 \text{ m}^2$$

- Để thuận lợi cho thi công tính toán kho chứa ván khuôn kết hợp xưởng gia công với diện tích: $F = 5 \times 3 = 30 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

Bãi chứa cát vàng

- Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông móng với khối lượng: $219,41 \text{ m}^3$

- Bê tông B 20, độ sụt 4- 6 cm sử dụng xi măng PCB30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,444 \text{ m}^3$

- Định mức $D_{\max} = 2\text{m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 7 ngày

$$- \text{Diện tích bãi: } F = \frac{219,41 \times 0,444}{2 \times 3} = 16,24\text{m}^2 \Rightarrow \text{Chọn } F = 16 \text{ (m}^2\text{)}$$

Bãi chứa đá (1×2)cm

- Khối lượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông cột, vách và lõi với khối lượng: 219,41 m³

- Bê tông B20 độ sụt 4 - 6 cm sử dụng xi măng PCB30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m³ bê tông là: 0,860 m³

- Định mức D_{max} = 2m³/m² với trữ lượng trong 3 ngày

$$F = 1,3 \cdot \frac{219,41 \times 0,866}{2 \times 3} = 40,95 \text{m}^2 \Rightarrow \text{Chọn } F = 40 \text{ (m}^2\text{)}$$

Bãi chứa gạch

- Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng lớn nhất 162 m³ với khối xây gạch theo định mức 550 viên cho 1 m³ xây :

- Vậy số lượng gạch là: 162x550 = 89100 (viên)

$$\text{Định mức } D_{\text{max}} = 1100 \text{v/m}^2$$

- Vậy diện tích cần thiết là: $F = 1,2 \times \frac{52761}{5 \times 1100} = 19,44 \text{m}^2$

- Chia 5 (vì ta xây trong 1 ngày nhưng chỉ dự trữ gạch trong 4 ngày)

- Chọn diện tích xếp gạch F = 20m²

d) Tính toán điện thi công và sinh hoạt

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

- Điện thi công và sinh hoạt.

Tổng công suất các phương tiện , thiết bị thi công.

TT	Thiết bị phục vụ thi công	Định mức (W/m ²)	Số lượng (cái)	Tổng công suất tiêu hao(KW)
1	Máy trộn bê tông 250l	4,1	1	4,1
2	Máy vận thăng lồng	3,7	1	3,7
3	Cần trục tháp	18,5	1	18,5
4	Đầm dùi	0,8	4	3,2
5	Đầm bàn	1	2	2
6	Máy cưa bàn liên hợp	1,2	1	1,2
7	Máy cắt uốn thép	1,2	1	1,2
8	Máy hàn	3	1	3
9	Máy bơm nước	1	1	1
Tổng công suất tiêu hao				37,9

- 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)	P (W)
1	Nhà chỉ huy + y tế	15	30	450
2	Nhà bảo vệ	15	24	360
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	100	1500
4	Nhà ăn tập thể	15	40	600
5	Nhà vệ sinh	3	24	72
6	Nhà để xe	3	30	90
Tổng công suất tiêu hao				3072

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất(W)
1	Đường chính+ cổng	8×100 = 800
2	Bãi gia công	2 × 100 = 200
3	Các kho, lán trại	6× 100 = 600
4	Bốn góc tổng mặt bằng	5 ×500 = 2500
Tổng cộng		4100

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \phi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó: 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

cos φ : Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

Hệ số sử dụng điện không điều hoà(K₁ = 0,7 ; K₂ = 0,8 ; K₃ = 1,0)

∑ P₁, P₂, P₃ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P^{tt} = 1,1 \times \left(\frac{0,7 \times 3072}{0,75} + 0,8 \times 4100 + 4,1 \right) = 41,93 \text{ (KW)}$$

- 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 một dây lạnh.

- Toàn bộ hệ thống dây dẫn sử dụng dây cáp bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có cần trực hoạt động thì lưới điện phải luồn 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 30 m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu dưới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

Chọn máy biến áp

- Công suất phản kháng tính toán: $Q_t = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{41,93}{0,75} = 55,9(\text{KW})$

- Công suất biểu kiến tính toán: $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{41,93^2 + 55,9^2} = 69,87\text{KW}$

- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100 KVA

Tính toán dây dẫn

- Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \cdot U^2 \cos \phi} = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \cos \phi} = \frac{8,386 \cdot 0,883}{10 \times 6^2 \cdot 0,7} = 0,029 < 10\%$$

Trong đó: M – mô men tải (KW.Km).

U - Điện thế danh hiệu (KV).

Z - Điện trở của 1Km dài đường dây.

- Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 200m

- Ta có mô men tải $M = P \times L = 41,93 \times 200 = 8386 \text{KW.m} = 8,386 \text{KW.km}$

- 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 $\cos \varphi = 0.7$

được $Z = 0,883$

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 $\sum P = 41,93(\text{KW}) = 41930(\text{W})$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U} = \frac{100 \times 41930 \times 100}{57 \times 380^2 \times 5} = 10,188(\text{mm}^2)$$

Trong đó: $L = 100 \text{ m}$ – Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380$ (V) - Điện thế của đường dây đơn vị

- Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

- Mỗi dây có $S = 25 \text{ mm}^2$ và $[I] = 205$ (A).

- Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \phi} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \phi} = \frac{41930}{1,73 \times 220 \times 0,68} = 162,01 \text{ (A)} < 205 \text{ (A)}$$

Trong đó: $\sum P = 41,93 \text{ (KW)} = 41930 \text{ (W)}$

$U_f = 220$ (V).

$\cos \phi = 0,68$: vì số lượng động cơ < 10

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1 (kV) tiết diện $S_{\min} = 25 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

* Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng:

Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài $L = 200 \text{ m}$

Điện áp 220V có $\sum P = 7,172 \text{ (KW)} = 7172 \text{ (W)}$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U} = \frac{200 \times 7172 \times 300}{57 \times 220^2 \times 5} = 37,75 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Trong đó: $L = 300 \text{ m}$ - Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng)

$U_d = 220$ (V) - Điện thế của đường dây đơn vị

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng, mỗi dây có $S = 6 \text{ mm}^2$ và $[I] = 75$ (A)

- Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \phi} = \frac{7172}{220 \times 1,0} = 32,6 \text{ (A)} < 75 \text{ (A)}$$

Trong đó: $\sum P = 7,172 \text{ (KW)} = 7172 \text{ (W)}$

$U_f = 220$ (V)

$\cos \phi = 1,0$: vì là điện thấp sáng.

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1 (kV) tiết diện $S_{\min} = 6 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện.

e) Tính toán nước thi công và sinh hoạt

LƯỢNG NƯỚC SỬ DỤNG ĐƯỢC XÁC ĐỊNH TRONG BẢNG SAU

STT	Các điểm dùng nước	Đ.vị	K.lượng(A)	Định mức(n)	$A \times n(m^3)$
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	19,78	195L/m ³	3,87
2	Rửa cát, đá 1×2	m ³	19,78	150L/m ³	2,97
3	Bảo dưỡng bê tông	m ³	19,78	300L/m ³	5,93
4	Trộn vữa xây	m ³	162	75L/m ³	12,15
5	Tưới gạch	V	89100	290L/1000v	25,83
Tổng cộng					50,75

- Xác định nước dùng cho sản xuất:

$$P_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.k.Yp} \cdot K}{8.3600}$$

Trong đó: 1,2 - hệ số kể đến những máy không kể hết

$P_{máy.kíp}$ - là lượng nước máy sản xuất trong 1 kíp

$K = 2,2$ - hệ số sử dụng nước không điều hoà

$$P_{sx} = \frac{1,2 \times 2,2 \times 50750}{8 \times 3600} = 4,65 (l/s)$$

- Xác định nước dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

$$P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kíp}}{8.3600} (L/s) \text{ là lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường}$$

Trong đó: K - là hệ số không điều hoà $K = 2$

N_1 - Số công nhân trên công trường ($N_1 = 106$ người).

P_n - Lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở công trường ($P_n = 20L/người$)

$$P_a = \frac{2 \times 128 \times 20}{8 \times 3600} = 0,178 (l/s)$$

$$P_b = \frac{K \cdot N_2 \cdot P_{n.ngay}}{24.3600} (L/s) \text{ là lượng nước trong khu nhà ở}$$

Trong đó: K : là hệ số không điều hoà $K = 2,5$

N_2 : Số công nhân trong khu sinh hoạt ($N_2 = 106$ người).

P_n : Nhu cầu nước cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy $P_n = 50L/người$)

$$P_b = \frac{2,5 \cdot 106 \cdot 50}{24 \cdot 3600} = 0,15 (l/s)$$

$$P_{sh} = P_a + P_b = 0,178 + 0,153 = 0,33 (l/s)$$

- Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả:

+ 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 : $P_{cc} = 10(\text{l/s})$

+ Ta có: $P_{Sx} + P_{SH} = 4,65 + 0,33 = 4,98(\text{l/s}) < P_{cc} = 10(\text{l/s})$

Vậy lượng nước dùng trên công trường tính theo công thức :

$$P = 0,7 \times (P_{Sx} + P_{SH}) + P_{cc} = 0,7 \times 4,98 + 10 = 13,49 (\text{l/s})$$

- Giả thiết đường kính ống $D \geq 100(\text{mm})$ Lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là:

$v = 1,5 \text{ m/s}$ ống dẫn nước có đường kính là:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 13,49}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,1\text{m} = 100(\text{mm})$$

- Vậy chọn đường kính ống $D = 100 \text{ mm}$ đã giả thiết là thoả mãn

f) Đường tạm cho công trình

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15 ~ 20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kỹ, tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm. Dọc hai bên đường có rãnh thoát nước. Tiết diện ngang của mặt đường cho 2 làn xe là 7,0 m. Bố trí đường cuối hướng gió đối với khu vực hành chính, nhà nghỉ để đảm bảo tránh bụi

CHƯƠNG 10: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình. Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình

10.1 An toàn lao động khi thi công cọc

Khi thi công cọc nhồi cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ

Chấp hành nghiêm ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng và vận hành máy khoan cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn, các hệ tời cáp, ròng rọc...

Các khối đối trọng phải được phải được chõng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc

Phải mang đầy đủ các thiết bị an toàn khi vào trong công trường

10.2 An toàn lao động khi thi công đào đất

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi.

Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1m.

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc thanh lên xuống tránh trượt ngã.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

10.3 An toàn lao động trong công tác bê tông và bê tông cốt thép

10.3.1 Dựng lắp và tháo dỡ dàn giáo

Không được sử dụng dàn giáo: có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: neo, móc, giằng....

Khe hở giữa sàn công tác và các cấu kiện khác >0,05m khi xây và 0,2m khi trát.

Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

Cần xếp tải lên dàn giáo, nơi ngoài các vị trí quy định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ phía dưới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. độ dốc cầu thang <60⁰.

Lỗ hồng ở sàn công tác để lên, xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình hình hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

10.3.2 Công tác gia công, lắp dựng coffa:

Coffa 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. Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

10.3.3 Công tác 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 dùng, phải có biện pháp an toàn hoặc bằng 0,3 m.

Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cột ăn ngửa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng cốt thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.

Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay phép trong thiết kế .

Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện

10.3.4 Đầm và đổ bê tông

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốp 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 đi lại dưới ku vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm hệ thống che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rỗng vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung đầm bê tông cần :

- + Nối đất với vỏ đầm rung .
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
- + Làm sạch đầm rung lau khô và quấn dây dẫn khi ngừng làm việc.
- + Ngừng đầm rung từ 5 đến 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 đến 35 phút.

Công nhân vận hành máy phải trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác .

10.3.5 Trong công tác bảo dưỡng bê tông

Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng giàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh cốt pha ,không được dùng các thanh dựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng .

Bảo dưỡng bê tông vào ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

10.3.6 Tháo dỡ cốp pha

Chỉ được tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định

Khi tháo dỡ cốp pha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng cốp pha rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo cốp pha phải có rào ngăn và biển báo.

Khi tháo cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

10.3.7 Công tác làm mái

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng

kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

10.4 An toàn lao động trong công tác xây và công tác hoàn thiện

10.4.1 Xây tường:

Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển.

Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng .

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

10.4.2 Công tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao. Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

10.4.2.1 Trát :

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

10.4.2.2 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 .Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

10.5 Công tác an toàn khi tiếp xúc với máy móc

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Người lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Người lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước cho công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải 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 cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui ước bằng tay, 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 trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cẩu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền 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. Để 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.

10.6 Công tác an toàn lao động về điện .

Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do lưới điện bị va chạm do chập đường dây. Công nhân phải được trang bị các thiết bị bảo hộ lao động, được phổ biến các kiến thức về điện.

Các dây điện trong phạm vi thi công phải được bọc lớp cách điện và được kiểm tra thường xuyên .Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải thường xuyên kiểm tra sự dò rỉ dòng điện.

Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

Ngoài ra trong công trường phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ, công nhân làm việc trong công trường .Bất cứ ai vào công trường đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải được hướng dẫn về kỹ thuật lao động trước khi nhận công tác. Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác, đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục. Những người thi công trên độ cao lớn ,phải là những người có sức khoẻ tốt. Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động.

Có chế độ khen thưởng hay kỷ luật ,phạt tiền đối với những người thực hiện tốt hay không theo những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng.

10.7 An toàn lao động trong thiết kế tổ chức thi công:

- Cần phải thiết kế các biện pháp an toàn trong thiết kế tổ chức thi công để ngăn chặn các trường hợp tai nạn có thể xảy ra và đưa ra biện pháp thi công tối ưu, đặt vấn đề an toàn lên hàng đầu.

- Phương pháp tính toán có liên quan.

- Xác định độ bền độ ổn định của kết cấu.

- Tác động của môi trường lưu động.

- Đảm bảo an toàn trong quá trình thi công , tiến độ thi công đã vạch ra.

- Đảm bảo trật tự và thời gian thi công, đảm bảo sự nhịp nhàng giữa các tổ đội. Tránh chòng chéo gây trở ngại lẫn nhau làm mất an toàn lao động.

- cần có rào chắn những khu vực nguy hiểm như biển thể, kho vật liệu dễ cháy nổ, xung quanh đà giáo gần cần trục.

- Trên mặt bằng chỉ rẽ hướng gió, các đường qua lại của xe vận chuyển vật liệu, các biện pháp thoát người khi xảy ra sự cố, các nguồn nước chữa cháy.

- Những nơi nhà kho cần bố trí nơi thoáng mát, bằng phẳng và thoát nước dễ dàng. Các kho vật liệu xếp chồng cần đúng quy cách tránh xô đổ bất ngờ gây tai nạn.

- Đề phòng và ngăn cách các bộ phận mang điện.

- Hạn chế và giảm các công việc trên cao, ứng dụng các thiết bị treo buộc có khóa bán tự động để cầu lắp an toàn. Công nhân trong công trường yêu cầu phải chấp hành an toàn lao động tuyệt đối đặc biệt khi thi công trên cao.

10.8 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 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 quá trình thi công

Đất và phế thải vận chuyển bằng hệ thống xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính

Trên đây là những yêu cầu của quy định an toàn trong xây dựng . Khi thi công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt nhưng quy định trên