

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



ISO 9001 - 2008

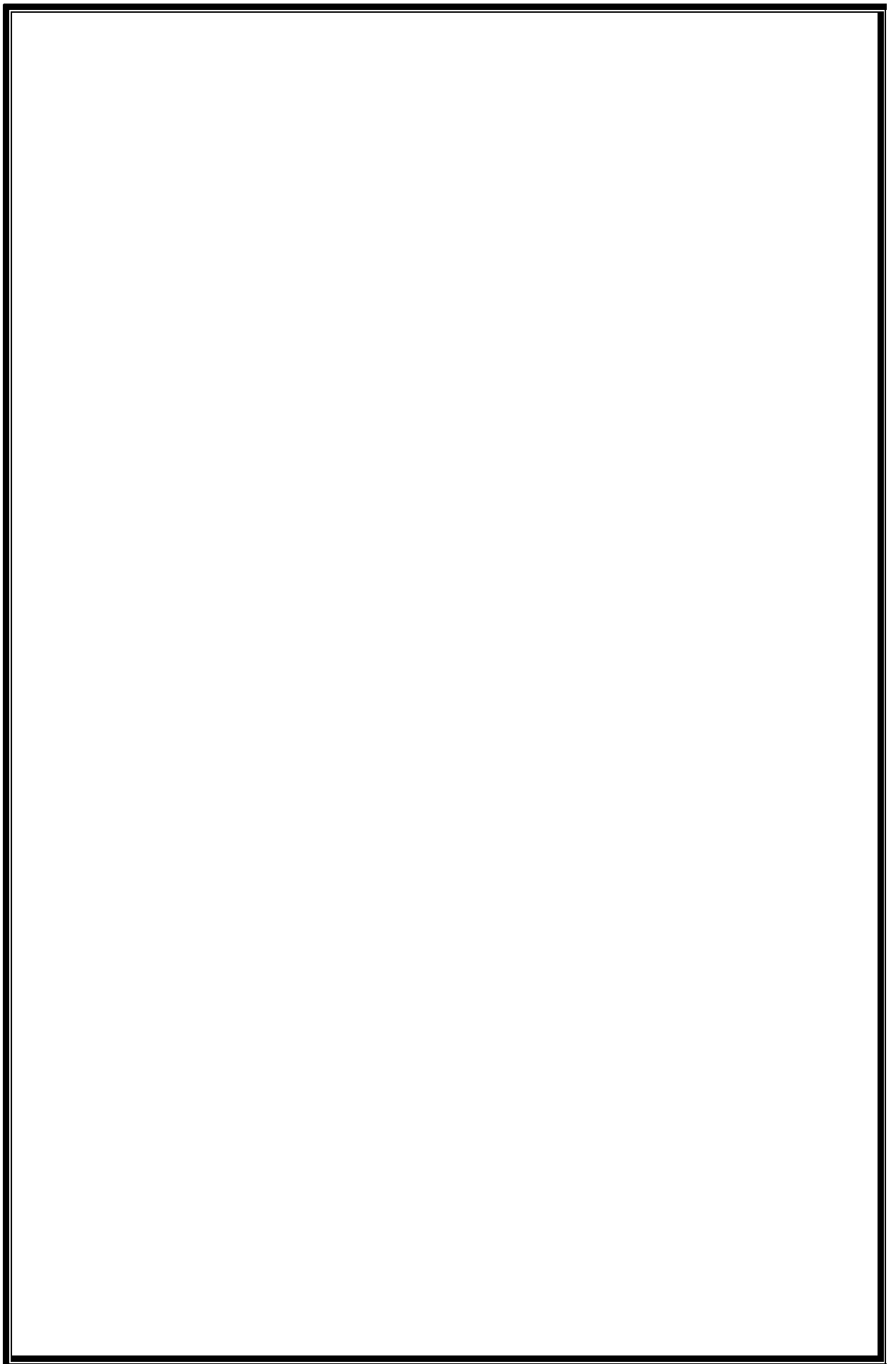
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

SINH VIÊN : Trần Hải Phong
MÃ SINH VIÊN : 1351040047
LỚP : XD1301D

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS. NGÔ ĐỨC DŨNG
KS.GVC LƯƠNG ANH TUẤN

HẢI PHÒNG 2015



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

(VnTimeH, 14pt, Bold)

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

(VnTimeH, 23pt, Bold)

Sinh viên: TRẦN HẢI PHONG

Mã số:1351040047.

Lớp: XD1301D

Ngành:XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Tên đề tài: NGÂN HÀNG ĐÔNG Á CHI NHÁNH THÁI BÌNH

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đồ án tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

.....

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn kết cấu:

Họ và tên:

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

Người hướng dẫn thi công:

Họ và tên:

Học hàm, học vị

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 06 tháng 04 năm 2015

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 11 tháng 07 năm 2015.

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2014

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS. NGUYỄN Trần Hữu Nghị

LỜI NÓI ĐẦU

Với sự đồng ý của Khoa Xây Dựng em đã được làm đề tài :

"Ngân hàng Đông Á chi nhánh Thái Bình"

Để hoàn thành đồ án này, em đã nhận sự chỉ bảo, hướng dẫn ân cần của thầy giáo hướng dẫn: **Th.S. NGÔ ĐỨC DŨNG** và thầy giáo **GVC-KS LƯƠNG ANH TUẤN**. Qua thời gian làm việc với các thầy em thấy mình trưởng thành nhiều và tích lũy thêm vào quỹ kiến thức vốn còn khiêm tốn của mình.

Các thầy không những đã hướng dẫn cho em trong chuyên môn mà cũng còn cả phong cách, tác phong làm việc của một người kỹ sư xây dựng.

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

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

Thời gian 4 năm học tại trường Đại học đã kết thúc và sau khi hoàn thành đồ án tốt nghiệp này, sinh viên chúng em sẽ là những kỹ sư trẻ tham gia vào quá trình xây dựng đất nước. Tất cả những kiến thức đã học trong 4 năm, đặc biệt là quá trình ôn tập thông qua đồ án tốt nghiệp tạo cho em sự tự tin để có thể bắt đầu công việc của một kỹ sư thiết kế công trình trong tương lai. Những kiến thức đó có được là nhờ sự hướng dẫn và chỉ bảo tận tình của các thầy giáo, cô giáo trường.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 24/07/2015

Sinh viên:

TRẦN HẢI PHONG

KIẾN TRÚC.(10%)

I.GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH	2
I.1.YÊU CẦU VỀ CÔNG NĂNG	2
I.2.YÊU CẦU VỀ MỸ THUẬT.	2
I.3.MẶT BẰNG QUY HOẠCH.	2
I.4.ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN,KINH TẾ XÃ HỘI.	3
II.GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	3
II.1.GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	3
II.2.CÁC GIẢI PHÁP CẤP THOÁT NƯỚC,CẤP ĐIỆN ,CHIẾU SÁNG,THÔNG GIÓ....	4
II.2.1. Giải pháp cấp thoát nước.	4
II.2.2. Điện động lực.	4
II.2.3. Chống sét.	5
II.2.4. Giải pháp thông gió.	5
II.2.5. Giải pháp phòng cháy chữa cháy.	5
II.2.6. Hệ thống thông tin liên lạc,giao thông trong công trình.	5
II.2.7. Giải pháp chống thấm cho công trình.	6

KẾT CẤU.(45%)

PHẦN 1:TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2	8
I.HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU	8
I.1.CƠ SỞ ĐỂ TÍNH TOÁN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.	8
I.2. HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU	8
I.2.1. Giải pháp kết cấu phần thân.	8
I.2.2. Nội lực và chuyển vị.	9
I.2.3. Tổ hợp và tính cốt thép.	9
II.XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH	9
II.1.CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC SÀN.	9
II.2.CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC DẦM.	9
II.3.CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CỘT.	11
III.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH	14
III.1.TĨNH TẢI.	14
III.2.HOẠT TẢI.	17
III.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH.	17
IV.CÁC SƠ ĐỒ CỦA KHUNG NGANG	19
IV.1.SƠ ĐỒ HÌNH HỌC CỦA KHUNG NGANG.	19
IV.2.SƠ ĐỒ KẾT CẤU CỦA KHUNG NGANG.	20
V.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TĨNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG	24
VI.XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG	43
VI.1.HOẠT TẢI 1:	44
VI.2.HOẠT TẢI 2:	49
VII. TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIỆN TRÊN KHUNG	52
VII.1>TẢI TRỌNG NHẬP VÀO	53
VII.1.1>TẢI TRỌNG TĨNH:	53
VII.1.2>HOẠT TẢI:	53
VII.1.2>TẢI TRỌNG GIÓ:	53
VII.2>KẾT QUẢ CHẠY MÁY NỘI LỰC:	53
VIII.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN:	54
VIII.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT:	54

VIII.1.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP PHẦN TỬ C1:	54
VIII.1.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP PHẦN TỬ CÒN LẠI:	58
VIII.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG:	59
VIII.2.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ D51.	59
VIII.2.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ CÒN LẠI	63
 PHẦN 2:TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH	 66
I.QUAN ĐIỂM TÍNH TOÁN	66
II. THIẾT KẾ BÊTÔNG CỐT THÉP SÀN.	67
II.1.LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.	67
II.2.XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC	70
II.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG	70
II.4.TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN.	72
 PHẦN 3:TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ	 80
I.ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU.	80
II. THIẾT KẾ BÊTÔNG CỐT THÉP CẦU THANG.	80
II.1.LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG.	80
II.2.XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN	81
II.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG	81
II.3.1. Xác định tải trọng bản thang.	81
II.3.2. Xác định tải trọng bản chiều nghiêng ,chiều tới:	82
II.3.2. Xác định tải trọng bản thân cốt thang:	82
II.4.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN.	83
II.4.1. Chọn vật liệu:	83
II.4.2. Tính bản thang: B_T	83
II.4.3. Tính bản chiều nghiêng: B_{CN}	85
II.4.4. Tính bản chiều tới: B_{CT}	86
II.4.5. Tính bản cốt thang:	87
II.4.6. Tính toán dầm chiều nghiêng: D_{CN}	87
II.4.7. Tính toán dầm chiều tới: D_{CT}	89
 PHẦN 4:TÍNH TOÁN MÓNG	 91
I.LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN MÓNG.	91
I.1.SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT.	91
I.2.PHÂN TÍCH ĐỊA CHẤT.	94
I.3.LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN MÓNG.	94
II.TÍNH TOÁN THIẾT KẾ NỀN MÓNG	
II.1.SƠ ĐỒ BỐ TRÍ MẶT BẰNG MÓNG.	94
II.2.TÍNH TOÁN MÓNG TRỤC 2-C.	96
II.2.1.Số liệu về vật liệu cọc:	96
II.2.2.Chọn chiều dài và tiết diện cọc:	96
II.2.3.Xác định sức chịu tải của cọc:	96
II.2.4.Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu:	96
II.2.5.Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền:	97
II.2.6.Tính toán móng trục 2-C:	99
II.2.7.Tính toán móng trục 2-A:	105

THI CÔNG.(45%)

PHẦN 1:CÔNG NGHỆ THI CÔNG.	108
A/CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN NGẦM	108
I.BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:	109
I.1.LỰA CHỌN DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ THI CÔNG CHÍNH	109
I.2.BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:	110
I.2.1.Công tác chuẩn bị:	110
I.2.2. Quy trình thi công cọc khoan nhồi:	111
I.2.1.1. Định vị vị trí tim cọc:	113
I.2.1.2. Hạ ống vách:	114
I.2.1.3. Công tác khoan tạo lỗ:	114
I.2.1.4. Xác định độ sâu hố khoan, nạo vét đáy hố:	117
I.2.1.5. Hạ lồng thép:	117
I.2.1.6:Đổ bê tông:	118
I.2.1.7.Rút ống vách:	120
I.2.1.8.Công tác kiểm tra chất lượng cọc và nghiệm thu :	120
I.3.TỔ CHỨC THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:	123
I.3.1. Công tác chuẩn bị:	123
I.3.2. Xác định lượng vật liệu cho một cọc:	124
I.3.3.Chọn máy, xác định nhân công phục vụ cho một cọc:	124
I.4.BIỆN PHÁP AN TOÀN VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG:	126
I.4.1.Biện pháp an toàn lao động.	126
I.4.2.Công tác vệ sinh môi trường.	126
II.THİ CÔNG ĐẤT:	127
II.1.CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG ĐẤT.	127
II.2.TÍNH TOÁN , THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG VÁN CỪ CHỐNG THÀNH HỒ ĐÀO.	128
II.2.1. Tính toán cừ larsen	128
II.2.2. Thi công cừ larsen	133
II.2.2.1.Khối lượng công tác	133
II.2.2.2.Chọn máy ép cừ	134
II.2.2.3.Chọn cần trục cầu lắp cừ, vận chuyển đất trọng,dịch	

chuyển máy ép:	135
II.2.2.4.Thi công ép cừ thép	135
II.3. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐÀO, ĐẬP	137
II.4. CHỌN MÁY ĐÀO ĐẤT:	141
II.5 MỘT SỐ BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI THI CÔNG ĐẤT	142
III. THI CÔNG MÓNG.	143
III.1.ĐẬP PHÁ BÊ TÔNG ĐẦU CỌC:	143
III.1.1.Chọn phương án thi công:	143
III.1.2.Tính toán khối lượng công tác:	143
III.2. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG MÓNG.	144
III.2.1.Đổ bê tông lót móng:	144
III.2.2.Công tác cốt thép móng:	144
III.2.3.Công tác ván khuôn móng:	144
III.2.4. Công tác đổ bê tông:	151
III.2.5. Công tác kiểm tra,bảo dưỡng bê tông:	152
III.2.6. Công tác tháo ván khuôn móng:	152
III.2.7. Lấp đất hố móng:	152
III.3. TỔ CHỨC THI CÔNG MÓNG.	153
III.3.1.Tính toán khối lượng công tác:	153
III.3.2.Tính toán chọn máy thi công:	154
 B/CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN THÂN	 157
I.BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG:	157
I.1.THI CÔNG CỘT.	157
I.1.1. Công tác cốt thép.	157
I.1.2. Công tác ván khuôn.	157
I.1.3. Công tác bê tông cột:	160
I.1.4. Công tác bảo dưỡng bê tông:	161
I.1.5. Công tác tháo ván khuôn cột:	161
I.2.THI CÔNG DẦM .	162
I.2.1. Công tác ván khuôn .	162
I.2.2.Công tác cốt thép dầm .	168
I.2.3.Công tác bê tông dầm .	168
I.3.THI CÔNG SÀN .	168
I.3.1. Công tác ván khuôn .	168
I.3.2. Công tác cốt thép sàn .	173
I.3.3. Công tác bê tông sàn .	173
I.3.4. Công tác bảo dưỡng bê tông .	174
I.3.5. Công tác tháo ván khuôn sàn.	174
 C/CÔNG TÁC XÂY TƯỜNG VÀ HOÀN THIỆN	 175
I.CÔNG TÁC XÂY:	175
II.CÔNG TÁC TRÁT:	175
III.CÔNG TÁC LÁT NỀN:	175
IV.CÔNG TÁC BẢ MATÍT:	176

V.CÔNG TÁC SƠN:	176
VI.CÔNG TÁC LẮP DỰNG KHUÔN CỬA:	176
PHẦN 2:TIẾN ĐỘ THI CÔNG.	177
A/LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG	177
I. VAI TRÒ CỦA KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ TRONG SẢN XUẤT XÂY DỰNG	177
II. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH	177
II.1.TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG VIỆC	177
II.2. CƠ SỞ PHÂN CHIA KHU VỰC CÔNG TÁC	177
II.3.THỂ HIỆN TIẾN ĐỘ.	196
III.TÍNH TOÁN CHỌN MÁY THI CÔNG	197
III.1. CHỌN CẦN TRỤC THÁP.	197
III.2. CHỌN THĂNG TẢI	199
III.3. CHỌN MÁY ĐẦM BÊ TÔNG	199
B/THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG	201
I. CƠ SỞ THIẾT KẾ	201
I. 1.MẶT BẰNG HIỆN TRẠNG KHU ĐẤT XÂY DỰNG	201
I. 2.CÁC TÀI LIỆU THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG	201
I. 3.CÁC TÀI LIỆU KHÁC	201
II. THIẾT KẾ MẶT BẰNG XÂY DỰNG CHUNG	202
III. TÍNH TOÁN CHI TIẾT TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG	203
III. 1.TÍNH TOÁN ĐƯỜNG GIAO THÔNG	203
III. 2.TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI	203
III. 3.TÍNH TOÁN NHÀ TẠM.	205
III. 4.TÍNH TOÁN CẤP NƯỚC.	206
C/AN TOÀN KAO ĐÔNG VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	209
I. MỘT SỐ BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG.	209
I. 1.BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI ĐỔ BÊ TÔNG	209
I. 2.BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI HOÀN THIỆN	210
I. 3.BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI SỬ DỤNG MÁY	210
II. CÔNG TÁC VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	210

KIẾN TRÚC

(10%)

Giáo viên hướng dẫn : KS.NGÔ ĐỨC DŨNG
Sinh viên thực hiện : TRẦN HẢI PHONG
MSV : 1351040047

Nhiệm vụ thiết kế:

- Tìm hiểu vềthiết kế kiến trúc công trình
- Vẽ các mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình.

Bản vẽ kèm theo:

- 01 bả vẽ Mặt đứng trục 6-1, mặt bên trục D-A (KT- 01).
- 01 bả vẽ : Mặt bằng tầng hầm, ,tầng 1 (KT- 02)
- 01 bả vẽ : Mặt bằng tầng 2, ,tầng mái (KT- 03)
- 01 bả vẽ : Mặt cắt A-A ,mặt bằng tầng điển hình (KT- 04)

KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

CÔNG TRÌNH : NGÂN HÀNG ĐÔNG Á CHI NHÁNH THÁI BÌNH

I. Giới thiệu về công trình.

I.1. Yêu cầu về công năng.

Ngân hàng Đông Á chi nhánh Thái Bình bao gồm các phòng làm việc, các sảnh giao dịch và phòng giao dịch, đó là các phòng có không gian lớn và dễ dàng linh hoạt trong việc bố trí công việc các phòng làm việc cho bộ phận hành chính điều hành công ty bao gồm: phòng giám đốc; các phòng phó giám đốc phụ trách các phòng giao dịch phòng chứa kết bạc và các phòng chức năng khác gồm:

- Các phòng họp để tổ chức các cuộc họp nhỏ bàn giao công việc ...

- Các công trình phụ trợ như hệ thống giao thông ngang dọc, sảnh chờ, các phòng vệ sinh. Yêu cầu với các công trình phụ trợ này là phải đảm bảo đầy đủ và tiện nghi cho người sử dụng.

Hệ thống các phòng chức năng phải có sự liên hệ công năng với nhau, tiện cho việc qua lại, trao đổi thông tin liên tục và dễ dàng. Các phòng này đều được liên hệ mật thiết với sảnh nhất là sảnh tầng một, hành lang, cầu thang và phòng vệ sinh.

Hệ thống điện nước, chiếu sáng phải được cung cấp đầy đủ và liên tục cho các phòng, hệ thống thông gió, che nắng phải đảm bảo tiện nghi chất lượng cao cho người làm việc trong công trình.

I.2. Yêu cầu về mỹ thuật.

Hình khối kiến trúc phải đẹp, hài hoà với các công trình xung quanh. Mặt đứng kiến trúc phải được sử dụng các vật liệu hiện đại và trang trí hợp lý, trang nhã. Bên trong công trình, các phòng đều phải được sử dụng các vật liệu cao cấp như sơn tường, vật liệu lát sàn, trần, hành lang, lan can cầu thang... Các thiết bị sử dụng trong các phòng như bàn ghế, tủ... đều sử dụng loại hiện đại, bền, đẹp, bố trí hợp lý sao cho vừa tiện nghi cho quá trình làm việc, vừa tạo được không gian kiến trúc nhẹ nhàng, linh hoạt và có tác dụng kích thích quá trình làm việc.

I.3. Mặt bằng quy hoạch.

Công trình nằm trong quy hoạch tổng mặt bằng của thành phố:

- Phía Bắc giáp với đường Lê Lợi, phía Nam giáp đường Hai Bà Trưng

- Phía tây giáp với khu trung tâm thương mại cao tầng

- Các công trình xung quanh đều có chiều cao thấp và đều đang được sử dụng bình thường. Công trình xây dựng nằm ngay bên cạnh đường hai chiều lớn tiện lợi cho việc vận chuyển vật liệu và các trang thiết bị, máy móc phục vụ cho công tác thi công. Ngoài ra, mặt tiền của công trình được quay ra phía mặt đường cần được chú ý về mặt đứng kiến trúc theo những yêu cầu thẩm mỹ nói trên.

I.4. Điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội.

Tỉnh Thái Bình có hệ thống giao thông đường bộ thuận tiện, nằm cách không xa thủ đô Hà Nội- trung tâm kinh tế văn hoá lớn của cả nước, có vị trí chiến lược quan trọng về an ninh, quốc phòng.

Những năm qua tỉnh Thái Bình đã tập trung đầu tư- phát triển hạ tầng thành phố, bộ mặt đô thị ngày càng khang trang, sáng, sạch đẹp hơn.

II. Giải pháp kiến trúc.

II.1. Giải pháp kiến trúc.

Từ những tài liệu về mặt bằng quy hoạch, yêu cầu về công năng, về thẩm mỹ... Giải pháp hình khối kiến trúc ở đây được chọn là dạng hình hộp chữ nhật có 2 cạnh 35*21 m và phát triển theo chiều cao. Theo mỗi cạnh bước cột 7,0m và

7,0m .Nhà có 9 tầng với tổng chiều cao cả mái là +38,0(tính từ cốt 0,00 đặt tại mặt sàn tầng 1).

Kết cấu công trình là hệ khung toàn khối chịu lực; các tường biên là tường xây gạch còn các tường ngăn tạo không gian các phòng là các vách ngăn thạch cao.Kết cấu hệ khung chịu lực và ngăn phòng bằng vách ngăn thạch cao có ưu điểm lớn là bố trí linh hoạt các phòng , vách thạch cao nhẹ không ảnh hưởng đến việc bố trí kết cấu chịu lực (bố trí dầm chịu lực theo tường) mà vẫn đảm bảo yêu cầu về ngăn cách.Các tường khu vệ sinh và tường xung quanh thang bộ đều xây bằng gạch.

Trong nhà bố trí một cầu thang bộ phục vụ giao thông đứng các tầng gần nhau và thoát hiểm; một cầu thang máy trọng tải 1000 kG bố trí chạy suốt từ tầng hầm đến tầng mái.Khu vệ sinh bố trí hợp lý tiện liên hệ qua lại cho các phòng ,kể cả hành lang

Giải pháp cấu tạo tường mặt trước vừa tạo không gian vừa là tường bảo vệ kết cấu vừa tạo sự chắc chắn cho công trình để phù hợp công năng của nhà .

Mặt bằng tầng hầm dùng cho việc để xe của mọi người , tầng một bố trí phòng đón tiếp,phòng phó giám đốc và sảnh giao dịch lớn , tầng hai bố trí kết cấu, phòng giám đốc, thư ký và phòng giao dịch chính,nhà ăn ,bếp ,kho ,và tầng trên còn lại bố trí các phòng lớn làm việc bố trí một phòng họp dùng cho hội họp và bàn giao công việc .

Mặt trước của công trình, kết cấu bao che được sử dụng là vách kính phản quang vừa có tác dụng che chắn tốt, vừa tạo vẻ đẹp kiến trúc hiện đại cho mặt đứng của công trình ,phô trương vẻ đẹp cho công trình khi mặt đứng chính quay ra phía mặt đường.

Kết cấu mái dạng thu nhỏ dần theo bề ngang tạo ra sự hài hoà cân đối cho hình khối công trình.

Về tổng quan,sự phát triển theo chiều cao của công trình một mặt thoả mãn các yêu cầu về không gian sử dụng, mặt khác tạo ra kiến trúc cho qui hoạch tổng thể xung quanh và sự nổi bật của công trình thiết kế.

II.2.Các giải pháp cấp thoát nước, cấp điện, chiếu sáng, thông gió.

II.2.1. Giải pháp cấp thoát nước.

Nước được lấy từ nguồn nước máy thành phố qua bể dự trữ nước ngầm, dùng máy bơm bơm nước lên các tầng.

*Cấp nước bên trong công trình:

- Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt .
- Nước dùng cho chữa cháy .
- Để đảm bảo yêu cầu công trình phải có một bể nước 80m³ .
- Hệ thống cấp nước chữa cháy được thiết kế theo vòng khép kín cho toàn nhà.
- Sơ đồ phân phối nước được thiết kế theo tiêu chuẩn qui phạm hiện hành.

*Hệ thống thoát nước:

- Nước thải sinh hoạt trong công trình được dẫn theo các ống dẫn đứng đổ vào bể tự hoại.

- Hệ thống thoát nước mưa trên mái được thiết kế theo các đường ống đứng ở 4 góc nhà. Để nước thoát nhanh yêu cầu mái có độ dốc nhỏ.

- Nước thải từ bể tự hoại được dẫn qua các hệ thống mương rãnh đổ vào hệ thống thoát nước có sẵn của khu vực. Hướng thoát nước chính của công trình là phía đường Lê Lợi .

*Máy móc, nguyên vật liệu:

- Đặt một trạm bơm ở tầng hầm gồm 3 máy bơm loại Pentax của ý có các thông số:

Công suất : $Q = 12\text{m}^3/\text{h}$

Chiều cao bơm: $H = 52\text{m}$.

Trong đó:

+ Cấp nước sinh hoạt: 1 máy.

+ Cấp nước cho phòng cháy chữa cháy: 1 máy.

+ Dự phòng: 1 máy.

- Đường ống cấp nước: dùng ống thép tráng kẽm $\varnothing (15 \times 50)\text{mm}$.

- Đường ống thoát nước: dùng ống nhựa PVC $\varnothing 42(\text{mm})$ $\times \varnothing 200(\text{mm})$, ống bê tông cốt thép $\varnothing 300\text{mm}$.

Thiết bị vệ sinh phải đảm bảo tính năng về kỹ thuật, mỹ thuật cao.

II.2.2. Điện động lực.

- Dùng nguồn điện 6Kv từ thị xã , có trạm biến áp riêng. Bên cạnh đó còn có máy phát điện dự phòng.

- Có khả năng tự động hoá cao.

- Các bảng điện, ổ cắm, công tắc bố trí ở nơi thuận tiện nhất cho sử dụng và an toàn cho người .

- Hệ thống chiếu sáng đảm bảo độ dọi từ 20 Lux đến 40 Lux, sử dụng đèn huỳnh quang kết hợp với các loại đèn chùm, đèn trần và đèn tường tạo vẻ đẹp lộng lẫy về đêm.

- Tổng công suất dự kiến gồm:

+ Công suất thiết bị phụ tải bình thường : 260Kw

+ Công suất thiết bị phụ tải dự phòng : 50Kw

Tổng cộng : 310Kw

II.2.3. Chống sét.

-Để đảm bảo yêu cầu về chống sét, toàn bộ máy móc thiết bị dùng điện đặt cố định đều phải có hệ thống nối đất an toàn.

-Hệ thống chống sét gồm: kim thu sét, lưới dây thu sét trên mái, hệ thống dây dẫn thép và hệ thống cọc thép nối đất theo qui phạm chống sét hiện hành.

-Tại những nơi có dòng điện gần hệ thống dây dẫn điện, thiết bị khác như vô tuyến, anten, các máy móc chuyên dùng,... phải đảm bảo khoảng cách an toàn, có bọc cách điện cẩn thận tránh chập điện.

II.2.4. Giải pháp thông gió.

Vấn đề thông gió tự nhiên được đảm bảo nhờ hệ thống hành lang, cửa sổ có kích thước và vị trí hợp lý. Bên cạnh đó còn có một hệ thống điều hoà trung tâm cho toàn bộ công trình, hệ thống quạt đẩy, hút gió để điều tiết nhiệt độ đảm bảo yêu cầu thông thoáng cho làm việc và sinh hoạt.

II.2.5. Giải pháp phòng cháy chữa cháy.

Hệ thống PCCC được thiết kế theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2622-78, bao gồm:

- Bình chữa cháy cầm tay.

- Hộp đựng ống mềm và vòi phun nước.
- Máy bơm nước chữa cháy.
- Hệ thống van khoá, đầu nối phù hợp.
- Hệ thống chống cháy tự động bằng hoá chất.
- Hệ thống báo cháy gồm đầu báo khói. Hệ thống báo động được tính toán đảm bảo an toàn và hoạt động có hiệu quả.

II.2.6. Hệ thống thông tin liên lạc, giao thông trong công trình.

- Công trình được lắp đặt một hệ thống tổng đài phục vụ thông tin liên lạc trong nước và quốc tế.
- Hệ thống giao thông ngang được bố trí bằng các hành lang giao thông.
- Hệ thống giao thông đứng được thiết kế gồm 1 cầu thang máy dân dụng phục vụ cho tất cả các tầng. Bên cạnh đó còn có hệ thống cầu thang bộ để đi lại giữa các tầng khi cần thiết và thoát nạn khi có hoả hoạn xảy ra.

II.2.7. Giải pháp chống thấm cho công trình.

- Đáy bê tông tầng hầm cần được thiết kế đặc biệt chống được nước ngấm từ dưới lên.
Cấu tạo sàn như sau:
 - + Dưới cùng là lớp bê tông cốt thép B25.
 - + Một lớp nhựa Asphalt.
 - + Lớp bê tông chống thấm đặc biệt.
 - + Quét một lớp sơn cách nước, một lớp gạch bảo vệ.
- Giải pháp sàn, trần:
 - + Trần: lắp trần treo, cách âm tháo lắp được.
 - + Sàn được lắp gạch ngoại. Lối đi hành lang cũng được lát gạch có màu sắc phù hợp.
 - + Cửa đi, cửa sổ: dùng loại cửa kính khung nhôm.

KẾT CẤU

(45%)

Giáo viên hướng dẫn : Ngô Đức Dũng

Sinh viên thực hiện : Trần Hải Phong

MSV : 1351040047

TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH

I. Quan điểm tính toán

Tính toán các ô bản sàn tầng điền hình theo sơ đồ khớp dềo, riêng sàn nhà vệ sinh để đảm bảo tính năng sử dụng tốt, yêu cầu về sàn không được phép nứt, ta tính sàn theo sơ đồ đàn hồi.

Công trình sử dụng hệ khung chịu lực, sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối. Như vậy các ô sàn được đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn và dầm là liên kết cứng (Các ô sàn được ngàm vào vị trí mép dầm)

Cơ sở phân loại ô sàn

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

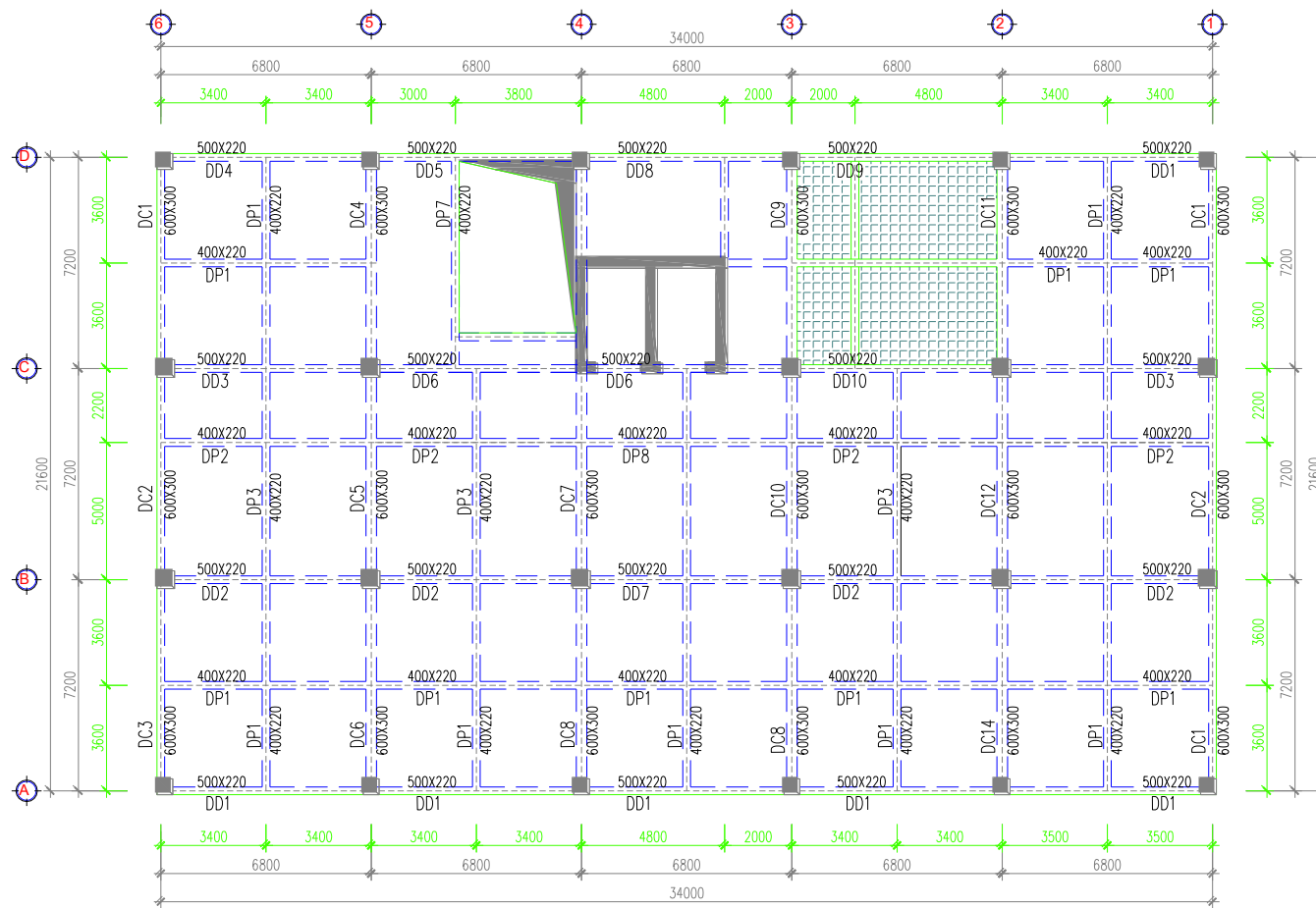
Tính toán bản kê 4 cạnh theo sơ đồ khớp dềo, các hệ số tra trong bảng sau:

$r = l_2/l_1$	θ	A1 và B1	A2 và B2
$1 \div 1,5$	$1 \div 0,3$	$2,5 \div 1,5$	$2,5 \div 0,8$

- Tải trọng tiêu chuẩn tra trong TCVN 2737-1995.
- Tính toán bê tông cốt thép sàn theo TCXDVN 356-2005.

II. Thiết kế bê tông cốt thép sàn

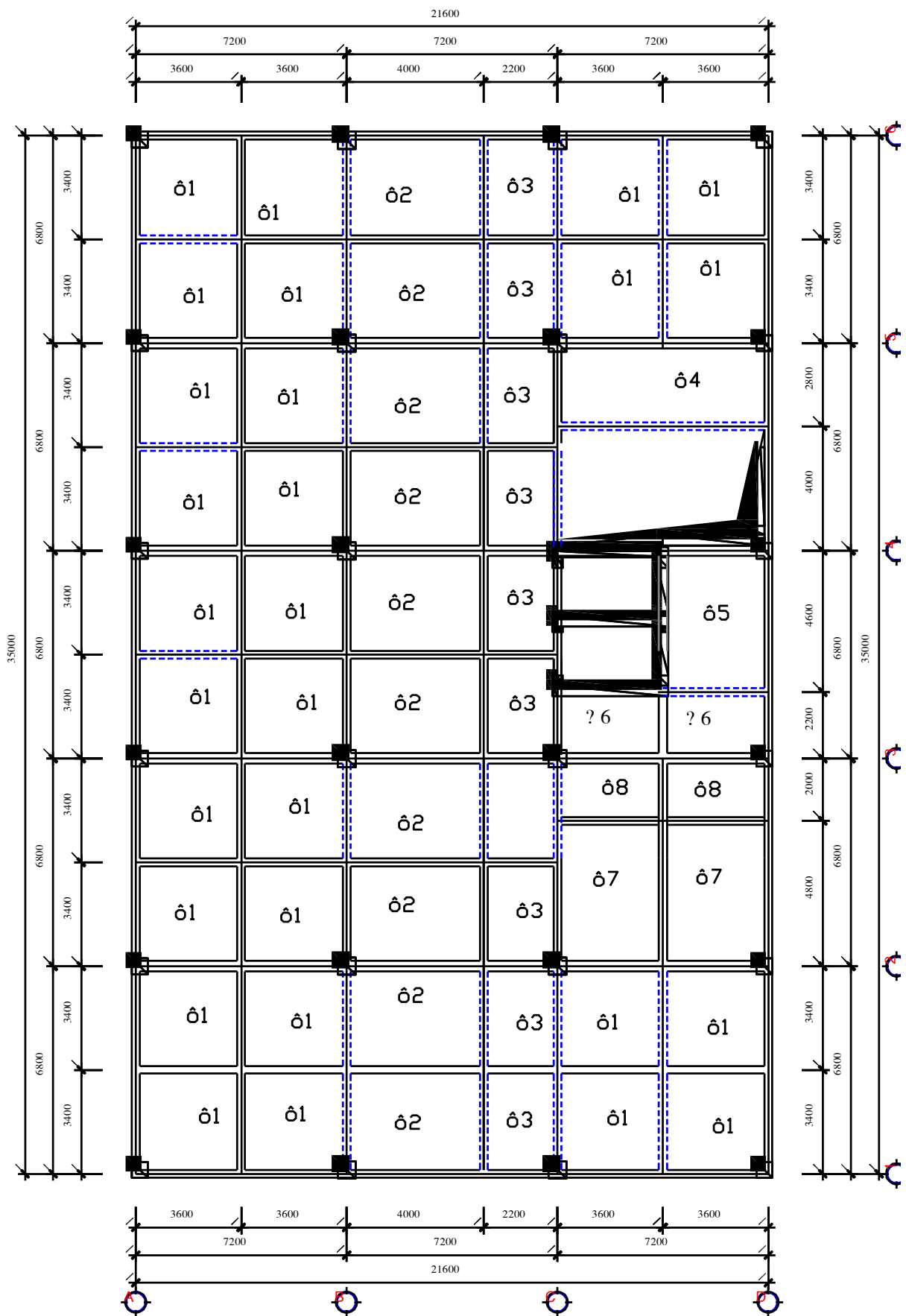
II.1. Lập mặt bằng kết cấu sàn tầng điền hình



MAT BANG KET CAU SAN TANG DIEN HINH
TL 1/100

 Ô SÀN ÂM ,HẠ CỐT 30 CM.

II.2.Xác định kích thước
Chọn sơ bộ kích thước sàn:




 ô/ă cm ,h1 cet 30 cm.

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

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

$D = 0,8 \div 1,4$; chọn $D = 1$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{42} \cdot 410 = 9.76 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

Chọn chiều dày sàn $h_s = 10\text{cm}$

II.3.Xác định tải trọng

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

II.3.1. Xác định tải trọng (Tĩnh tải + Hoạt tải)

a. Tĩnh tải sàn.

Cấu tạo bản sàn: Xem bản vẽ kiến trúc.

Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán:

Bảng 1

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	P _{tc} (KN/m ²)	n	P _{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lát nền ceramic	1.0	22	0.22	1.1	0.24
2	Vữa lát dày 2,5 cm	2.5	18	0.45	1.3	0.59
3	Bản bê tông cốt thép	10.0	25	2.50	1.1	2.75
4	Vữa trát trần dày 1,5 cm	1.5	18	0.27	1.3	0.35
Tổng tĩnh tải g _s						3.93

b. Tĩnh tải sàn vệ sinh.

Cấu tạo bản sàn: Xem bản vẽ kiến trúc.

Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán:

Bảng 2

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	P _{tc} (KN/m ²)	n	P _{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lát nền	1.0	22	0.22	1.1	0.24
2	Vữa lót	2.5	18	0.45	1.3	0.59
3	Vật liệu chống thấm					
4	Các thiết bị VS+tường ngăn			3.50	1.1	3.85
5	Bản bê tông cốt thép sàn	10.0	25	2.50	1.1	2.75
6	Vữa trát trần	1.5	18	0.27	1.3	0.35
Tổng tĩnh tải g _{vs}						7.78

c. Tĩnh tải sàn mái.

Cấu tạo bản sàn: Xem bản vẽ kiến trúc.

Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán:

Bảng 3

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	P _{tc} (KN/m ²)	n	P _{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lá nem (2 lớp)	2.0	22	0.44	1.1	0.48
2	Vữa lót mác 50#(2 lớp)	4.0	18	0.72	1.3	0.94
3	Vật liệu chống thấm					
4	Bản bê tông cốt thép	10.0	25	2.50	1.1	2.75
5	Vữa trát trần	1.5	18	0.27	1.3	0.35
Tổng tĩnh tải g _m						4.52

d. Hoạt tải

Bảng 4: Hoạt tải tác dụng lên sàn, cầu thang

STT	Loại phòng	n	P _{tc} (KN/m ²)	P _{tt} (KN/m ²)
1	Bếp, nhà ăn	1.2	2	2.4
2	Cầu thang	1.2	3	3.6

3	Phòng làm việc	1.2	2	2.4
4	Vệ sinh	1.2	2	2.4
5	Mái	1.3	1.5	1.95
6	Sảnh ,hành lang	1.2	3	3.6
7	Sê nô	1.2	2.6	3.12

e. Tải trọng (tĩnh tải và hoạt tải)

Bảng 5: tải trọng

STT	Tên	Kích thước		Loại sàn	Tĩnh tải	Hoạt tải	Tổng
		$l_1(m)$	$l_2(m)$		$q_{tt}(KN/m^2)$	$q_{ht}(KN/m^2)$	$q(KN/m^2)$
1	Ô1	3,5	3,5	Bản kê	3,93	2,4	6,33
2	Ô2	3,5	4,7	Bản kê	3,93	2,4	6,33
3	Ô3	2,3	3,5	Bản kê	3,93	3,6	7,53
4	Ô4	3	7	Loại dầm	3,93	2,4	6,33
5	Ô5	3,5	4,8	Bản kê	3,93	2,4	6,33
6	Ô6	2,2	3,5	Loại dầm	3,93	2,4	6,33
7	Ô7	3,5	5	Bản kê	7,78	2,4	10,18
8	Ô8	2	3,5	Bản kê	7,78	2,4	10,18

II.4.Tính toán cốt thép sàn

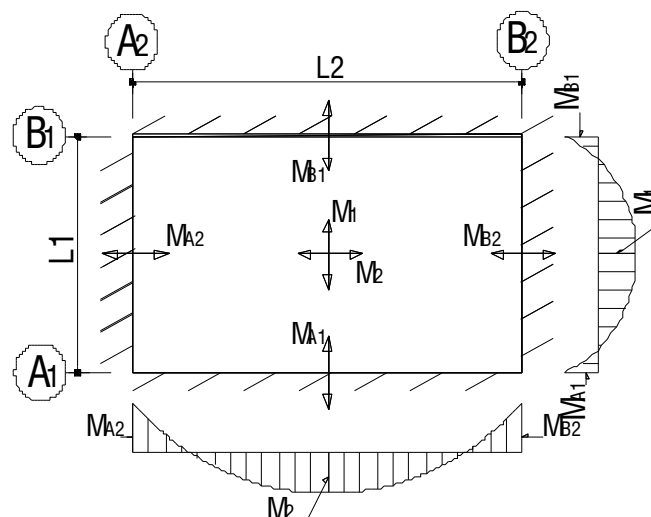
II.4.1. Chọn vật liệu:

- + Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 \text{ (MPa)}$
- + Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28,0 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$
- + Thép sàn + thép đai dầm A_{II} : $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28,0 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

II.4.2. Tính ô bản :phòng làm việc,sảnh,hành lang: (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

II.4.2.1 Tính toán cốt thép ô sàn 1:

a>.Xác định nội lực:



Ô sàn 1 được tính theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ liên kết là bản kê bốn cạnh ngàm .

Nhịp tính toán theo hai phương là:

$$L_1 = L - 110 - 150 = 3500 - 110 - 150 = 3240 \text{ (mm)}.$$

$$L_2 = L - 2.110 = 3500 - 2.110 = 3280 \text{ (mm)}.$$

Vì ô sàn 1 thuộc phòng làm việc nên tổng tải trọng tác dụng lên sàn là:

$$q=6,33(\text{KN/m}^2)$$

Chọn M1 làm ẩn số chính:

$$\text{- Xét tỷ số: } \frac{L_2}{L_1} = \frac{3280}{3240} = 1,012 < 2$$

=> Bản kê làm việc hai phương.

Tra các hệ số

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,979; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 2,47 \quad A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 2,449$$

$$A_1=B_1=2,47; A_2=B_2=2,449$$

Mômen M1 được xác định theo công thức sau :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12.D} \quad (1)$$

Khi cốt thép chịu mômen dương đặt theo mỗi phương trong toàn bộ ô bản, ta xác định D theo công thức :

$$D = (A_1 + B_1)l_2 + (\theta + A_2 + B_2)l_1 \\ = (2+2,47+2,47) \cdot 3,28 + (2 \cdot 0,979 + 2,449 + 2,449) \cdot 3,24 = 44,98$$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12.D} = \frac{6,33 \cdot 3,24^2 (3,28 - 3,24)}{12 \cdot 44,98} = 0,81 (\text{KN.m})$$

$$M_1 = 0,81 (\text{KN.m})$$

$$M_2 = \theta \cdot M_1 = 0,979 \cdot 0,81 = 0,793 (\text{KN.m})$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1 \cdot M_1 = 2,47 \cdot 0,81 = 2,0 (\text{KN.m})$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2 \cdot M_1 = 2,449 \cdot 0,81 = 1,983 (\text{KN.m})$$

b> Tính toán cốt thép chịu lực:

*> Tính cốt thép chịu mômen dương : $M_1 = 0,81 (\text{KN.m})$

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{0,81}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,08^2} = 0,011 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,011 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011} = 0,011 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011}}{2} = 0,994$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{0,81}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,994 \cdot 0,08} = 3,6 \cdot 10^{-5} (\text{m}^2) = 0,36 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,36}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,045\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép nhỏ

=> Chọn $\phi 8$ s200 ($A_s = 2,512 \text{ cm}^2$)

*> *Tính cốt thép chịu mômen dương* : $M_2 = 0,793 \text{ KN.m}$

=> Chọn $\phi 8$ s200 ($A_s = 2,512 \text{ cm}^2$)

*> *Tính cốt thép chịu mômen âm* : $M_{A1} = M_{B1} = 2 \text{ KN.m}$

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,08^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,027 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027} = 0,027 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}}{2} = 0,99$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = M_{gh}$

$$\text{Thì có} \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,08} = 9,02 \cdot 10^{-5} (\text{m}^2) = 0,90 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,90}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,11\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ Hàm lượng cốt thép hợp lý}$$

=> Chọn $\phi 8$ s200 ($A_s = 2,512 \text{ cm}^2$)

*> *Tính cốt thép chịu mômen âm* : $M_{A2} = M_{B2} = 1,983 \text{ KN.m}$

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,983}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,08^2} = 0,0269 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,0269 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0269} = 0,027 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0269}}{2} = 0,986$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = M_{gh}$

$$\text{Thì có} \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,983}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,986 \cdot 0,08} = 8,97 \cdot 10^{-5} (\text{m}^2) = 0,89 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,89}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,11\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ Hàm lượng cốt thép hợp lý.}$$

=> Chọn $\phi 8$ s200 ($A_s = 2,512 \text{ cm}^2$)

II.4.2.2. Tính toán cốt thép ô sàn 2:

Xác định nội lực:

Nhịp tính toán theo hai phương là:

$$L_1 = L - 110 - 150 = 3500 - 110 - 150 = 3240 (\text{mm}).$$

$$L_2 = L - 2 \cdot 110 = 4900 - 2 \cdot 110 = 4680 (\text{mm}).$$

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là: $q = 6,33 (\text{KN/m}^2)$

$$\text{- Xét tỷ số: } \frac{L_2}{L_1} = \frac{4680}{3240} = 1,44 < 2 \Rightarrow \text{Bản kê làm việc hai phương.}$$

Tra các hệ số:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,52; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,81 \quad A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 1,33$$

$$A_1=B_1=1,81; A_2=B_2=1,33$$

Việc tính toán xác định mômen, tính toán cốt thép mômen âm, mômen dương ta tiến hành tính toán tương tự như với ô sàn Ô1. Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng sau:

Nội lực		h_s	$h_o(m)$	α_m	ζ	$A_s(cm^2)$	A_s chọn	$\mu\%$
M_1	1,562	10	0,08	0,0212	0,9892	0,7049	$\phi 8s200$	0,08%
M_2	0,812	10	0,08	0,0110	0,9945	0,3645	$\phi 8s200$	0,04%
M_I	2,827	10	0,08	0,0384	0,9804	1,2873	$\phi 8s200$	0,16%
M_I'	2,077	10	0,08	0,0282	0,9857	0,9407	$\phi 8s200$	0,11%
M_{II}	2,827	10	0,08	0,0384	0,9804	1,2873	$\phi 8s200$	0,16%
M_{II}'	2,077	10	0,08	0,0282	0,9857	0,9407	$\phi 8s200$	0,11%

II.4.2.3. Tính toán cốt thép ô sàn vệ sinh (Tính theo sơ đồ đàn hồi)

Tính ô bản Ô7: (5x3,5)m

Ô sàn 7 có 4 cạnh ngàm vào dầm xung quanh $\Rightarrow$ Tính toán theo sơ đồ 9, tính theo bản liên tục.

Xác định nội lực:

Nhịp tính toán theo hai phương là: Nhịp tính toán lấy đến tim dầm.

$$L_2 = 5000 \text{ (mm)}.$$

$$L_1 = 3500 \text{ (mm)}.$$

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là: $10,18 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

a) Tính mômen dương ở nhịp theo công thức :

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{i1} \cdot P''$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{i2} \cdot P''$$

$$\text{Trong đó : } + P = (g+p) \cdot l_1 \cdot l_2 = 10,18 \cdot 5 \cdot 3,5 = 178,15 \text{ (KN.m)}$$

$$P' = \frac{p}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{2,4}{2} \cdot 4 \cdot 3 = 14,76 \text{ (KN.m)}$$

$$P'' = \frac{(p+g)}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{(7,78+2,4)}{2} \cdot 5 \cdot 3,5 = 89,075 \text{ (KN.m)}$$

+ M_1, M_2 : là mômen dương theo phương cạnh ngắn, dài

+ $m_{11}, m_{12}; m_{i1}; m_{i2}$ tra theo sách “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình”

PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32(ô bản thuộc sơ đồ 9)

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{3,5} = 1,42 \text{ tra bảng}$$

$$m_{11}=0,0475; \quad m_{12} = 0,0225 ; \quad m_{i1} = 0,0209; \quad m_{i2} = 0,01$$

$$M_1 = 0,0475 \cdot 14,76 + 0,0209 \cdot 89,075 = 2,56 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = 0,0225 \cdot 14,76 + 0,01 \cdot 89,075 = 1,22 \text{ (KN.m)}$$

b) Tính mô men âm ở gối theo công thức :

$$M_I = k_{i1} \cdot P; \quad M_{II} = k_{i2} \cdot P$$

Trong đó : $P = 178,15$

M_I, M_{II} : là mômen âm theo phương cạnh ngắn, dài

k_{i1}, k_{i2} : là hệ số tra bảng

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{3,5} = 1,42 \text{ tra bảng } k_{91} = 0,0469; K_{92} = 0,0223$$

$$M_I = 0,0469 \cdot 178,15 = 8,355 \text{ (KG.m)}$$

$$M_{II} = 0,0223 \cdot 178,5 = 3,98 \text{ (KG.m)}$$

c> Tính toán cốt thép

✓ c.1> Tính toán cốt thép chịu mô men dương M_1 & M_2

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

*> Tính theo phương cạnh dài l_1 : $M_1 = 2,56 \text{ (KN.m)}$

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_o = 10 - 2 = 8\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,56}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,08^2} = 0,034 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,034 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,034} = 0,035 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,034}}{2} = 0,983$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = M_{gh}$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2,56}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,983 \cdot 0,08} = 1,16 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,16 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,16}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,145\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh dài : Chọn $\phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

*> Tính theo phương cạnh ngắn l_2 : $M_2 = 1,22 \text{ (KN.m)}$

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_o = 10 - 2 = 8\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,22}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,08^2} = 0,0165 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,0165 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0165} = 0,0166 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0165}}{2} = 0,992$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = M_{gh}$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,22}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,992 \cdot 0,08} = 5,49 \cdot 10^{-5} (\text{m}^2) = 0,549 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,549}{100,8} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh ngắn : Chọn $\phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

✓ c.2> Tính toán cốt thép chịu mô men dương M_I & M_{II}

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

*> *Tính theo phương cạnh dài l_1 :* $M_I = 8,355 \text{ (KN.m)}$

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_o = 10 - 2 = 8\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{8,355}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,008^2} = 0,1135 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,1135 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1135} = 0,12 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1135}}{2} = 0,939$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = M_{gh}$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{8,355}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,939 \cdot 0,08} = 3,97 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 3,97 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{3,97}{100,8} \cdot 100\% = 0,49\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh dài : Chọn $\phi 8s150$ ($A_s = 3,35 \text{ cm}^2$)

*> *Tính theo phương cạnh ngắn l_2 :* $M_{II} = 3,98 \text{ (KG.m)}$

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_o = 10 - 2 = 8\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3,98}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,008^2} = 0,054 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,054 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,054} = 0,055 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,054}}{2} = 0,972$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = M_{gh}$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{3,98}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,972 \cdot 0,08} = 1,82 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,82 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,82}{100,8} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh ngắn : Chọn $\phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

Kết luận:

Ta dùng thép $\phi 8$ s200 bố trí trên toàn sàn. Những chỗ xây tường không dầm ta gia cường bằng cách đặt thêm 2 $\phi 12$ để tránh nứt

PHẦN 1

TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2

I. Hệ kết cấu chịu lực và phương pháp tính kết cấu.

I.1. Cơ sở để tính toán kết cấu công trình.

- Căn cứ vào giải pháp kiến trúc .
- Căn cứ vào tải trọng tác dụng (TCVN 2737-1995)
- Căn cứ vào các tiêu chuẩn chỉ dẫn , tài liệu được ban hành.
(*Tính toán theo TCVN 356-2005*)
- Căn cứ vào cấu tạo bê tông cốt thép và các vật liệu, sử dụng
 - + Bê tông B20 : $R_b = 11,5 \text{ (MPa)} = 1,15 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$
 - + Bê tông B25 : $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 1,45 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$
 - + Cốt thép nhóm AI : $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 22,5 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$
 - + Cốt thép nhóm AII : $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28,0 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

I.2. Hệ kết cấu chịu lực và phương pháp tính kết cấu

I.2.1. Giải pháp kết cấu phần thân.

a> . Sơ đồ tính.

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

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

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

b> Tải trọng.

* Tải trọng đứng.

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

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

* Tải trọng ngang.

Tải trọng ngang bao gồm tải trọng gió được tính theo Tiêu chuẩn tải trọng và tác động - TCVN 2727-1995.

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

I.2.2. Nội lực và chuyển vị.

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng chương trình tính kết cấu SAP 2000 Version 12. Đây là chương trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay và được ứng dụng rộng rãi để tính

toán kết cấu công trình. Chương trình này tính toán dựa trên cơ sở cầu phương pháp phần tử hữu hạn, sơ đồ đàn hồi.

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

I.2.3. Tổ hợp và tính cốt thép.

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

II. Xác định sơ bộ kết cấu công trình.

II.1. Chọn sơ bộ kết cấu sàn.

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

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

$D = 0,8 \div 1,4$; chọn $D = 1$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{42} \cdot 410 = 9,76 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

*> Chiều dày bản thang

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

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

$D = 0,8 \div 1,4$; chọn $D = 1$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot \frac{330}{\cos 27^\circ} = 8,23 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

II.2. Chọn sơ bộ kích thước dầm.

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

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

Hệ dầm khung:

Sơ bộ tính toán theo công thức

$$h = \frac{1}{m} \times l = 60 \text{ cm}$$

Với $m = (8-12)$ lấy $m = 12$

=> Chọn sơ bộ : $h = 60 \text{ cm}$; $b = 30 \text{ cm}$

=> Tiết diện dầm: $(60 \times 30) \text{ cm}$.

*> Sơ bộ kích thước dầm phụ: Nhịp $L = 6,8 \text{ (m)}$

Sơ bộ tính toán theo công thức

→ Dầm gác qua cột:

$$h = \frac{1}{m} \times l = \frac{1}{14} \times 680 = 48,57 \text{ cm}$$

Với $m = (12-20)$ lấy $m = 14$

=> Chọn sơ bộ : $h = 50 \text{ cm}$; $b = 22 \text{ cm}$

=> Tiết diện dầm: $(50 \times 22) \text{ cm}$.

→ Dầm phụ chia ô sàn:

$$h = \frac{1}{m} \times l = \frac{1}{18} \times 680 = 37,77 \text{ cm}$$

Với $m = (12-20)$ lấy $m = 18$

=> Chọn sơ bộ : $h = 40 \text{ cm}$; $b = 22 \text{ cm}$

=> Tiết diện dầm: $(40 \times 22) \text{ cm}$

*> Sơ bộ kích thước dầm cônson: Nhịp $L = 1,5 \text{ (m)}$

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

Với $m = (4-6)$ lấy $m = 5$

=> Chọn sơ bộ : $h = 50 \text{ cm}$; $b = 22 \text{ cm}$

=> Tiết diện dầm: $(50 \times 22) \text{ cm}$.

*> Sơ bộ kích thước dầm cầu thang:

+> Dầm CT : Nhịp $l = 2,9 / \cos 27^\circ = 3,498 \text{ (m)}$

$$h = \frac{1}{m} \times l = \frac{1}{15} \times 349,8 = 23,32 \text{ cm} \quad \text{Với } m=(12-20) \text{ lấy } m=15$$

=>Chọn sơ bộ :h = 30cm ; b = 20cm =>Tiết diện dầm:(30x22)cm.

+>Dầm CN,CT:Nhịp l= 4(m)

$$h = \frac{1}{m} \times l = \frac{1}{14} \times 400 = 28,57 \text{ cm} \quad \text{Với } m=(12-20) \text{ lấy } m=14$$

=>Chọn sơ bộ :h = 30cm ; b = 22cm

II.3.Chọn sơ bộ kích thước cột.

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

A_{sb} : diện tích tiết diện ngang của cột.

R_b : cường độ chịu nén tính toán của bê tông.

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

k : hệ số kể đến độ an toàn. k = (1,0-1,5)

Cột giữa:

*Xác định tải tác dụng lên cột $N = S \cdot q_i$

Diện tích tải sàn tác dụng lên cột:

$$S = 7,2.6,8.10 = 489,6(m^2) \quad (10:\text{là số sàn})$$

Lực dọc N tính sơ bộ lấy bằng tổng tải trọng trên phần diện tích chịu tải. Căn cứ vào đặc điểm công trình nên lấy sơ bộ tải trọng $10KN/m^2$ sàn.

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

$$N = 489,6.10 = 4896 \text{ (KN)}$$

Diện tích cột cần thiết: $A = \frac{4896}{1,2} = 4080 \text{ (cm}^2\text{)}$

Ta chọn kích thước cột là: 90x50 cm.

Cột biên:

Diện tích tải sàn tác dụng lên cột:

$$S = 7,2.3,4.10 = 245,2(m^2) \quad (10:\text{là số sàn})$$

$$N = 245.10 = 2450 \text{ (KN)}$$

Diện tích cột cần thiết: $A = \frac{2450}{1,45} = 1689,7 \text{ (cm}^2\text{)}$

Ta chọn kích thước cột là: 60x40 cm.

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

Vậy chọn kích thước cột như sau:

Cột giữa:

- + Tầng hầm ÷ 3 : 90x50 cm.
- + Tầng 4 ÷ 7 : 75x50 cm.
- + Tầng 8 ÷ 9 : 60x50 cm.

Cột biên:

- + Tầng hầm ÷ 3 : 60x40 cm.
- + Tầng 4 ÷ 7 : 50x40 cm.
- + Tầng 8 ÷ 9 : 40x40 cm.

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

Bảng 1

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	n	Ptt (KN/m ²)
1	Gạch lát nền ceramic	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Vữa lát dày 2,5 cm	2,5	18	0,45	1,3	0,59
3	Bản bê tông cốt thép	10,0	25	2,50	1,1	2,75
4	Vữa trát trần dày 1,5 cm	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải gs						3,93

III.1.2. Tĩnh tải sàn vệ sinh.

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

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

Bảng 2

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	n	Ptt (KN/m ²)
1	Gạch lát nền	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Vữa lót	2,5	18	0,45	1,3	0,59
3	Vật liệu chống thấm					
4	Các thiết bị VS+tường ngăn			3,50	1,1	3,85
5	Bản bê tông cốt thép sàn	10,0	25	2,50	1,1	2,75
6	Vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải gvs						7,78

III.1.3. Tĩnh tải sàn mái.

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

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

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	n	Ptt (KN/m ²)
1	Gạch lá nem (2 lớp)	2,0	22	0,44	1,1	0,48
2	Vữa lót mác 50#(2 lớp)	4,0	18	0,72	1,3	0,94
3	Vật liệu chống thấm					
4	Bản bê tông cốt thép	10,0	25	2,50	1,1	2,75
5	Vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải gm						4,52

III.1.4. Tĩnh tải cầu thang.

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

b>Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: *Bảng 4*

Các lớp cấu tạo, g_{tc} (KN/m ²)	n	g_{tt} (KN/m ²)
- Lớp đá granitô: $\delta = 0,015m$, $\gamma = 22$ (KN/m ³) $\frac{0,3 + 0,15}{\sqrt{0,3^2 + 0,15^2}} \cdot 0,015 \cdot 22 = 0,443$	1,2	0,5316
- Bậc xây bằng gạch chỉ: $b \times h = (0,3 \times 0,15)m$, $\gamma = 18$ (KN/m ³)	1,3	1,573

$0,5 \cdot \frac{0,3 \cdot 0,15}{\sqrt{0,3^2 + 0,15^2}} \cdot 18 = 1,21$		
- Lốp vỉa lót: $\delta = 0,015\text{m}, \gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $0,015 \cdot 18 = 0,27$	1,3	0,351
- Bản thang BTCT: $\delta = 0,1\text{m}, \gamma = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $0,1 \cdot 25 = 2,5$	1,1	2,75
- Vữa trát bụng thang: $\delta = 0,015\text{m}, \gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $0,015 \cdot 18 = 0,27$	1,3	0,351
Tổng tĩnh tải tác dụng lên mặt phẳng nghiêng bản thang: $\Sigma g_{tt} =$		5,56

III.1.5. Trọng lượng bản thân dầm.

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

Trong đó : G_d trọng lượng trên một (m) dài dầm

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

h_d chiều cao dầm (m)

γ_d trọng lượng riêng của vật liệu dầm $\gamma_d = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$

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

Bảng 5

STT	Loại dầm	Vật liệu	$h_{sàn}$ (cm)	b (cm)	h (cm)	γ (KN/m ³)	k	G (KN/m)	G _d (KN/m)
1	60x30	BTCT	10	30	60	25	1,1	3,03	3,38
		Vữa	$0,03 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 1$			18	1,3	0,351	
2	40x22	BTCT	10	22	40	25	1,1	1,82	2,03
		Vữa	$0,03 \cdot (0,4 - 0,1) \cdot 1$			18	1,3	0,2106	
3	50x22	BTCT	10	22	50	25	1,1	3,03	3,31
	biên	Vữa	$0,015 \cdot [(0,5 - 0,1) \cdot 2] \cdot 1$			18	1,3	0,2808	

III.1.6. Trọng lượng tường ngăn và tường bao che.

Tường ngăn và tường bao che lấy chiều dày 220(mm). Tường ngăn trong nhà vệ sinh dày 110(mm). Gạch có trọng lượng riêng $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$

Trọng lượng tường ngăn trên các dầm, trên các ô sàn tính cho tải trọng tác dụng trên 1m dài tường.

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

Trong đó: - h_t : Chiều cao tường

- H_t : Chiều cao tầng nhà.

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

Mỗi bức tường cộng thêm 3 cm vữa trát (2 bên) có trọng lượng riêng $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$.

Khi tính trọng lượng tường để chính xác, ta phải trừ đi phần lỗ cửa

Bảng 6: Khối lượng tường

STT	Loại tường trên dầm của các ô bản	n	γ (KN/m ³)	P_{tc} (KN/m)	P_{tt} (KN/m)
-----	-----------------------------------	---	----------------------------------	--------------------	--------------------

Tầng 1-mái,H _t =3,8(m)						
1	*>Tường gạch 220 trên dầm 600					
	0,22x(3,9-0,6)x22	1,1		22	15,49	17,04
	Vữa trát dày 1,5 cm (2 mặt)					
	0,03x(3,9-0,6)x18		1,3	18	1,73	2,25
Tổng cộng: g _{t60}					17,22	19,29
2	*>Tường gạch 220 trên dầm 500					
	0,22x(3,9-0,5)x22	1,1		22	15,97	17,57
	Vữa trát trần dày 1,5 cm					
	0,03x(3,9-0,5)x18		1,3	18	1,78	2,32
Tổng cộng:g _{t50}					17,75	19,89
3	*>Tường gạch 220 trên dầm 400					
	0.22x(3,9-0,4)x22	1,1		22	16,46	18,10
	Vữa trát trần dày 1,5 cm					
	0.03x(3,9-0,4)x18		1,3	18	1,84	2,39
Tổng cộng:g _{t40}					18,30	20,49
Mái, Tường chắn mái H=0,9(m)						
4	*>Tường gạch 220					
	0,22x1x22	1,1		22	4,36	4,79
	Vữa trát dày 1,5 cm (2 mặt)					
	0,03x1x18		1,3	18	0,49	0,63
Tổng cộng:g _{tmái}					4,84	5,42

III.1.7. Tính tải lan can với tay vịn bằng thép.

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

III.1.8. Tính tải cột.

Bảng 7:Khối lượng bản thân cột

STT	Loại cột	Vật liệu	h cột	b	h	γ	k	G (KN)	Gd (KN)
			(cm)	(cm)	(cm)	(KN/m ³)			
1	90x50	BTCT	390	50	90	25	1,1	47,03	49,425
		Vữa	(0,015*0,90*3,9)*2			18	1,3	2,40	
2	75x50	BTCT	390	50	75	25	1,1	39,19	41,19
		Vữa	(0,015*0,75*3,9)*2			18	1,3	2,00	
3	60x50	BTCT	390	50	60	25	1,1	31,35	32,95
		Vữa	(0,015*0,6*3,9)*2			18	1,3	1,60	
4	60x40	BTCT	390	40	60	25	1,1	25,08	26,68
		Vữa	(0,015*0,60*3,9)*2			18	1,3	1,6	
5	50x40	BTCT	390	40	50	25	1,1	20,90	22,23
		Vữa	(0,015*0,5*3,9)*2			18	1,3	1,33	
6	40x40	BTCT	380	40	40	25	1,1	16,72	17,79
		Vữa	(0,015*0,4*3,9)*2			18	1,3	1,07	

III.2. Hoạt tải.

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

STT	Loại phòng	n	P _{tc}	P _{tt}
-----	------------	---	-----------------	-----------------

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

III.3. Xác định tải trọng gió tĩnh.

Xác định áp lực tiêu chuẩn của gió:

-Căn cứ vào vị trí xây dựng công trình thuộc tỉnh Thái Bình.

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

Ta có địa điểm xây dựng thuộc vùng gió IV-B có $W^0=1,55$ (KN/m²).

+ Căn cứ vào độ cao công trình tính từ mặt đất lên đến tường chắn mái là 37,3(m).Nên bỏ qua thành phần gió động ,ta chỉ xét đến thành phần gió tĩnh.

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

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

(do + gần đúng so với thực tế

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

*>Giá trị tải trọng tiêu chuẩn của gió được tính theo công thức

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

- n : hệ số vượt tải (n= 1,2)

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

c = +0,8 :gió đẩy

- k : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao phụ thuộc vào dạng địa hình

.(Giá trị k tra trong TCVN 2737-1995) (bang 5)

=>Tải trọng gió được quy về phân bố trên cột của khung,để tiện tính toán và được sự đồng ý của thầy hướng dẫn kết cấu ,để thiên về an toàn coi tải trọng gió của 4 tầng có giá trị bằng nhau và trị số lấy giá trị lớn nhất của tải trọng gió trong phạm vi 4 tầng đó.

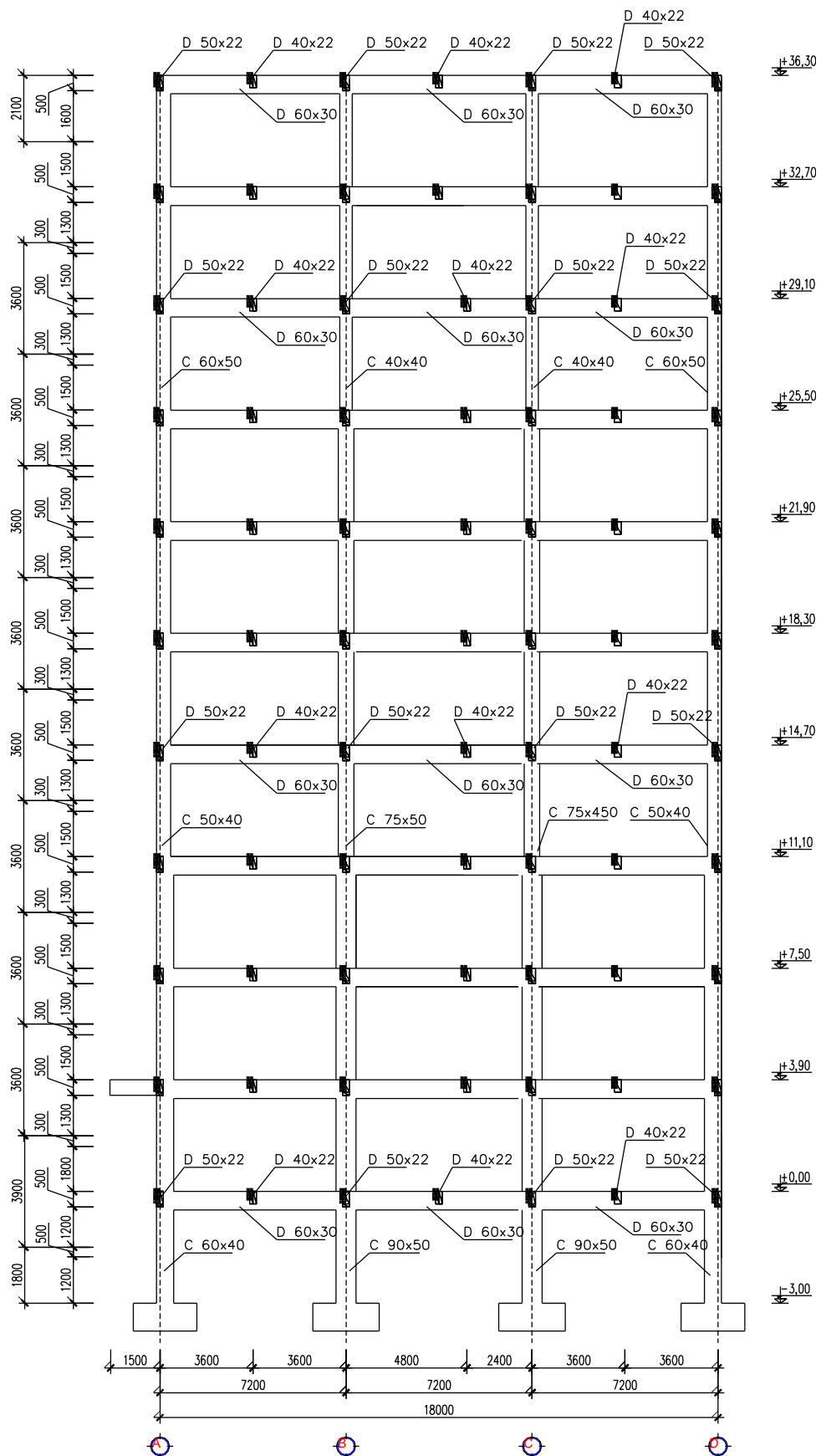
Tải trọng gió:

$$q=W.B \text{ (KN/m)}$$

Bảng 7:Tải trọng gió tác dụng lên khung

Tầng	H (m)	B (m)	K	C _d	C _h	W ₀ (KN/m ²)	n	q _d (KN/m)	q _h (KN/m)
1	6,9	3,4	0,8968	0,8	0,6	1,55	1,2	9,341	7,006
2	10,5	3,4	0,9832	0,8	0,6	1,55	1,2	10,241	7,681
3	14,1	3,4	1,0464	0,8	0,6	1,55	1,2	10,899	8,174
4	17,7	3,4	1,0950	0,8	0,6	1,55	1,2	11,406	8,554
5	21,3	3,4	1,1309	0,8	0,6	1,55	1,2	11,779	8,835
6	24,9	3,4	1,1633	0,8	0,6	1,55	1,2	12,117	9,088
7	28,5	3,4	1,1957	0,8	0,6	1,55	1,2	12,454	9,341
8	32,1	3,4	1,2254	0,8	0,6	1,55	1,2	12,764	9,573
9	35,7	3,4	1,2470	0,8	0,6	1,55	1,2	12,989	9,742
Chắn mái	37.3	3,4	1,2524	0,8	0,6	1,55	1,2	5,125	3,844

$$3,948 \times 0,9 = 2,256 \text{ (KN)}$$

IV.2. Sơ đồ kết cấu của khung ngang.

Việc lập sơ đồ kết cấu của khung ngang ta coi gần đúng hệ kết cấu khung ngầm vào sàn tầng hầm: Mô hình hóa kết cấu khung thành các thanh đứng(cột) và các thanh ngang(dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm tiết diện của thanh.

-Nhịp tính toán của dầm:

Nhịp tính toán tính của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột.

+ Xác định nhịp tính toán của dầm AB

$$l = L_{AB} + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2$$

$$l = 7200 + 110 + 110 - 600/2 - 400/2$$

$$l = 6920(\text{mm})$$

(ở đây trục cột là trục của cột tầng 7 đến tầng mái)

+ Xác định nhịp tính toán của dầm BC

$$l = L_{BC} = 7200$$

+ Xác định nhịp tính toán của dầm CD

$$l = L_{CD} + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2$$

$$l = 7200 + 110 + 110 - 600/2 - 400/2$$

$$l = 6920(\text{mm})$$

2.1) *Chiều cao của cột:*

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm.

(dầm có tiết diện nhỏ hơn).

+ Xác định chiều cao cột tầng hầm:

Lựa chọn cao độ mặt móng bằng cao độ mặt sàn tầng hầm (cột -1,8m so với mặt đất):

$$\rightarrow h_{th} = H_t - h_d/2 = 3,6 - 0,6/2 = 3,57 \text{ (m)}$$

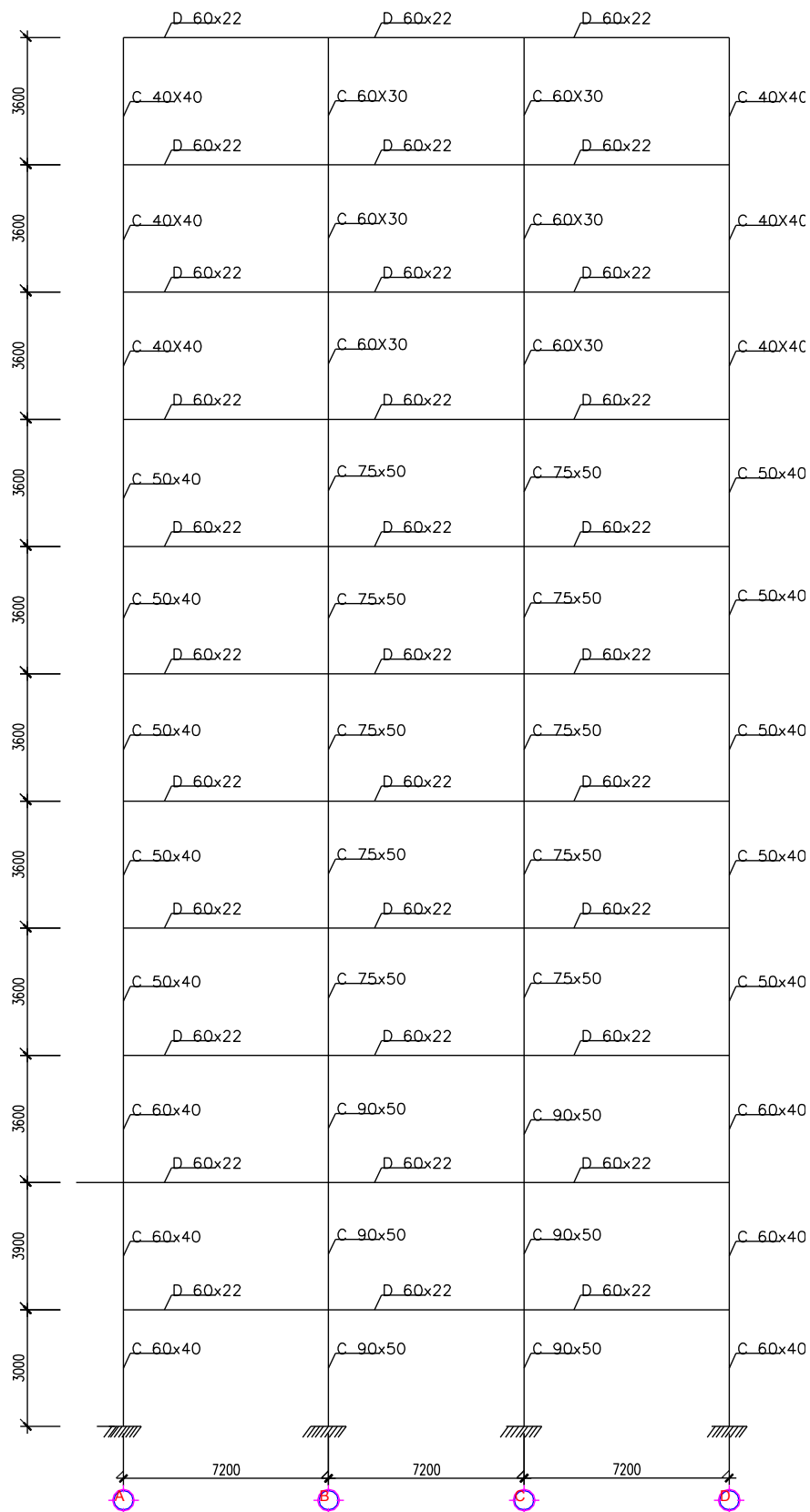
Với H_t : là chiều cao tầng .

h_d : là chiều cao dầm.

+ Xác định chiều cao cột tầng 1,2,3,...,mái:

$$h_t = H_t = 3,6 \text{ (m)}$$

Hình 2: Sơ đồ kết cấu khung ngang



V. Xác định tải trọng tĩnh tác dụng lên khung.

Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung bao gồm:

*> *Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung dưới dạng phân bố đều:*

- Do tải từ bản sàn truyền vào.
- Trọng lượng bản thân dầm khung.
- Tải trọng tường ngăn.

*> *Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung dưới dạng tập trung:*

- Trọng lượng bản thân dầm dọc.
- Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc.
- Do trọng lượng bản thân cột.

- Tải trọng từ sàn truyền lên.
- Tải trọng sàn ,dầm ,cột thang truyền lên.

Gọi:

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

- $G_1, G_2 \dots$ là các tải tập trung do dầm phụ truyền vào.

***>Quy đổi tải hình thang, hình thang về tải phân bố đều:**

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

Quy đổi tải sàn: **k_{hình thang}** =5/8=0,625

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

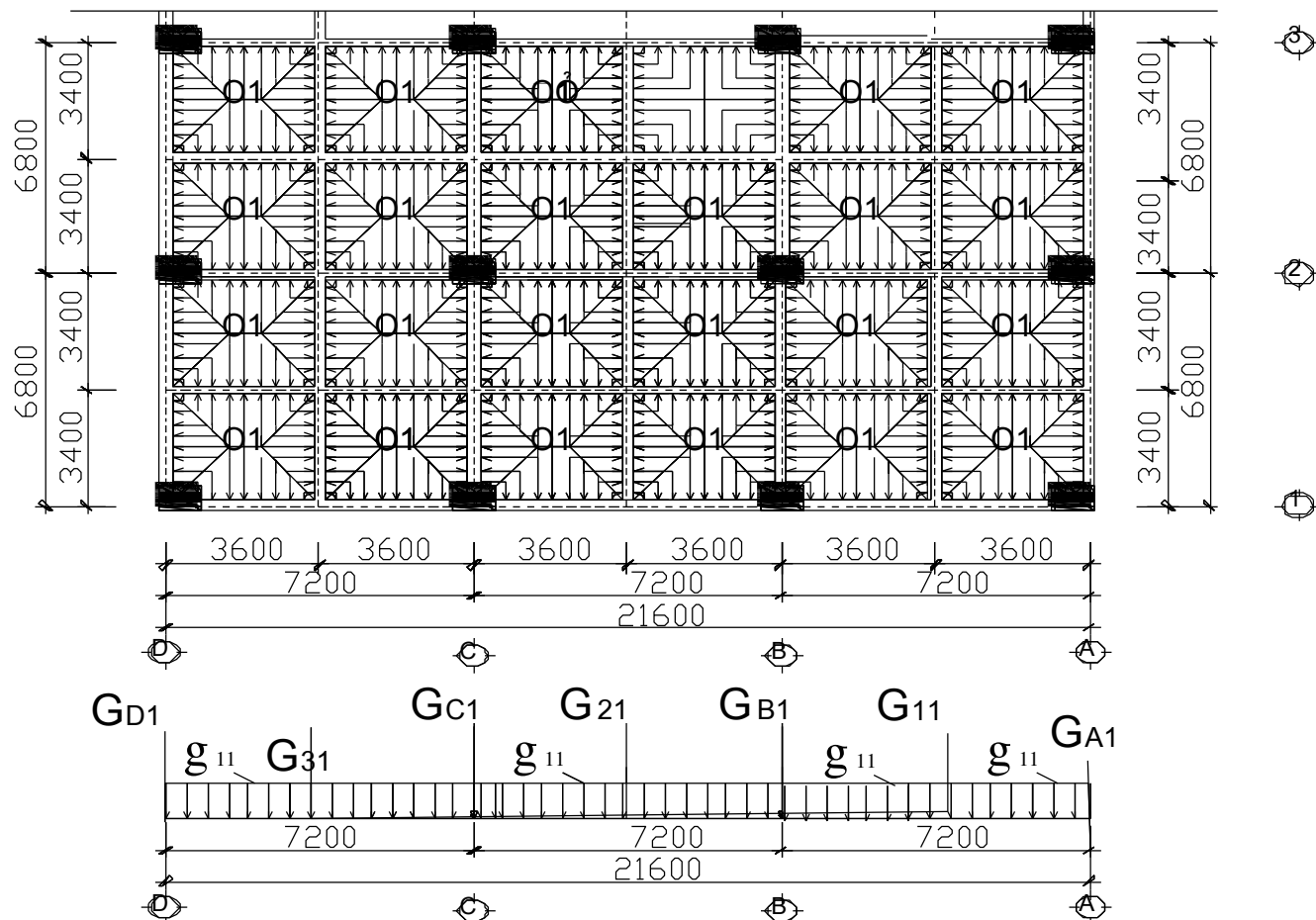
STT	Tên	kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	quy đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	q sàn (KN/m ²)				q sàn (KN/m)
1	Ô1	3,40	3,60	3,93	Bản kê	Hình tam giác	0,625	2,46
						Hình thang	0,659	2,59
2	Ô2	3,40	5,00	3,93	Bản kê	Hình tam giác	0,625	2,46
						Hình thang	0,808	3,17
3	Ô3	2,20	3,40	3,93	Bản kê	Hình tam giác	0,625	2,46
						Hình thang	0,824	3,33
4	Ô7	3,60	6,80	7,78	Bản kê	Hình tam giác	0,625	4,86
						Hình thang	0,657	5,11

V.1> Tầng 1:

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

Hình 3:Mặt bằng truyền tải,Sơ đồ chất tải sàn tầng1

V.1.2>Xác định tải:



Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
G_{D1}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác $2,46 \cdot (3,4 - 0,22) = 8,364(KN)$ +>Trọng lượng bản thân cột 60x40 $25,08(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm biên) $21,18(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $8,47(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 $2,59 \cdot (3,6 - 0,22) = 8,75 (KN)$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 50x22 trục D $3,9 \cdot 7,2 \cdot 3,3 \cdot 0,22 = 20,38(KN)$	92,22
G_{C1}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác - trục C $2,46 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 16,72(KN)$ +>Trọng lượng bản thân cột 90x50 $47,03(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm trục C) $21,18(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục C $2,59 \cdot (3,6 - 0,22) \cdot 2 = 17,5(KN)$	139,2

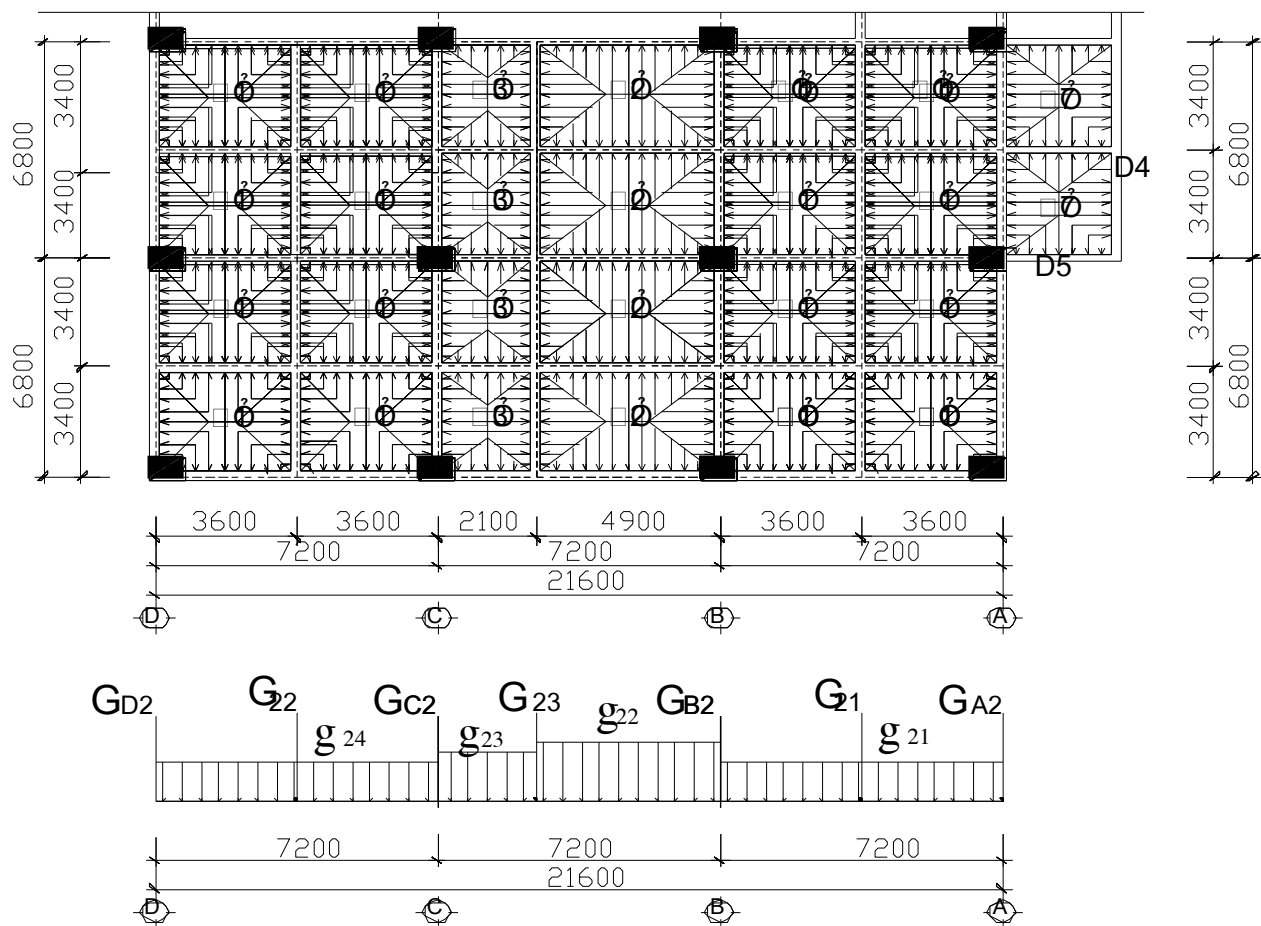
	+>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 50x22 trục C $3,9*7*3,3*0,22=19,82(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $8,47*2=16,94(KN)$	
G _{B1}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình tam giác - trục B $2,46*(3,4-0,22)*2=16,72(KN)$ +>Trọng lượng bản thân cột 90x50 $47,03(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm trục B) $21,18(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục B $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $8,47*2=16,94(KN)$	119,38
G _{A1}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình tam giác $2,46*(3,4-0,22)=8,364(KN)$ +>Trọng lượng bản thân cột 60x40 $25,08(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm biên) $21,18(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $8,47(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm A1 $2,59*(3,6-0,22)=13,23(KN)$	81,19
G ₁₁	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình tam giác ->dầm chính (2 phía) $2,46*(3,4-0,22)*2=26,47(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) $8,47*2=16,94(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm phụ ô bản $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) $8,47*2=16,94(KN)$	86,82
G ₂₁	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác -> dầm chính	86,82

	(2 phía) $2,46 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 26,47(\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) $8,47 \cdot 2 = 16,94(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm phụ ô bản $2,59 \cdot (3,6 - 0,22) \cdot 2 = 26,47(\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) $8,47 \cdot 2 = 16,94(\text{KN})$	
G ₃₁	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình tam gi ớc -> dầm chính (2 phía) $2,46 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 26,47(\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) $8,47 \cdot 2 = 16,94(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm phụ ô bản $2,59 \cdot (3,6 - 0,22) \cdot 2 = 26,47(\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) $8,47 \cdot 2 = 16,94(\text{KN})$	86,82
g ₁₁	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình tam giác $2,46 \cdot 2 = 4,92(\text{KN/m})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4.95(\text{KN/m})$ +>Bản thân tường trên dầm 60x30 $3,9 \cdot 3,2 \cdot 0,22 = 10,56(\text{KN/m})$	20,43

V.2>Tầng 2.

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

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



Quan điểm dồn tải dầm giao thoa ta coi dầm IK là dầm chính, dầm GH là dầm phụ thì việc tính toán sẽ an toàn hơn, Dầm GH là dầm phụ tải trọng dầm GH gây ra lực tập trung tại giữa dầm IK mà ta coi là dầm chính.

+> Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm dạng hình thang

$$g_1 = 3,1 * (3,6 - 0,22) = 10,478 \text{ (KN/m)}$$

+> Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm dạng hình tam giác.

$$g_2 = 2,46 * (2,2 - 0,22) = 4,87 \text{ (KN/m)}$$

+> Bản thân dầm:

$$g_d = 2,42 \text{ (KN/m)}$$

$$P_G = (g_1 + g_d) * 5/2 = (10,478 + 2,42) * 5/2 = 30,84 \text{ (KN)}$$

$$P_H = (g_2 + g_d) * 2,2/2 = (4,87 + 2,42) * 2,2/2 = 7,39 \text{ (KN)}$$

=> Vậy tải trọng dầm GH đặt lên dầm IK là:

$$P_1 = P_G + P_H = 30,84 + 7,39 = 38,23 \text{ (KN)}$$

V.2.2.> Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
GA2	+> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $2,59 * (3,6 - 0,22) * 2 = 19,06 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô7 truyền vào dầm trục D dạng hình thang $6,21 * 1,69 = 10,49 \text{ (KN)}$ +> Bản thân cột 60x40 $25,08 \text{ (KN)}$	165,48

	+>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục A) $21,18(\text{KN})$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D2) $12,1(\text{KN})$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D3) $8,47 (\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3 $2,46*(3,4-0,22)*2=15,64(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô7 truyền vào dầm D2(tam giác) $4,86*3,4*2=33,05(\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 50x22(dầm dọc) $3,9*7,2*0,22*3,3=20,38(\text{KN})$	
G _{B2}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $2,59*(3,6-0,22)=13,23(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $2,59*(3,6-0,22)=13,23(\text{KN})$ +>Bản thân cột 90x50 $47,03\text{KN})$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B) $21,18(\text{KN})$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D2,D3) $20,33(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3 $2,46*(3,4-0,22)*2=26,47(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm D2,D3 $3,1*3,18*5*2=99,65(\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 50x22(dầm dọc) $3,9*7,2*0,22*3,3=76,23(\text{KN})$	317,35
G _{C2}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm dọc trục C $2,59*(3,6-0,22)=13,23(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3 $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm dọc trục C $3,33*0,94*3,6=10,96(\text{KN})$ +>Bản thân cột 90x50 $47,03\text{KN})$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục C) $21,18(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm D2,D3 $2,46*0,94*2,2*2=9,71(\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 50x22(dầm dọc)	204,81

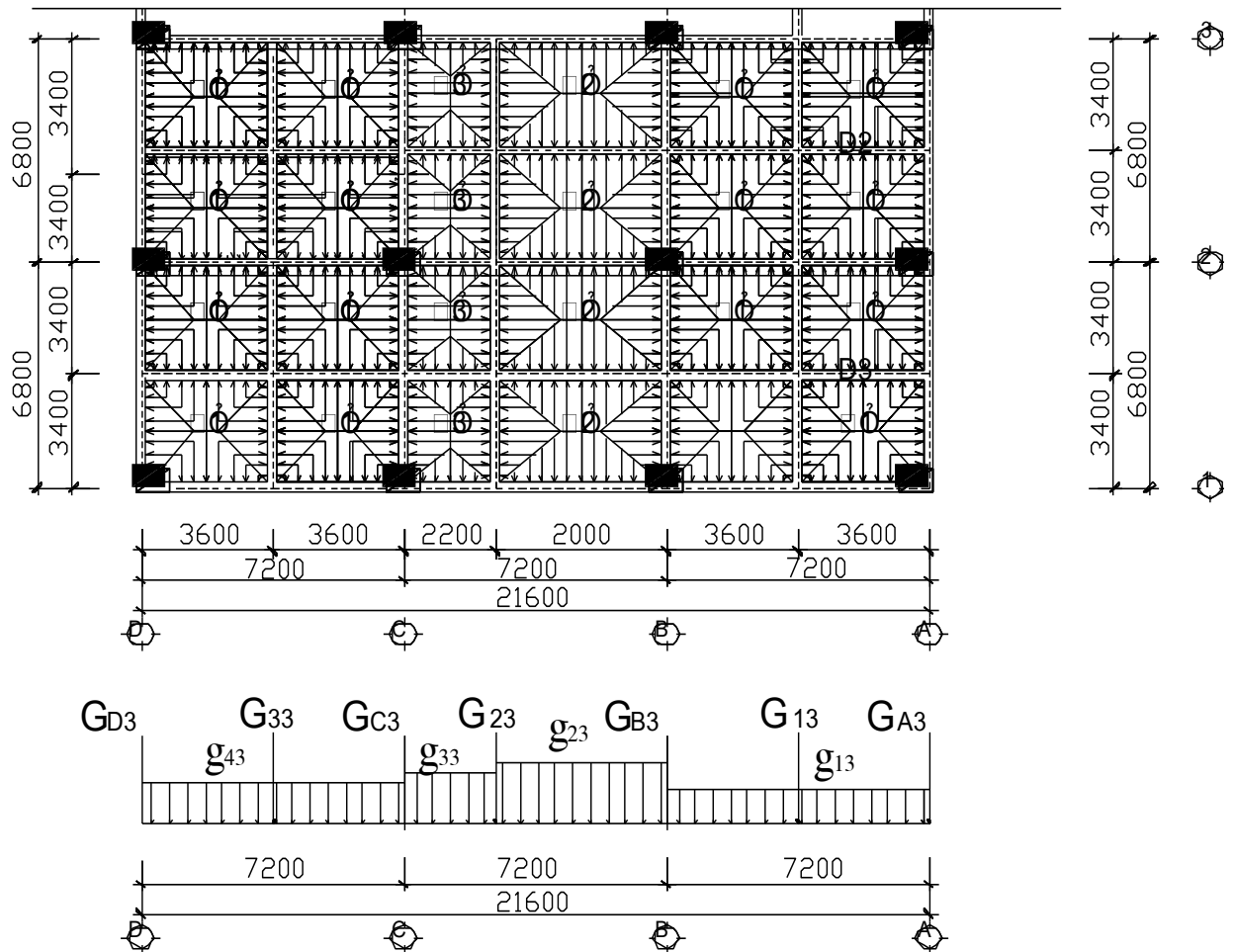
	$3,9*7,2*0,22*3,3=76,23(KN)$	
G _{D2}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm dọc $2,59*(3,6-0,22)=13,23(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3 $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(KN)$ +>Bản thân cột 60x40 $25,08(KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục D) $21,18(KN)$ +>Bản thân tường trên dầm 50x22(dầm dọc) $3,9*7*0,22*3,3=76,23(KN)$	162,19
G ₁₂	+>Bản thân sàn Ô7 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $6,12*0,64*3,5=13,71(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D4) $8,47*2=16,94(KN)$ +>Bản thân tường trên dầm D4(Cao 0,9m,dày 0,22) $3,9*0,9*0,22*3,5=10,39(KN)$	41,04
G ₂₂	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm chính ô bản (2 phía) $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm chính giữa ô bản) $8,47*2=16,94(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D2,D3) $16,94(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3 (2 phía) $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(KN)$	86,92
G ₃₂	+>Bản thân dầm 40x22 (dầm chính giữa ô bản) $8,47*2=16,94(KN)$ +>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm chính giữa ô sàn $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(KN)$ +>Bản thân sàn Ô3 truyền vào phân bố hình thang. $3,33*3,6=10,96(KN)$ +>Bản thân tường trên dầm 40x22(trục 2-3) $3,9*0,22*3,4*6,8=78,54(KN)$ +>Bản thân D2,D3 trục C-B, Sàn Ô2,Ô3-> D2,D3	171,14

	$2*(P1/2)=38,23(KN)$	
G ₄₂	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm dọc $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) $8,47*2=16,94(KN)$ +>Bản thân tường trên dầm 40x22 $3,9*0,22*3,5*3,8=39,27(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm phụ ô bản $2,59*(3,6-0,22)*2=26,47(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) $16,94 (KN)$	111,04
g ₁₂	+>Bản thân sàn Ô7 truyền vào D5 dạng hình Tam giác $4,86*0,64*1,28=3,98(KN/m)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D5) $3,63 (KN/m)$ +>Bản thân tường trên dầm D5 (Cao 0,9m,dày 0,22) $4,45(KN/m)$	12,06
g ₂₂	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang (2 phía) $2,59*1,64*2=8,07(KN/m)$ +>Bản thân tường trên dầm 60x30 $73,92(KN/m)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(KN/m)$	23,58
g ₃₂	+>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình thang $3,1*1,64*2=10,17(KN/m)$ +>Bản thân tường trên dầm 60x30 $73,92 (KN/m)$ +>Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(KN/m)$	25,68
g ₄₂	+>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang $2,59*0,94*2=4,62(KN/m)$ +>Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(KN/m)$	9.57
g ₅₂	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59*1,64*2=8,07 (KN/m)$ +>Bản thân tường trên dầm 60x30 $73,92 (KN/m)$ +>Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95 (KN/m)$	23,58

V.3>Tầng 3.

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

3



V.3.2.>>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
G_{A3}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm dọc dạng hình Tam giác $2,46 \times 3,4 = 8,36 \text{ (KN)}$ +>Bản thân cột 60x40 $25,08 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục A) $21,18 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D2) $8,47 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D3) $8,47 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3 $2,59 \times 3,6 = 9,32 \text{ (KN)}$ +>Bản thân tường trên dầm 50x22(dầm dọc) $3,9 \times 0,22 \times 3,3 \times 7 = 76,23 \text{ (KN)}$	179,12
G_{B3}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $2,59 \times (3,4 - 0,22) \times 2 = 13,23 \text{ (KN)}$	155,68

	+>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 13,23 \text{ (KN)}$ +>Bản thân cột 90x50 $47,03 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B) $21,18 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D2,D3)(trục A-B) $16,94 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3(đoạn trục A-B) $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 13,23 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô2,3 truyền vào dầm D2,D3(đoạn trục B-C) và bản thân dầm D2,D3 $2 \cdot P_G / 2 = 30,84 \text{ (KN)}$	
G _{C3}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm dọc trục C $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 13,23 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3 ->dầm dọc trục C $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 13,23 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm D2,D3->dầm dọc trục C $2,59 \cdot 0,94 \cdot 0,94 \cdot 2 = 4,35 \text{ (KN)}$ +>Trọng lượng bản thân cột 90x50 $47,03 \text{ (KN)}$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục C) $21,18 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang $3,33 \cdot 0,94 \cdot 3,28 \cdot 2 = 20,53 \text{ (KN)}$	119,55
G _{D3}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm dọc $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 13,23 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3 ->dầm dọc : $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 4 = 26,46 \text{ (KN)}$ +>Bản thân cột 60x40 $25,08 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm D2,D3(40x22): $16,94 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục D) $21,18 \text{ (KN)}$ +>Bản thân tường trên dầm 50x22(dầm dọc) $3,9 \cdot 0,22 \cdot 3,3 \cdot 7 = 76,23 \text{ (KN)}$	179,12

G ₁₃	=G ₂₂	86,92
G ₂₃	+>Bản thân dầm 40x22 (dầm chính giữa ô bản) $16,94(\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 40x22(trục 2-3) $3,9*0,22*3,4*3,5=39,27(\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm chính giữa ô sàn $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23 (\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm chính dạng hình thang. $3,33*0,94*3,28*2=20,53 (\text{KN})$ +>Bản thân D2,D3 trục C-B,Sàn Ô2,Ô3->D2,D3 $2*(P1/2)=38,23(\text{KN})$	128,2
G ₃₃	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm dọc $2,59*(3,4-0,22)*4=26,46 (\text{KN})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) $16,94 (\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền ->dầm phụ ô bản $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23 (\text{KN})$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) $16,94*2=33,88(\text{KN})$	90,51
g ₁₃	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang (2 phía) $2,59*1,64*2=8,07(\text{KN/m})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(\text{KN/m})$	13,02
g ₂₃	+>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình thang $3,1*1,64*2=10,17(\text{KN/m})$ +>Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(\text{KN/m})$	15,12
g ₃₃	+>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang $2,59*0,94*2=4,62(\text{KN/m})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(\text{KN/m})$	9,57
g ₄₃	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59*1,64*2=8,07 (\text{KN/m})$ +>Bản thân tường trên dầm 60x30 $3,9*0,22*3,3=10,89(\text{KN/m})$	23,41

	+>Bản thân dầm 60x30 (dầm khung)	4,45(KN/m)
--	----------------------------------	------------

V.4>Tầng 4,5,6,7:

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

V.4.2.>Xác định tải: Bảng :Dồn tải tầng 4-7 vào khung trục 5

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
G_{A4}	G_{A3} 179,12 (KN) +>Bản thân cột 50x40: 20,90(KN) +>Bản thân cột 60x40: -25,08(KN)	174,94
G_{B4}	G_{B3} 155,68 (KN) +>Bản thân cột 75x50: 39,19(KN) +>Bản thân cột 90x50: -47,03(KN)	147,84
G_{C4}	G_{C3} 119,55 (KN) +>Bản thân cột 75x50: 39,19 (KN) +>Bản thân cột 90x50: -47,03(KN)	111,71
G_{D4}	G_{D3} 179,12 (KN) +>Bản thân cột 50x40: 20,90 (KN) +>Bản thân cột 60x40: -25,08 (KN)	174,94
G_{14}	$=G_{13}$	86,92
G_{24}	$=G_{23}$	128,2
G_{34}	$=G_{33}$	90,51
g_{14}	$=g_{13}$	13,02
g_{24}	$=g_{23}$	15,12
g_{34}	$=g_{33}$	9,57
g_{44}	$=g_{43}$	23,41

V.5>Tầng 8:

V.5.1>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ dồn tải::

V.5.2>Xác định tải: Bảng :Dồn tải tầng 8 vào khung trục 2

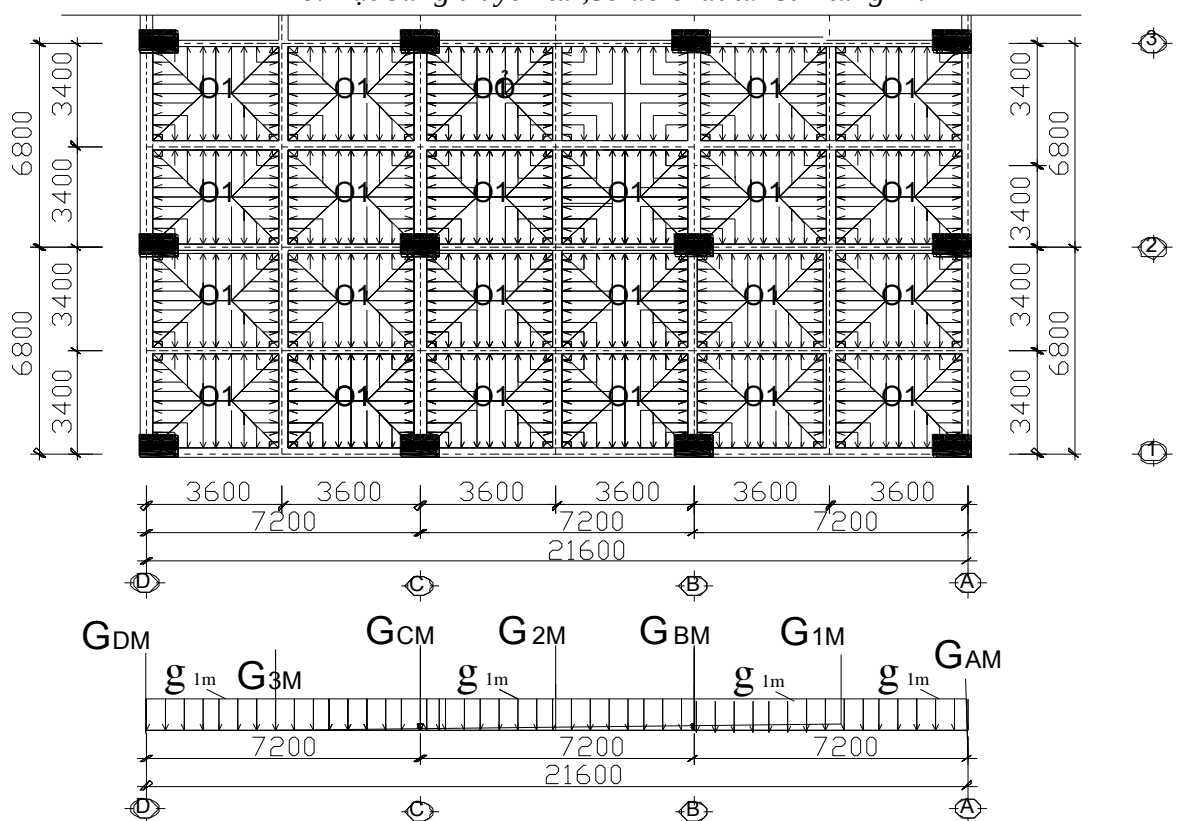
Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
G_{A8}	G_{A3} 179,12 (KN) +>Bản thân cột 40x40: 16.72(KN)	170,76

	+>Bản thân cột 60x40:	-25,08 (KN)	
G_{B8}		G_{B3} 155,68 (KN)	140,0
	+>Bản thân cột 60x50:	31,35(KN)	
	+>Bản thân cột 90x50:	-47,03(KN)	
G_{C8}		G_{C3} 119,55 (KN)	103,87
	+>Bản thân cột 60x50:	31,35 (KN)	
	+>Bản thân cột 90x50:	-47,03 (KN)	
G_{D8}		G_{D3} 179,12 (KN)	170,76
	+>Bản thân cột 40x40:	16.72(KN)	
	+>Bản thân cột 56x40:	-25,08(KN)	
G_{18}		$=G_{13}$	86,92
G_{28}		$=G_{23}$	128,2
G_{38}		$=G_{33}$	90,51
g_{18}		$=g_{13}$	13,02
g_{28}		$=g_{23}$	15,12
g_{38}		$=g_{33}$	9,57
g_{48}		$=g_{43}$	23,41

V.6> Tầng mái.

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

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



V.6.2>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
---------	-------------	-----------

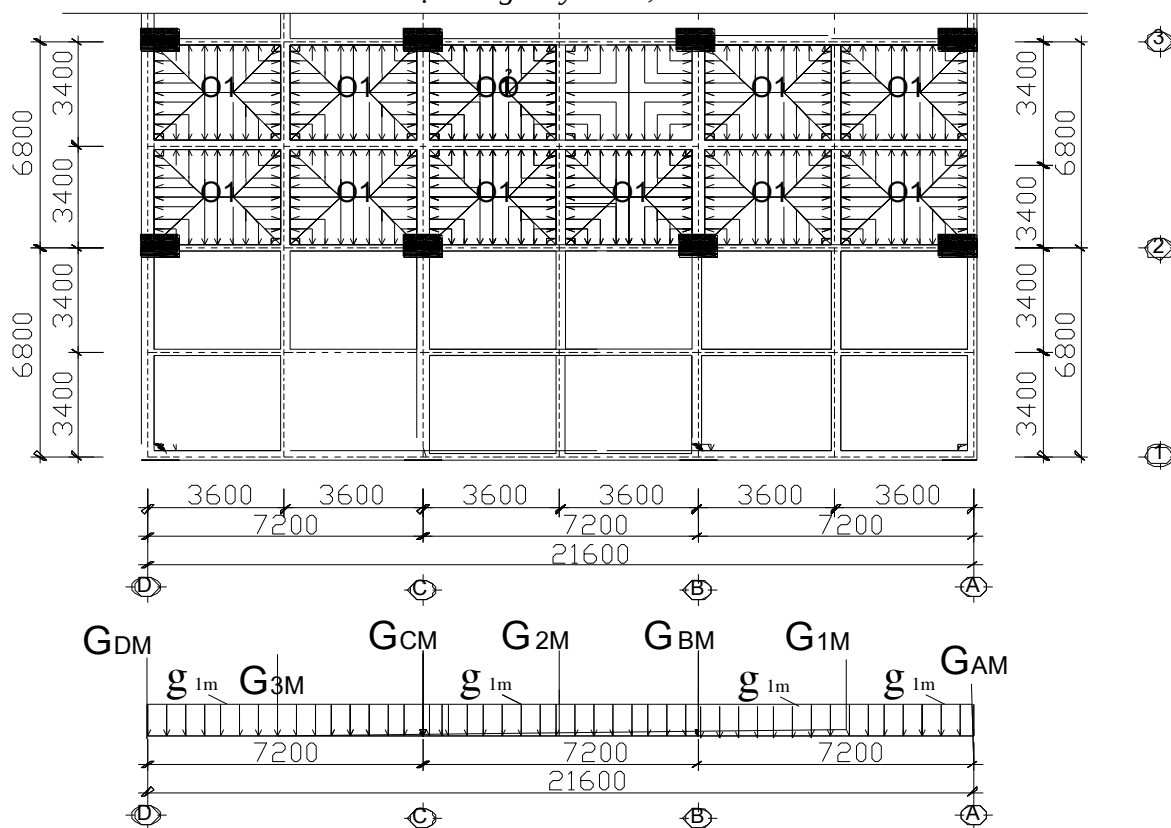
G_{AM}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm dọc trụcA $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23(KN)$ +>Bản thân cột 40x40 $16,72(KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục A) $21,18(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $16,94(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23 (KN)$ +>Bản thân tường trên dầm 50x22 trục 1-2 $3,9*0,22*3,3*7=76,23(KN)$	157,53
G_{BM}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền dạng hình thang->dầm dọc trụcB $2,59*(3,4-0,22)*4=26,47 (KN)$ +>Trọng lượng bản thân cột 60x50 $31,35(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B) $21,18(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $16,94(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23 (KN)$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 50x22 trục 2-3 $3,9*0,22*3,3*3,5=38,12 (KN)$	147,29
G_{CM}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền dạng hình thang->dầm dọc trục C $2,59*(3,4-0,22)*4=26,47 (KN)$ +>Trọng lượng bản thân cột 60x50 $31,35(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục C) $21,18(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $16,94(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23 (KN)$	147,29

	+>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 50x22 trục 2-3 $3,9*0,22*3,3*3,5=38,12(KN)$	
G_{DM}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm dọc trục D $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23(KN)$ +>Bản thân cột 40x40 $16,72(KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục D) $21,18(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $16,94(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23 (KN)$ +>Bản thân tường trên dầm 50x22 trục 1-2 $3,9*0,22*3,3*7=76,23(KN)$	157,53
G_{1M}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59*(3,4-0,22)*4=26,47(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm giữa ô bản) $16,94(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $16,94 (KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc $2,59*(3,4-0,22)*2=13,23(KN)$	73,58
G_{2M}	= G_{1M}	73,58
G_{3M}	= G_{1M}	73,58
g_{1m}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59*1,64*2=8,07(KN/m)$ +>Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(KN/m)$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 60x30 $3,9*0,22*3,2=10,56(KN/m)$	23,58
g_{2m}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59*1,64*2=8,07(KN/m)$ +>Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(KN/m)$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 60x30 $3,9*0,22*3,2=10,56(KN/m)$	23,58
g_{3m}	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59*1,64*2=8,07(KN/m)$ +>Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95(KN/m)$ +>Trọng lượng bản thân tường trên dầm 60x30 $3,9*0,22*3,2=10,56(KN/m)$	23,58

V.7> Mái

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

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



V.7.2>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$G_{Amái}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) = 6,62 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm trục A) $10,59 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $4,24 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) / 2 = 3,31 \text{ (KN)}$ +>Bản thân tường trên dầm 40x22 trục 2-3 $3,9 \cdot 0,22 \cdot 3,4 \cdot 3,5 = 39,27 \text{ (KN)}$	64,03
$G_{Bmái}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 13,23 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B) $10,59 \text{ (KN)}$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $8,48 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc	38,92

	$2,59 \cdot (3,4 - 0,22) = 6,62 \text{ (KN)}$	
$G_{C\text{mái}}$	$= G_{B\text{mái}}$	38,92
$G_{D\text{mái}}$	$= G_{A\text{mái}}$	64,03
$G_{1\text{Mái}}$	+> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang -> dầm dọc $2,59 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 2 = 13,23 \text{ (KN)}$ +> Bản thân dầm 40x22 (dầm ô bản) $8,48 \text{ (KN)}$	21,71
G_{2M}	$= G_{1\text{Mái}}$	21,71
G_{3M}	$= G_{1\text{Mái}}$	21,71
$g_{1\text{mái}}$	+> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,59 \cdot 1,64 = 4,03 \text{ (KN/m)}$ +> Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) $4,95 \text{ (KN/m)}$ +> Bản thân tường chắn mái $2,97 \text{ (KN/m)}$	11,95
g_{2m}	$= g_{1\text{mái}}$	11,95
g_{3m}	$= g_{1\text{mái}}$	11,95

VI. Xác định hoạt tải tác dụng lên khung.

- Coi phần côngson là 1 nhịp :chất tải lệch tầng, lệch nhịp:

Quan điểm dồn tải dầm giao thoa ta coi dầm IK là dầm chính, dầm GH là dầm phụ thì việc tính toán sẽ an toàn hơn, Dầm GH là dầm phụ tải trọng dầm GH gây ra lực tập trung tại giữa dầm IK mà ta coi là dầm chính.

+> Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm dạng hình thang

$$g_1 = 2,4 \cdot (3,5 - 0,22) = 7,87 \text{ (KN/m)}$$

$$k_{\text{hìnhthang Ô2}} = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0,79 \quad \beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,5}{2 \cdot 4,9} = 0,36$$

+> Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dạng hình thang.

$$g_2 = 3,6 \cdot (2,1 - 0,22) = 6,77 \text{ (KN/m)}$$

$$P_G = g_1 \cdot 4,9 / 2 = 7,87 \cdot 4,9 / 2 = 19,28 \text{ (KN)}$$

$$P_H = g_2 \cdot 4,9 / 2 = 6,77 \cdot 2,1 / 2 = 7,11 \text{ (KN)}$$

=> Vậy tải trọng dầm GH đặt lên dầm IK là:

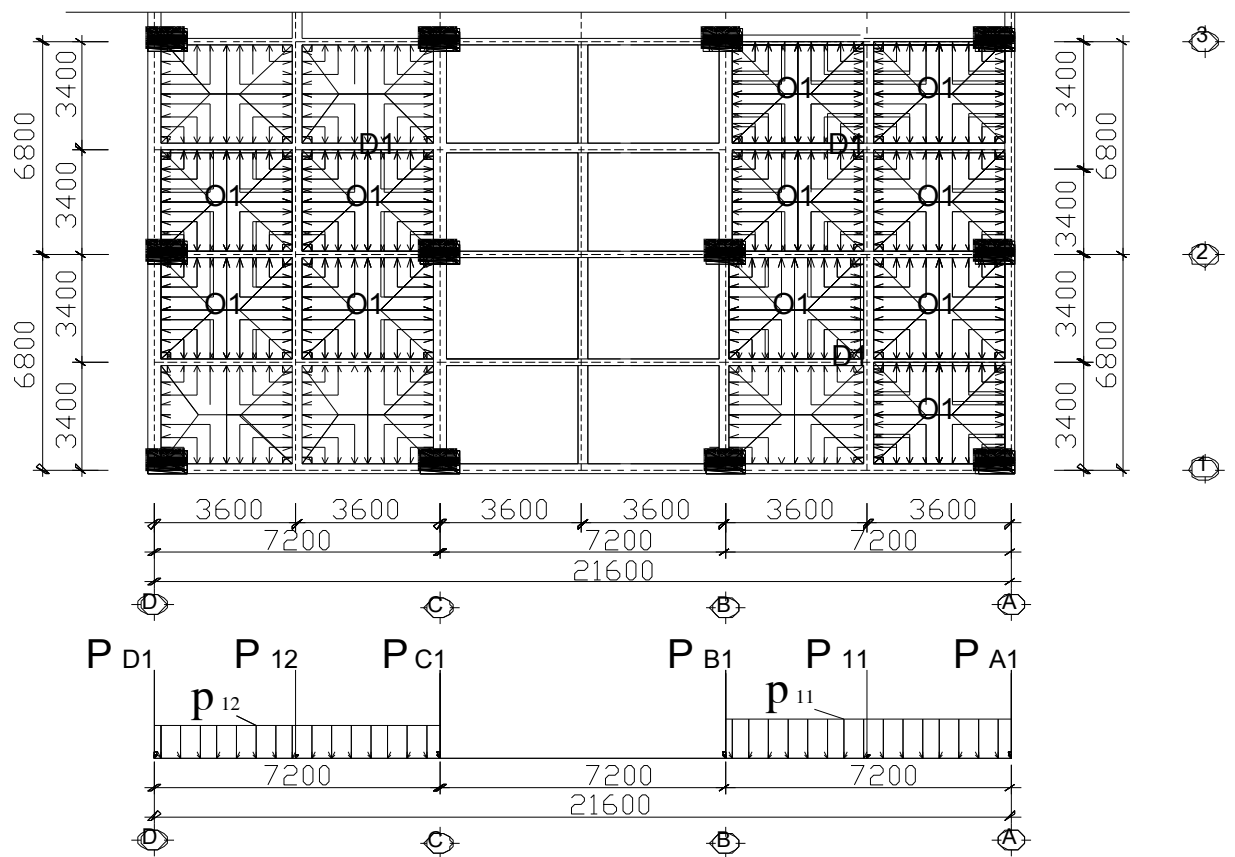
$$P_1 = P_G + P_H = 19,28 + 7,11 = 26,39 \text{ (KN)}$$

$$k_{\text{hìnhthang Ô3}} = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0,847 \quad \beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,5} = 0,3$$

VI.1. Hoạt tải 1.

VI.1.1> Tầng 1.

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

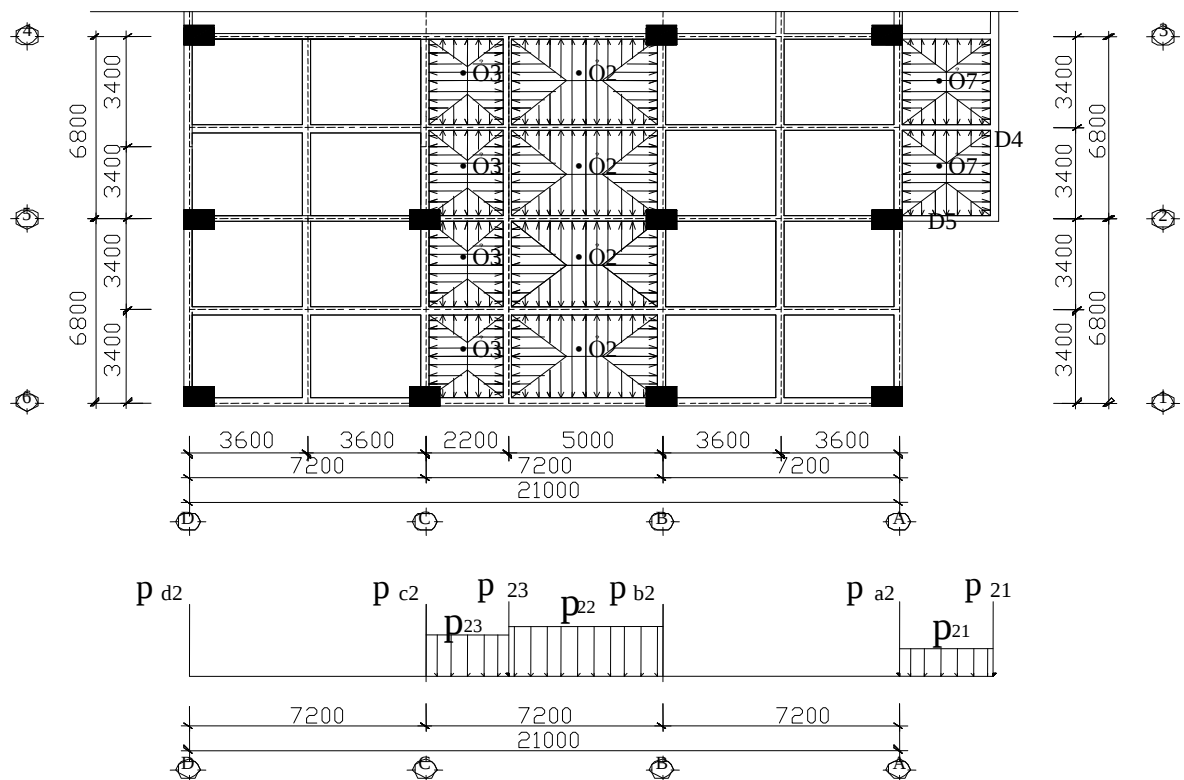


b>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{A1}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng hình tam giác ->dầm dọc trục $3,4*(3,4-0,22)*0,625*2=12,1(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục A $3,6*(3,4-0,22)*0,625=6,05(KN)$	18,15
P_{B1}	$=P_{A1}$	18,15
P_{C1}	$=P_{B1}$	18,15
P_{D1}	$=P_{C1}$	18,15
$P_{11}=P_{12}$	$=2*P_{A1}$	36,3
p_{11}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $3,6*1,64*0,625*2=7,38(KN/m)$	7,38
p_{12}	$=p_{11}$	7,38

VI.1.2>Tầng 2.

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



b>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P _{A2}	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $(3,4-0,22)*6,21=5,57(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm D2(hình thang) $3,12*0,64*0,64*0,625=0,79(KN)$	6,36
P _{B2}	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $2,4*(3,4-0,22)*0,625*2=8,07(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô2,3 truyền vào dầm D2,D3(trục B-C) $2*P_G/2=19,28 (KN)$	27,35
P _{C2}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dọc trục C $3,6*0,94*3,28*0,847*2=18,8(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô2,3 truyền vào dầm D2,D3(trục B-C) $2*P_H/2=7,11(KN)$	25,91
P ₂₁	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $3,12*0,64*3,28*0,85=5,57(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm D2(hình thang) $3,12*0,64*0,64*0,625=0,79(KN)$	6,36
P ₂₃	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm chính giữa ô sàn $2,4*(3,4-0,22)*0,625*2=8,07(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào phân bố hình thang. $3,6*0,94*3,28*0,847*2=18,8(KN)$ +>Hoạt tải Sàn Ô2,Ô3->D2,D3 $2*(P1/2)=26,39(KN)$	53,26
p ₂₁	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào D5 dạng hình thang	1,25

	$3,12*0,64*0,625=1,25(\text{KN/m})$	
p ₂₂	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng hình thang $2,4*1,64*0,79*2=6,22(\text{KN/m})$	6,22
p ₂₃	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang $3,6*0,94*0,625*2=4,23(\text{KN/m})$	4.23

VI.1.3>Tầng 3,5,7,9:

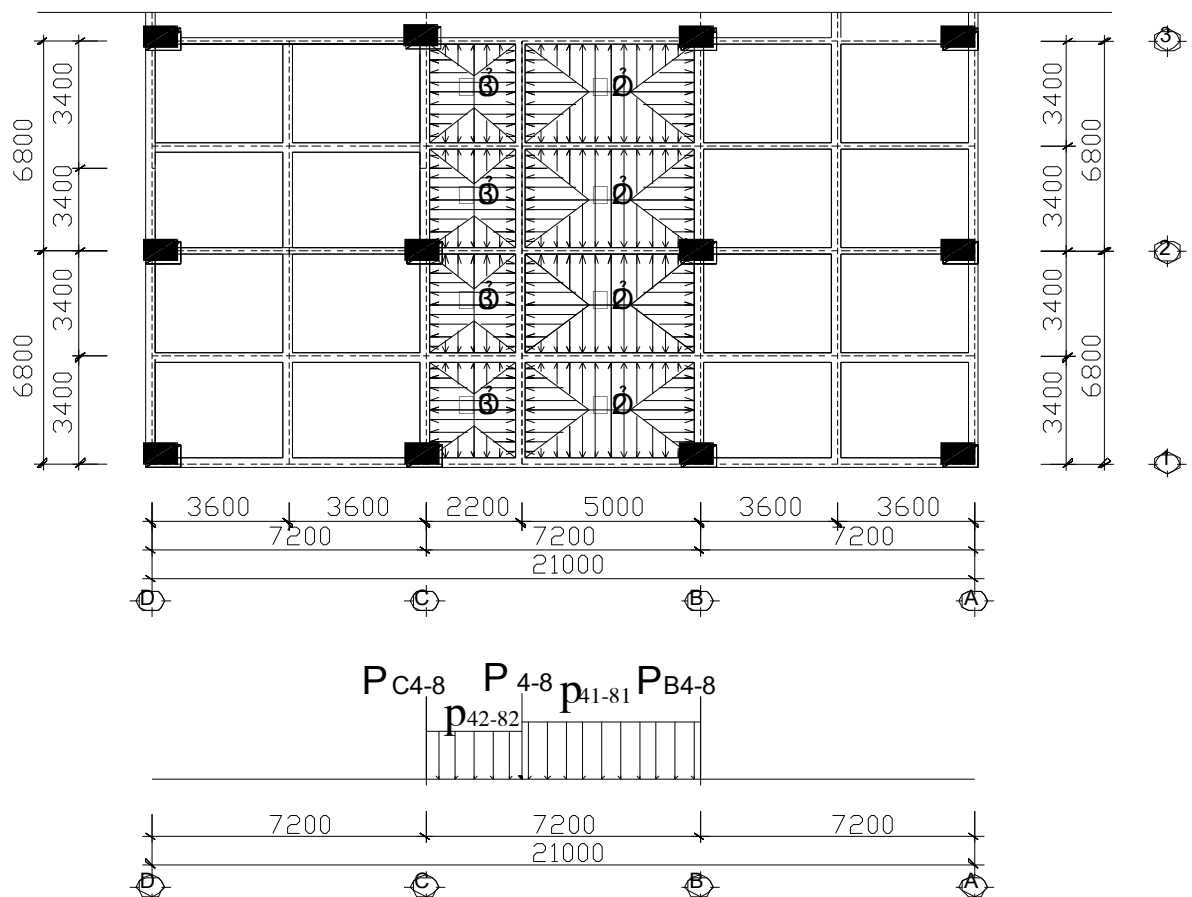
a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:

b>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P _{A3}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm trục A $2,4*(3,4-0,22)*0,625*2=8,07(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục A $3,6*(3,4-0,22)*0,625=6,05(\text{KN})$	14,12
P _{B3}	=P _{A3}	14,12
P _{C3}	=P _{B3}	14,12
P _{D3}	=P _{C3}	14,12
P ₃₁	=2*P _{A3}	28,24
P ₃₂	=P ₃₁	28,24
p ₃₁	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang $2,4*1,64*0,625*2=4,92(\text{KN/m})$	4,92
p ₃₂	=p ₃₁	4,92

VI.1.4>Tầng 4,6,8:

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

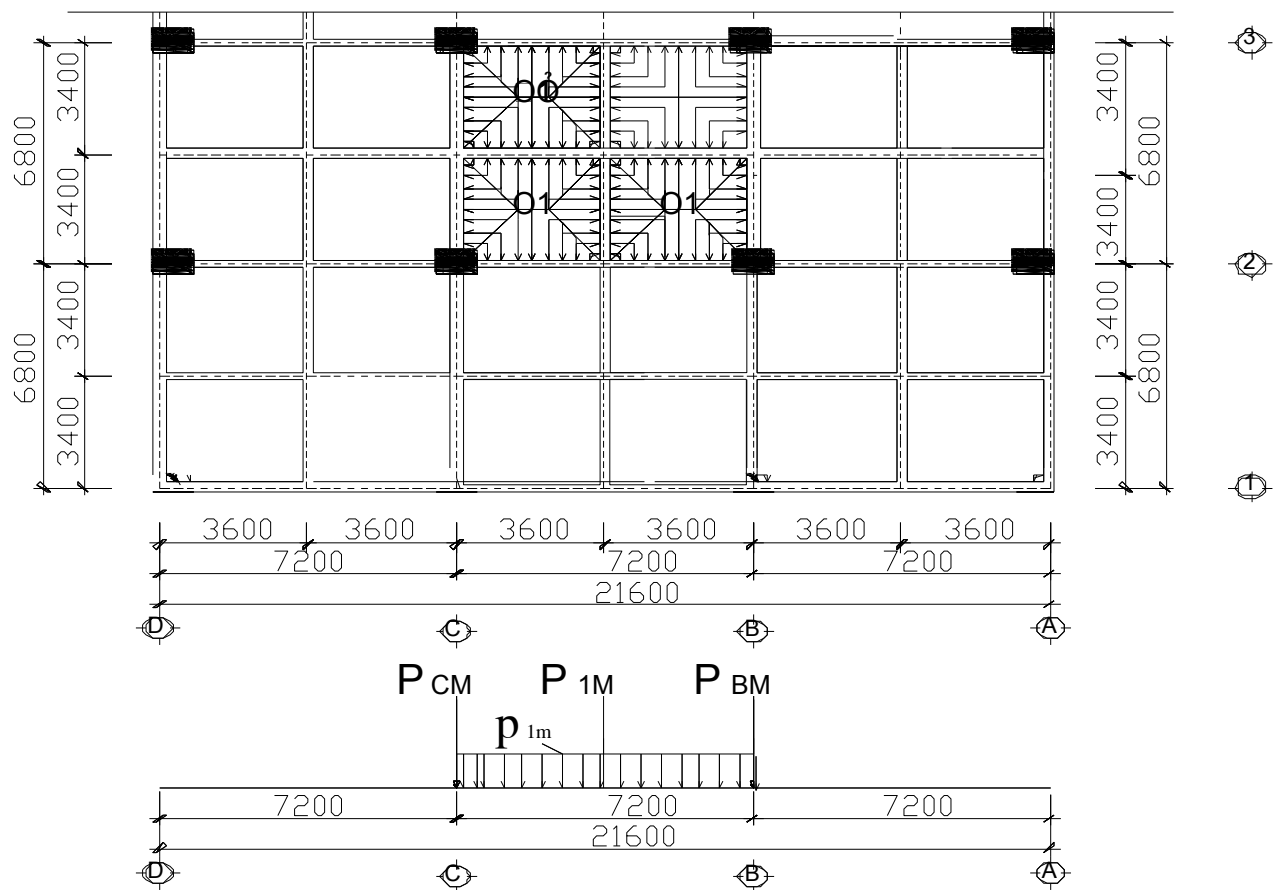


b>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{B4}	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $2,4 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 0,625 \cdot 2 = 8,07(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô2,3 truyền vào dầm D2,D3(trục B-C) $2 \cdot P_G / 2 = 19,28(\text{KN})$	27,35
P_{C4}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dọc trục C $2,4 \cdot 0,94 \cdot 3,28 \cdot 0,847 \cdot 2 = 12,54(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô2,3 truyền vào dầm D2,D3(trục B-C) $2 \cdot P_H / 2 = 7,11(\text{KN})$	19,65
P_{41}	$= P_{B4} + P_{C4}$	47,0
p_{14}	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng hình thang $2,4 \cdot 1,64 \cdot 0,79 \cdot 2 = 6,22(\text{KN/m})$	6,22
p_{24}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang $3,6 \cdot 0,94 \cdot 0,625 \cdot 2 = 4,23(\text{KN/m})$	4.23

VI.1.5>HOẠT TẢI MÁI:

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



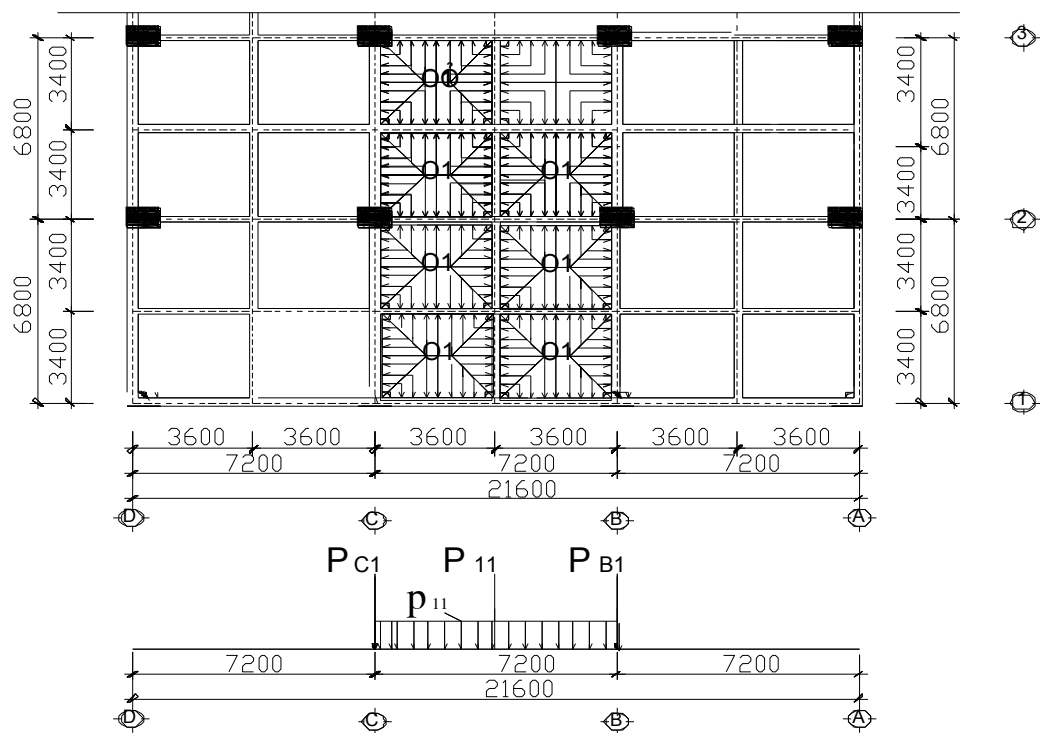
b>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{BMái}$	+>Hoạt tải sàn Ô1truyền vào dạng hình thang->dầm trục B $1,95*(3,4-0,22)*0,625=3,28(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục B $1,95*(3,4-0,22)*0,625/2=1,64(KN)$	4.92
$P_{CMái}$	$=P_{cMái}$	4.92
$P_{1Mái}$	$=2*P_{BMái}$	9,84
p_{1m}	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng hình thang $1,95*1,64*0,625=1,99(KN/m)$	1,99

VI.2.Hoạt tải 2:

VI.2.1>Tầng 1:

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

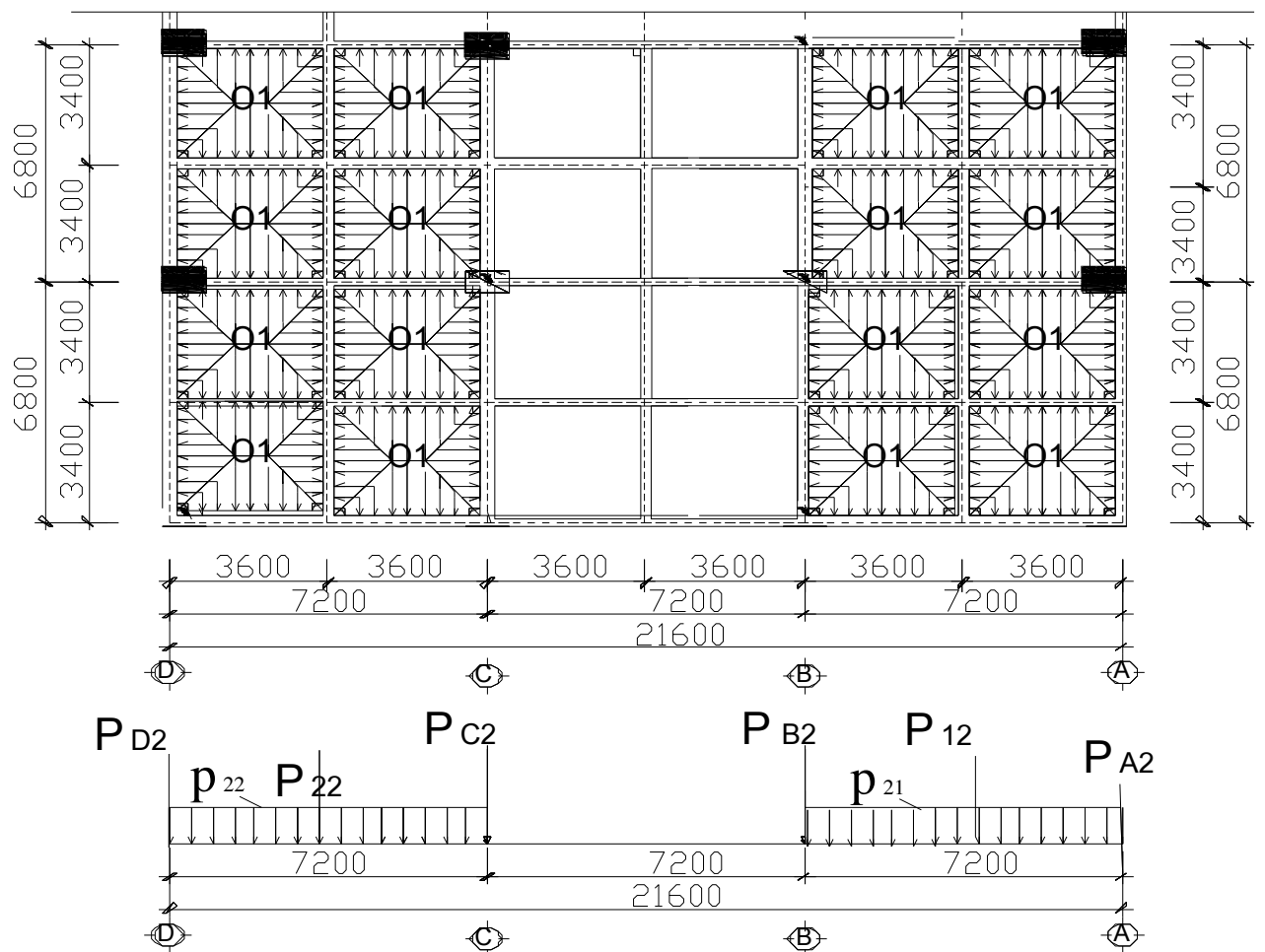


b>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{B1}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm trục B $3,6*(3,4-0,22)*0,625*2=12,1(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục B $3,6*(3,4-0,22)*0,625=6,05(KN)$	18,15
P_{C1}	$=P_{C1}$	18,15
P_{11}	$=2*P_{C1}$	36,30
p_{11}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang (2 phía) $3,6*1,64*0,625*2=7,38(KN/m)$	7,38

VI.2.2>Tầng 2:

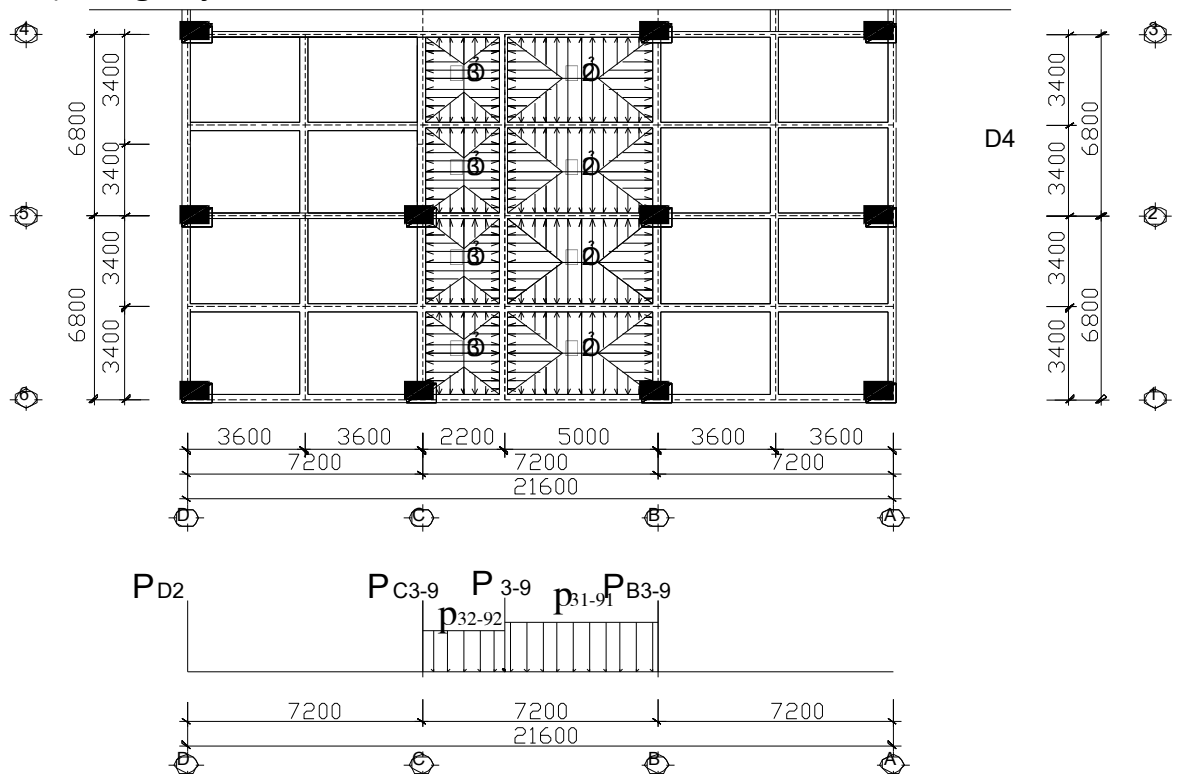
a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:



b>Xác định tải: Hoạt tải giống trường hợp hoạt tải 1 tầng 3,5,7,9.

VI.2.3>Tầng 3,5,7,9:

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

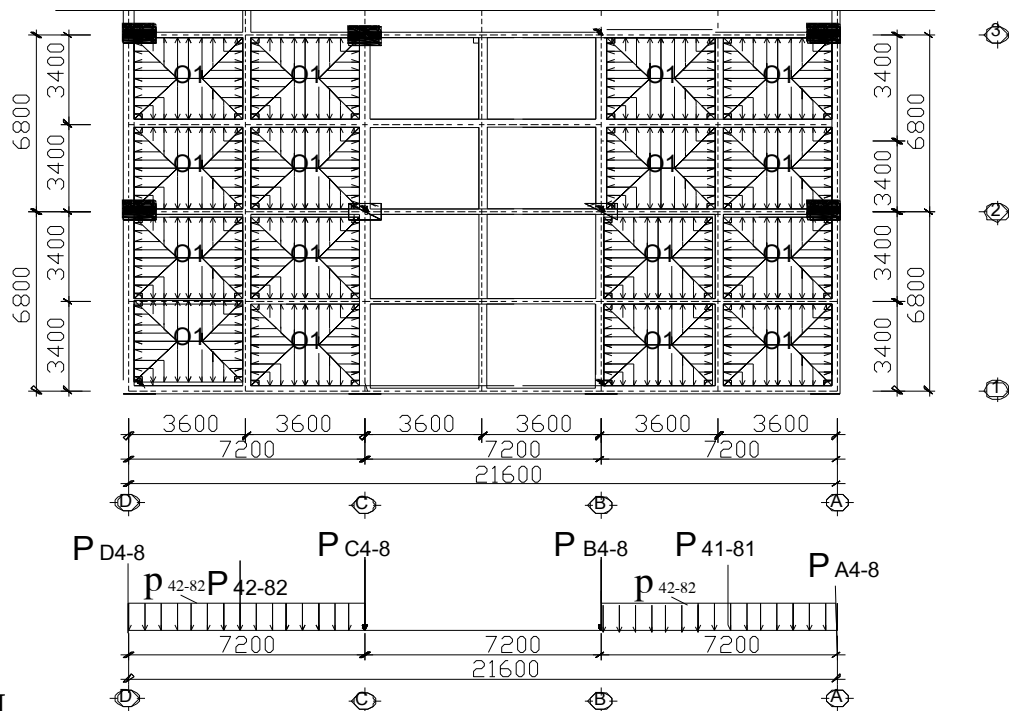


b>Xác định tải: Hoạt tải giống trường hợp hoạt tải 1 tầng 4,6,8.

VI.2.4>TẦNG 4,6,8:

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

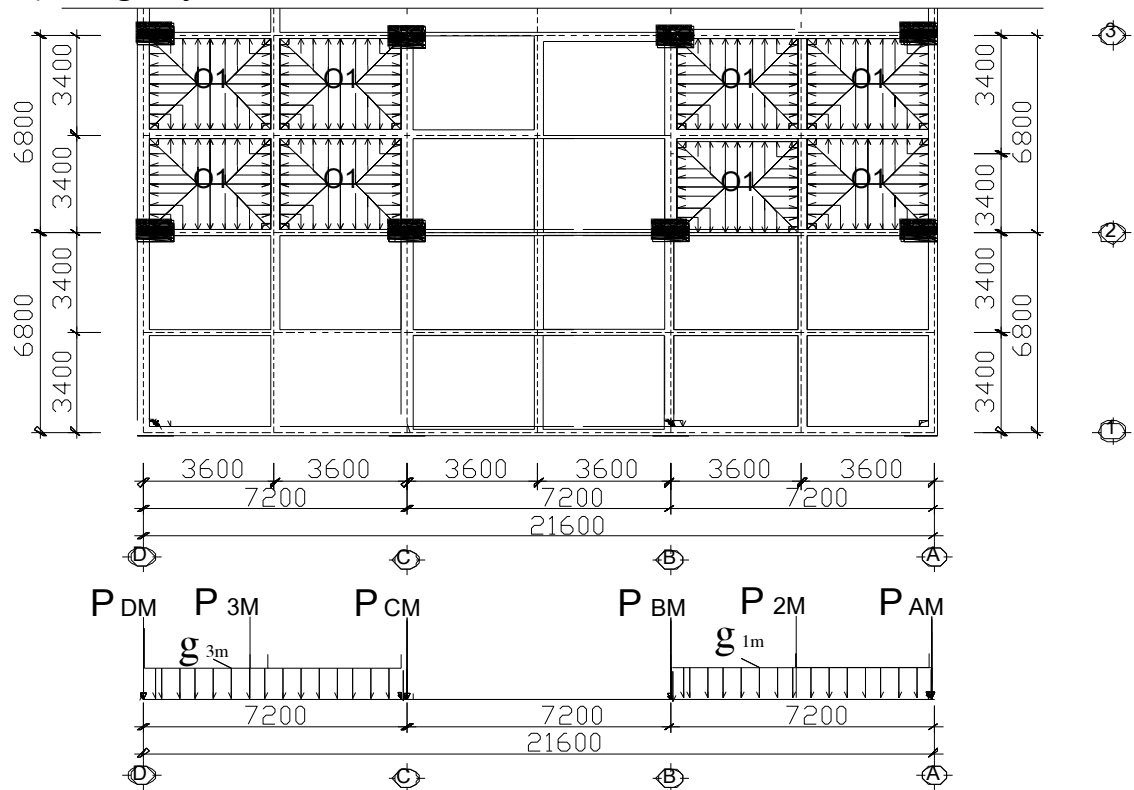
b>Xác định tải: Hoạt tải giống trường hợp hoạt tải 2 tầng 2:



VI
tải mái.

.2.5>Hoạt

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



b>Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{DMái}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang->dầm trục C $1,95 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 0,625 = 3,28(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục C $1,95 \cdot (3,4 - 0,22) \cdot 0,625 / 2 = 1,64(KN)$	4.92
	$=P_{BM}=P_{CM}=P_{AM}$	4.92
$P_{1Mái}$	$=P_{3Mái} = 2 \cdot P_{CM}$	9,84

	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng hình thang	
P _{1mái}	$1,95 \cdot 1,64 \cdot 0,625 = 1,99 (\text{KN/m})$	1,99
P _{3mái}	$= P_{1mái}$	1,99

VII. Tính toán nội lực cho các cấu kiện trên khung

Với sự giúp đỡ của máy tính điện tử các phần mềm tính toán chuyên ngành, Hiện nay có nhiều chương trình tính toán kết cấu cho công trình như SAP200, Etab. Trong đồ án này, để tính toán kết cấu cho công trình, em dùng chương trình SAP2000 Version 15. Sau khi tính toán ra nội lực, ta dùng kết quả nội lực này để tổ hợp nội lực, tìm ra cặp nội lực nguy hiểm để tính toán kết cấu công trình theo TCVN.

Input:

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

Sau khi đã thực hiện các bước trên ta cho chương trình tính toán xử lý số liệu để đưa ra kết quả là nội lực của các phần tử (*Kết quả nội lực in trong phần phụ lục*)

VII.1> Tải trọng nhập vào.

VII.1.1> Tải trọng tĩnh.

Với Bê tông B20 ta nhập :

Mô đun đàn hồi của bê tông $E = 27 \cdot 10^6 (\text{KN/m}^2)$, $\gamma = 25 (\text{KN/m}^3)$, Trong trường hợp tĩnh tải, ta đưa vào hệ số Selfweigh = 0 vì ta đã tính toán tải trọng bản thân các cấu kiện dầm cột tác dụng vào khung.

VII.1.2> Hoạt tải.

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

VII.1.2> Tải trọng gió.

Thành phần gió tĩnh nhập theo 2 sơ đồ (*gió trái, gió phải*) được đưa về tác dụng phân bố lên khung.

VII.2> Kết quả máy chạy nội lực.

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

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

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

* Các loại tổ hợp:

+ Tổ hợp cơ bản 1:

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

+ Tổ hợp cơ bản 2:

$$THCB2 = TT + MAX(2 HT) \cdot 0,9$$

Trong đó: 0,9 : là hệ số tổ hợp.

* Tổ hợp nội lực cột:

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

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

+ Giá trị N, M được thể hiện trong bảng sau:

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

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là :

+ Cặp có trị số mô men lớn nhất . M_{max} , N_{tr}

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

+ Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất . N_{max} , M_{tr}

Ngoài ra , nếu các cặp có giá trị giống nhau ta xét cặp có độ lệch tâm lớn nhất
 Những cặp có độ lệch tâm lớn thường gây nguy hiểm cho vùng kéo . Những cặp có giá trị lực dọc lớn thường gây nguy hiểm cho vùng nén . Còn những cặp có mômen lớn thường gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén .

*** Tổ hợp nội lực dầm:**

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

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

+ Giá trị Q, M được thể hiện trong bảng sau:

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

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

VIII. Tính toán cốt thép cho các cấu kiện.

Việc tính toán cốt thép cho cột, được sự đồng ý của giáo viên hướng dẫn em xin tính toán chi tiết 1 phần tử cột , và 1 phần tử dầm. Việc tính toán cho các phần tử còn lại , trên cơ sở phần mềm Excel ta nhập công thức tính toán, nhập số liệu đầu vào của bài toán để có kết quả diện tích cốt thép. Kết quả được tổng hợp thành bảng.

VIII.1> Tính toán cốt thép cho cột.

VIII.1.1> Tính toán cốt thép cho cột tầng hầm(phần tử C1).

Chọn vật liệu:

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 \text{ (MPa)}$ $\alpha_R = 0,418$; $\xi_R = 0,623$

+ Thép chịu lực A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28,0 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

+ Thép đai dầm A_I : $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 22,5 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

Số liệu tính toán:

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

$$N_{max} = 3613,53 \text{ (KN)} ; M_{tur} = 260,079 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{max} = 297,585 \text{ (KN.m)}, N_{tur} = 2078,03 \text{ (KN)}$$

+ Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất: $e_{max} = (M/N)$ trùng cặp có trị số mô men lớn nhất. M_{max} , N_{tur}

a> Tính toán với cặp nội lực 1: $N_{max} = 3613,53 \text{ (KN)} ; M_{tur} = 260,079 \text{ (KN.m)}$

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

Giả thiết chọn $a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$

**> Độ lệch tâm:*

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{260,079}{3613,53} = 0,072 \text{ (m)} = 7,2 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_o' \geq \begin{cases} \frac{l_0}{600} = \frac{266}{600} = 0,44 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 7,2 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 3,8 = 2,66 \text{ m.}$$

Trong đó:

ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở nên thì hệ số $\psi = 0,7$.

**> Hệ số uốn dọc:*

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{266}{60} = 4,43 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc}$$

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

=>Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_0 + 0,5 h - a = 1,7,2 + 0,5 \cdot 60 - 5 = 32,2(\text{cm})$$

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

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3613,53}{1,15 \cdot 40} = 78,56 (\text{cm})$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 55 = 34,265 \Rightarrow$ Trường hợp nén lệch tâm nhỏ .

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

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

$$A_S^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{3613,53 \cdot \left(32,2 + \frac{78,56}{2} - 55 \right)}{28(55 - 5)} = 42,54 \text{ cm}^2$$

-Từ $A_S = A_S^*$ ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_S^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 R_s \cdot A_S^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{\left[3613,53 + 2 \cdot 28 \cdot 42,54 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right]}{1,15 \cdot 40 \cdot 55 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 42,54}{1 - 0,623}} \cdot 55$$

=> $x_1 = 61,6 (\text{cm})$

Tính toán cốt thép

$$A_S = A'_S = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{3613,53 \cdot 32,2 - 1,15 \cdot 40 \cdot 61,6 \cdot \left(55 - \frac{61,6}{2} \right)}{28 \cdot (55 - 5)}$$

$$A_S = A'_S = 34,13 (\text{cm}^2)$$

b>Tính toán với cặp nội lực 2: $M_{\max} = 297,585 (\text{KN.m})$, $N_{\text{tr}} = 2078,03 (\text{KN})$

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

Giả thiết chọn $a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 55 - 5 = 55 \text{ cm}$

*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{297,585}{2078,03} = 0,14(\text{m}) = 14(\text{cm})$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_o' \geq \begin{cases} \frac{l_0}{600} = \frac{266}{600} = 0,44(\text{cm}) \\ \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2(\text{cm}) \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2(\text{cm})$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 14 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 3,8 = 2,66 \text{ m.}$$

Trong đó:

ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3nhịp trở nên thì hệ số $\psi = 0,7$.

*>Hệ số uốn dọc:

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{266}{60} = 4,43 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc}$$

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

=>Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_0 + 0,5 h - a = 1.14 + 0,5 \cdot 60 - 5 = 39,0(\text{cm})$$

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

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2078,03}{1,15 \cdot 40} = 45,17 (\text{cm})$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 55 = 34,27 \Rightarrow$ Trường hợp nén lệch tâm nhỏ .

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

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

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{2078,03 \cdot \left(39,0 + \frac{45,17}{2} - 55 \right)}{28(55 - 5)} = 9,77 \text{ cm}^2$$

-Từ $A_s = A_s^*$ ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{2078,03 + 2 \cdot 28 \cdot 9,77 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1,15 \cdot 40 \cdot 55 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 9,77}{1 - 0,623}} \cdot 55$$

=> $x_1=41,197(\text{cm})$

Tính toán cốt thép

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{2078,03 \cdot 39 - 1,15 \cdot 40 \cdot 41,197 \left(55 - \frac{41,197}{2} \right)}{28 \cdot (55 - 5)}$$

$$A_s = A'_s = 11,32 (\text{cm}^2)$$

Kết luận :Trên cơ sở tính toán cốt thép chọn phần tử C1 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn lượng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 2:Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất: $A_s = A'_s = 34,13(\text{cm}^2)$ để bố trí cốt thép cho cột.

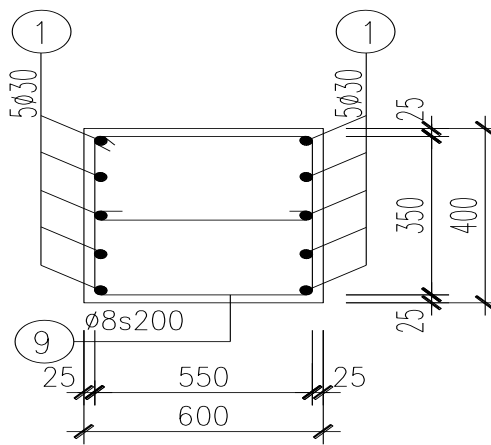
*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{34,13 \cdot 100}{40 \cdot 55} = 1,5\% > \mu_{\min}$$

Kiểm tra :

$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{266}{40} = 6,65 \Rightarrow \mu_{\min} = 0,06\% \Rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\% \Rightarrow \text{Hàm lượng cốt thép trong}$$

cột thoả mãn. $\Rightarrow$ Chọn 5 ϕ 30 có $A_{s,\text{chon}} = 35,34 \text{ cm}^2$



VIII.1.1>Tính toán cốt thép cho cột còn lại.

Việc tính toán các phần tử còn lại, ta đưa vào bảng tính Excel, để tiện thi công, và được sự đồng ý của thầy hướng dẫn kết cấu việc tính toán cốt thép cho khung sẽ lấy:

->Diện tích cốt thép của các phần tử C1.C11,C21,C31 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng hầm,tầng 1,2,3.

->Diện tích cốt thép của các phần tử C5.C15,C25,C35 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 4,5,6,7.

->Diện tích cốt thép của các phần tử C9.C19,C29,C39 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 8,9.

Kết quả tính toán được tổng hợp trong bảng sau:

Tên phần tử	Nội lực		Số liệu về cấu kiện tính toán					Thép chọn		
	M (KNm)	N (KN)	h (cm)	b (cm)	a (cm)	ho (cm)	As =As', (cm ²)	Lớp 1		As =As', (cm ²)
c1	260,079	3613,53	60	40	5	55	34,13	5φ30		35,34
c1	297,585	2078,03	60	40	5	55	11,32			
C11	1218,53	4377,8	90	50	5	85	46,28	5φ30	2φ28	47,66
C11	144,602	5538,6	90	50	5	85	13,61			
C21	1160,37	4164,11	90	50	5	85	38,01	3φ32	2φ30	38,26
C21	86,2375	5140,73	90	50	5	85	5,97			
C31	312,693	3443,3	60	40	5	55	35,03	3φ32	2φ30	38,26
C31	295,317	3791,4	60	40	5	55	37,04			
C5	144,767	1918,07	50	40	5	45	cấu tạo	4φ20	2φ18	17,65
C5	136,925	1937,07	50	40	5	45	cấu tạo			
C15	516,107	2389,35	75	50	5	70	cấu tạo	4φ20	2φ18	17,65
C15	134,063	3072,15	75	50	5	70	cấu tạo			
C25	445,805	2825,08	75	50	5	70	cấu tạo	4φ20	2φ18	17,65
C25	63,0504	3513,78	75	50	5	70	cấu tạo			
C35	208,177	906,217	50	40	5	45	cấu tạo	4φ20	2φ18	17,65
C35	69,3037	1581,49	50	40	5	45	cấu tạo			
C9	54,8496	448,028	40	40	5	35	cấu tạo	4φ20		12,56
C19	259,760	672,239	60	50	5	55	cấu tạo	4φ20	2φ18	17,65
C29	195,997	887,049	60	50	5	55	cấu tạo	4φ20	2φ18	17,65
C39	94,1739	288,731	40	40	5	35	cấu tạo	4φ20		12,56

*>. tính cốt đai

-Chọn đường kính cốt đai: $\phi_{\text{đai}} > \frac{1}{4} \phi_{\text{max}}$, và 5mm => Chọn $\phi 8$

-Chọn khoảng cách cốt đai:

$s \leq k \times \phi_{\text{min}} = 15 \times 18 = 270(\text{mm})$ và 500 mm => Chọn $s = 200(\text{mm})$

→ Chọn đai $\phi 8$ $s=200$

-Khoảng cách cốt đai tại vị trí nối buộc cốt thép dọc là:

$s \leq 10 \times \phi = 10 \times 18 = 180(\text{cm})$ → chọn $s = 150 (\text{cm})$

→ Chọn đai $\phi 8$ $s=150$

Với cốt đai các cột còn lại chọn giống nhau $\phi 8$ $s=200$ và $s=150$ tại vị trí các nút buộc.

VIII.2>Tính toán cốt thép cho dầm khung.

VIII.2.1>Tính toán cốt thép cho phần tử D43.

VỊ TRÍ TIẾT DIỆN	M(KN.M)	Q(KN)
ĐẦU DẦM	3714,53	164,29
I-I		
GIỮA DẦM	179,21	110,70
II-II		
CUỐI DẦM	510,77	195,54
III-III		

VIII.2.1.1>Tính toán cốt thép dọc.

-Kích thước dầm chính (30x60)cm

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

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 7 = 53(\text{cm})$

a> Tại mặt cắt I-I với $M = 371,53 (\text{KN.m})$

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{371,53 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 300 \cdot 530^2} = 0,362 < \alpha_R = 0,439$

=> đặt cốt đơn

Từ $\alpha_m = 0,362 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 0,475 < \xi_R = 0,623$

Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,763$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0$ coi $M = M_{gh}$

Thì có $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{371,53 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,736 \cdot 530} = 3214(\text{mm}^2) = 32,14(\text{cm}^2)$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{32,14}{30 \cdot 53} \cdot 100\% = 2,1\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào $A_s = 32,14(\text{cm}^2)$.

Chọn dùng 6 $\phi 28$ $A_s = 36,95(\text{cm}^2)$.

Kiểm tra sai số: $\frac{36,95 - 34,12}{36,95} = 7,56\%$ Sai số chấp nhận được.

Bố trí 3 $\phi 28$ ở lớp 1 và 3 $\phi 28$ ở lớp 2

$a_{bv} > \phi_{\text{max}} = 25(\text{mm})$

$$a = \frac{\sum a_i A_i}{\sum A_i} = \frac{\left(25 + \frac{28}{2}\right) \cdot 18,47 + \left(25 + 28 + 25 + \frac{28}{2}\right) \cdot 18,47}{36,95} = 65,48(\text{mm})$$

b> Tại mặt cắt III-III với $M = 510,77 \text{ (KN.m)}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{510,77 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 300 \cdot 530^2} = 0,426 < \alpha_R = 0,439$$

=> đặt cốt đơn

$$\text{Từ } \alpha_m = 0,426 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 0,615 < \xi_R = 0,623$$

Thoả mãn điều kiện hạn chế.

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

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{510,77 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,7 \cdot 530} = 3945 (\text{mm}^2) = 39,45 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{39,45}{30 \cdot 53} \cdot 100\% = 2,48\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào $A_s = 39,45 (\text{cm}^2)$.

Chọn dùng 6 ϕ 28 $A_s = 36,95 (\text{cm}^2)$.

$$\text{Kiểm tra sai số: } \frac{36,95 - 39,45}{36,95} = -6,765\% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

Bố trí 3 ϕ 28 ở lớp 1 và 3 ϕ 28 ở lớp 2

$$a_{bv} > \phi_{\max} (= 25 (\text{mm}))$$

$$; a = \frac{\sum a_i A_i}{\sum A_i} = \frac{\left(25 + \frac{28}{2}\right) \cdot 18,47 + \left(25 + 28 + 25 + \frac{28}{2}\right) \cdot 18,47}{36,95} = 65,48 \text{ mm}$$

Giá trị thực tế nhỏ hơn giá trị tính toán không nhiều và thiên về an toàn nên không cần phải giả thiết lại.

c> Tính cốt thép dọc chịu mômen dương:

+> Cốt thép chịu mômen dương : $M_{\text{dương}} = 179,21 (\text{KN.m})$

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

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 600 - 4 = 596 (\text{cm})$$

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

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

$$h'_f = 10 (\text{cm})$$

$$S'_c \leq \min \begin{cases} 6 \cdot h'_f = 6 \cdot 10 = 60 \text{ cm} \\ \frac{l}{6} = \frac{7}{6} = 1,16 \text{ m} \\ \frac{B}{2} = \frac{3,5}{2} = 1,75 (\text{m}) \end{cases} \quad \text{do } h'_f = 10 > 0,1h = 6 (\text{cm})$$

$$\text{Chọn } S'_c = 60 (\text{cm})$$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2 \cdot 60 = 150 (\text{cm}).$$

+> Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_o - 0,5 h'_f)$$

$$= 11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1500 \cdot 100 \cdot (560 - 0,5 \cdot 100) = 828 (\text{KN.m})$$

$$\Rightarrow M_{\max} = 179,21 (\text{KN.m}) < M_c = 828 (\text{KN.m})$$

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

+>Xác định thép: $M_{\text{dương}} = 179,21(\text{KN.m})$

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{81,51.10^3}{11,5.10^{-3}.300.560^2} = 0,07 < \alpha_R = 0,439$

=>đặt cốt đơn

Từ $\alpha_m = 0,07 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2.\alpha_m} = 0,073 < \xi_R = 0,623$

Thoả mãn điều kiện hạn chế.

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

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta.R_s.A_s.h_o$ coi $M=M_{gh}$

Thì có $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{81,51.10^3}{280.10^{-3}.0,96.560} = 541,49(\text{mm}^2) = 5,49(\text{cm}^2)$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{5,49}{30.56} . 100\% = 0,326\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

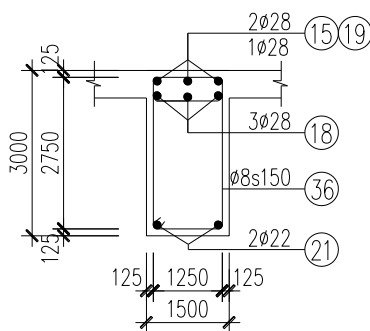
Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào $A_s = 5,49(\text{cm}^2)$.

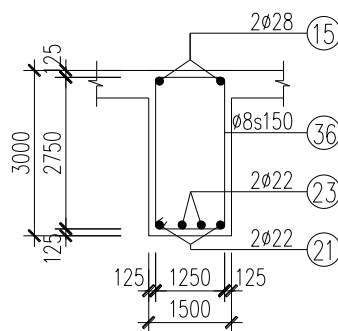
Chọn dùng 4 ϕ 22 $A_s = 15,21(\text{cm}^2)$.

$$a_{bv} = \phi_{\max} = 22(\text{mm}) ; a = \frac{\sum a_i A_i}{\sum A_i} = \frac{(22 + \frac{22}{2}).15,21}{15,21} = 33\text{cm} < a_{gt}$$

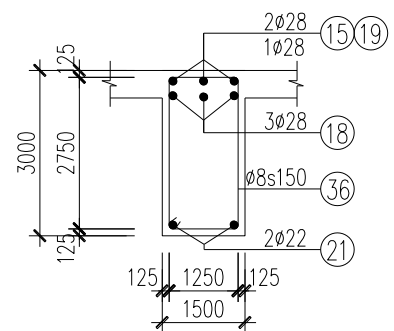
=>chọn $a=35(\text{mm})$.



15-15



16-16



17-17

VIII.2.1.2>Tính toán cốt thép đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là: $Q_{\max} = 195,54(\text{KN})$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_o.R_b.b.h_o \geq Q_{\max} \quad \text{Trong đó } K_o=0,3. \quad \varphi_{w1}.\varphi_{b1}$$

-Giả thiết dùng đai $\phi 8$ $A_s=0,503 \text{ cm}^2$ khoảng cách cốt đai là 150 cm

$$-\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_a}{E_b} = \frac{2,1.10^4}{2,7.10^3} = 7,78 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{50,3}{300.150} = 0,0011$$

$$\Rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.7,78.0,0011 = 1,043$$

$$-\varphi_{b1} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885 \quad \beta = 0,001 \text{ với bê tông nặng và bê tông hạt nhỏ}$$

$$\Rightarrow K_o=0,3. \quad \varphi_{w1}.\varphi_{b1}=0,3.1,043.0,885=0,277$$

$$\Rightarrow K_o.R_b.b.h_o=0,277.1,15.30.56=535,164\text{KN} > Q_{\max}=195,54(\text{KN})$$

=> Thoả mãn điều kiện hạn chế:

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông:

$$0,6.R_k.b.h_o=0,6.0,09.30.56=90,72(\text{KN}) < Q_{\max}=195,54(\text{KN})$$

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

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

- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$u_{tt} = R_{sw}.n.f_d \cdot \frac{8.R_k.b.ho^2}{Q^2} = 17,5.2.0,503 \cdot \frac{8.0,09.30.56^2}{195,54^2} = 31,1cm$$

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$u_{max} = \frac{1,5.R_k.b.ho^2}{Q} = \frac{1,5.0,09.30.56^2}{195,54} = 64,9cm$$

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

$$u \leq \begin{cases} u_{max} = 64,9cm \\ \frac{h}{3} = \frac{60}{3} = 20cm \\ u_{tt} = 31,1cm \end{cases}$$

=> Vậy chọn cốt thép đai là $\phi 8$ s150mm ở đoạn đầu dầm.

=> Vậy chọn cốt thép đai là $\phi 8$ s200mm ở đoạn giữa dầm.

VIII.2.1.3> Tính toán cốt thép treo.

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

Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là: $Q=110,70$ (KN)

Cốt treo đặt dưới dạng cốt đai, diện tích cần thiết:

$$F_{tr} = \frac{P_1}{R_a} = \frac{110,70}{22,5} = 4,92 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai $\phi 8$; $n = 2$; $f_d = 0,503$ (cm²) thì số đai cần thiết là:

$$\frac{F_{tr}}{n.f_d} = \frac{4,92}{2.0,503} = 4,89(\text{đai}) \rightarrow \text{Lấy 8 (đai).}$$

Chiều dài khu vực cần bố trí cốt treo:

$$S = b_{dp} + 2h_1 = b_{dp} + 2(h_{dc} - h_{dp}) = 22 + 2.(60 - 40) = 62 \text{ (mm).}$$

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

$$s = 6,5 \text{ (cm)}$$

VIII.2.2> Tính toán cốt thép cho phần tử còn lại.

Việc tính toán các phần tử còn lại ta đưa vào bảng tính Excel. Để tiện thi công, ta tính toán bố trí thép dầm cho 2 tầng liên tiếp nhau có lượng thép tính ra ở các mặt cắt xấp xỉ bằng nhau, ta lấy lượng thép lớn nhất tại mặt cắt đó để bố trí cho 2 dầm.

Phần tử dầm	Nội lực M (KN.m)	Tiết diện		a (cm)	h ₀ (cm)	A _s (cm ²)	Thép chọn	
		b (cm)	h (cm)				Thép	A _s (cm ²)
D41	376,05	30	60	7	53	34.122	3 ϕ 28+3 ϕ 28	36.945
	145,65	30	60	4	56	14.810	4 ϕ 22	15.205
	532,48	30	60	7	53	38.010	6 ϕ 28	36.945
D42	423,82	30	60	7	53	29.298	6 ϕ 28	36.945
	198,84	30	60	4	56	9.700	3 ϕ 22	11.404
	508,85	30	60	7	53	26.230	3 ϕ 28+2 ϕ 25	28.290
D43	371,53	30	60	7	53	27.790	3 ϕ 28+2 ϕ 25	28.290
	179,21	30	60	4	56	8.230	2 ϕ 22+1 ϕ 18	10.147
	510,77	30	60	7	53	24.731	3 ϕ 28+2 ϕ 25	28.290
D44	325,31	30	60	7	53	6.161	3 ϕ 28	18.473
	181,51	30	60	4	56	2.600	2 ϕ 20	6.283
	495,77	30	60	7	53	0.000	1 ϕ 0	0.000
D45	272,37	30	60	7	53	35.378	6 ϕ 28	36.945
	184,62	30	60	4	56	10.740	3 ϕ 22	11.404

	450,62	30	60	7	53	32.914	3φ28+3φ28	36.945
D46	226,91	30	60	7	53	29.062	3φ28+2φ28	30.788
	182,88	30	60	4	56	7.730	2φ22	7.603
	405,42	30	60	7	53	29.062	3φ28+2φ28	30.788
D47	182,93	30	60	7	53	31.600	3φ28+2φ28	30.788
	181,78	30	60	4	56	9.120	2φ22+1φ18	10.147
	357,86	30	60	7	53	27.903	3φ28+2φ25	28.290
D48	139,84	30	60	7	53	32.133	3φ28+3φ28	36.945
	184,93	30	60	4	56	11.060	3φ22	11.404
	308,28	30	60	7	53	32.133	6φ28	36.945
D49	77,72	30	60	7	53	37.752	3φ28+3φ28	36.945
	174,91	30	60	4	56	15.380	4φ22	15.205
	432,08	30	60	7	53	38.040	6φ28	36.945
D50	31,09	30	60	7	53	26.230	6φ28	36.945
	75,09	30	60	4	56	6.860	2φ22	7.603
	213,41	30	60	7	53	24.522	3φ28+2φ25	30,788
D51	351,06	30	60	7	53	29.535	3φ28+3φ28	33.199
	81,51	30	60	4	56	11.200	4φ22	15,21
	461,76	30	60	7	53	30.380	3φ28+2φ28	30.788
D52	483,92	30	60	7	53	35.236	3φ28+3φ28	36.945
	141,85	30	60	4	56	15.200	4φ22	15.205
	408,27	30	60	7	53	36.540	3φ28+3φ28	36.945
D53	453,42	30	60	7	53	24.522	3φ28+2φ28	30.788
	130,08	30	60	4	56	7.030	2φ22	7.603
	487,34	30	60	7	53	22.781	4φ28	24.630
D54	306.17	30	60	7	53	25.688	3φ28+2φ25	28.290
	169.95	30	60	4	56	11.640	3φ22	11.404
	325.03	30	60	7	53	27.790	3φ28+2φ25	28.290
D55	357.9	30	60	7	53	31.877	3φ28+3φ25	33.199
	218.68	30	60	4	56	15.080	4φ22	15.205
	355.61	30	60	7	53	31.623	3φ28+3φ25	33.199
D56	271.22	30	60	7	53	21.986	2φ28+2φ25	22.133
	107.25	30	60	4	56	7.300	2φ22	7.603
	254.25	30	60	7	53	20.249	2φ28+2φ25	22.133
D57	289.95	30	60	7	53	23.899	3φ25+2φ25	24.544
	169.95	30	60	4	56	11.640	3φ22	11.404
	295.35	30	60	7	53	24.522	3φ25+2φ25	24.544
D58	338.57	30	60	7	53	29.416	3φ25+3φ25	29.452
	213.95	30	60	4	56	14.760	4φ22	15.205
	333.77	30	60	7	53	28.827	3φ25+3φ25	29.452
D59	239.34	30	60	7	53	18.851	2φ25+2φ25	19.635
	107.28	30	60	4	56	7.300	2φ22	7.603
	238.88	30	60	7	53	18.759	2φ25+2φ25	19.635
D60	274.52	30	60	7	53	22.282	3φ25+2φ22	22.329
	169.61	30	60	4	56	11.620	2φ22+2φ18	12.692
	266.85	30	60	7	53	21.497	3φ25+2φ22	22.329

D61	317.78	30	60	7	53	26.830	3 ϕ 25+3 ϕ 22	26.130
	208.79	30	60	4	56	14.390	4 ϕ 22	15.205
	311.54	30	60	7	53	26.230	3 ϕ 25+3 ϕ 22	26.130
D62	209.42	30	60	7	53	16.087	2 ϕ 25+2 ϕ 22	17.420
	107.35	30	60	4	56	7.310	2 ϕ 22	7.603
	223.88	30	60	7	53	17.404	2 ϕ 25+2 ϕ 22	17.420
D63	233.24	30	60	7	53	18.303	3 ϕ 25+2 ϕ 22	22.329
	176.73	30	60	4	56	12.130	2 ϕ 22+2 ϕ 18	12.692
	254.49	30	60	7	53	20.344	3 ϕ 25+2 ϕ 22	22.329
D64	298.49	30	60	7	53	24.836	3 ϕ 25+3 ϕ 22	26.130
	206.16	30	60	4	56	14.200	4 ϕ 22	15.205
	285.85	30	60	7	53	23.489	3 ϕ 25+3 ϕ 22	26.130
D65	196.44	30	60	7	53	14.973	2 ϕ 25+2 ϕ 22	17.420
	111.72	30	60	4	56	7.610	2 ϕ 22	7.603
	187.98	30	60	7	53	14.216	2 ϕ 25+2 ϕ 22	17.420
D66	191.42	30	60	7	53	14.551	4 ϕ 22	15.205
	172.55	30	60	4	56	11.820	3 ϕ 22	11.404
	147.79	30	60	7	53	10.901	3 ϕ 22+3 ϕ 22	22.808
D67	275.57	30	60	7	53	22.382	3 ϕ 22+3 ϕ 22	22.808
	205.04	30	60	4	56	14.080	4 ϕ 22	15.205
	254.12	30	60	7	53	20.249	3 ϕ 22+3 ϕ 22	22.808
D68	187.31	30	60	7	53	14.133	3 ϕ 22+3 ϕ 22	22.808
	116.9	30	60	4	56	7.960	2 ϕ 22+1 ϕ 18	10.147
	139.8	30	60	7	53	10.200	3 ϕ 22	11.404
D69	154.01	30	60	7	53	11.374	4 ϕ 22	15.205
	203.36	30	60	4	56	14.000	3 ϕ 22	11.404
	228.9	30	60	7	53	17.852	3 ϕ 22+3 ϕ 22	22.808
D70	246.75	30	60	7	53	19.591	3 ϕ 22+3 ϕ 22	22.808
	168.36	30	60	4	56	11.530	3 ϕ 22+3 ϕ 22	22.808
	195.53	30	60	7	53	14.889	4 ϕ 22	15.205
D71	160.18	22	50	7	43	11.850	4 ϕ 22	15.205
	138.63	22	50	4	46	9.460	2 ϕ 22+1 ϕ 18	10.147
	133.1	22	50	7	43	9.661	3 ϕ 22	11.404

TÍNH TOÁN CẦU THANG

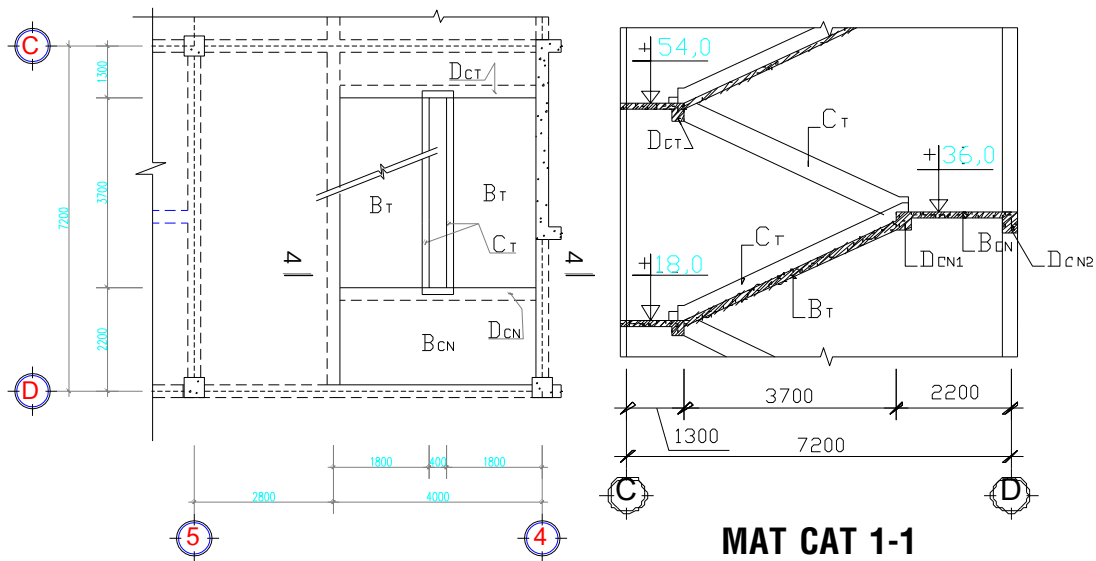
I. Đặc điểm kết cấu.

Công trình sử dụng một cầu thang bộ chính dùng để lưu thông giữa các tầng nhà theo phương thẳng đứng, cầu thang thiết kế cầu thang 2 đợt có cốn thang. Đồ bê tông cốt thép tại chỗ (cấu tạo và chi tiết cầu thang xem bản vẽ kiến trúc)

Cầu thang là 1 kết cấu lưu thông theo phương thẳng đứng của công trình, chịu tải trọng của con người và tải trọng ngang của công trình tạo lên độ cứng theo phương thẳng đứng của công trình. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc còn phải đảm bảo về độ cứng và độ võng của kết cấu, tạo an toàn khi sử dụng.

II. Thiết kế bê tông cốt thép cầu thang.

II.1. Lập mặt bằng kết cấu cầu thang.



II.2. Xác định kích thước các cấu kiện.

*> Chọn bản thang $h_b = 10\text{cm}$ (Xem phần chọn kích thước sơ bộ)

*> Cốn thang để đảm bảo yêu cầu kiến trúc chọn tiết diện cốn .

$$h_c = \frac{3700}{\cos \alpha \cdot 14} = 296,95(\text{mm}) \quad \text{Với } \alpha = \arctg\left(\frac{180}{360}\right) = 26^{\circ}33'$$

$$\sin \alpha = 0,45; \cos \alpha = 0,89$$

Vậy ta chọn $h_c = 300\text{ mm}$

$b_c = 120\text{mm}$. Chọn tiết diện dầm CT : $300 \times 120\text{mm}$

*> Dầm thang chọn :

$$h_{dt} = \frac{l}{15} = \frac{4000}{15} = 266,67\text{ mm} \quad \text{Chọn } h_{dt} = 300$$

$\Rightarrow$ chọn $b_d = 220\text{mm}$ Chọn tiết diện dầm DCN1 , DCT : $300 \times 220\text{mm}$

II.3. Xác định tải trọng.

II.3.1. Xác định tải trọng bản thang.

◆ Tĩnh tải:

Phần tĩnh tải theo cấu tạo của bản thang xác định theo bảng sau.

Các lớp cấu tạo, g_{tc} (KN/m ²)	n	g_{tt} (KN/m ²)
- Lớp đá granitô: $\delta = 0,015m, \gamma = 22$ (KN/m ³) $\frac{0,3+0,15}{\sqrt{0,3^2+0,15^2}}.0,015.22=0,443$	1,2	0,5316
- Bậc xây bằng gạch chỉ: $b \times h = (0,36 \times 0,18)m$, $\gamma = 18$ (KN/m ³) $0,5 \cdot \frac{0,36 \cdot 0,18}{\sqrt{0,36^2+0,18^2}} \cdot 18 = 1,44$	1,3	1,573
- Lớp vữa lót: $\delta = 0,015m, \gamma = 18$ (KN/m ³) $0,015 \cdot 18 = 0,27$	1,3	0,351
- Bản thang BTCT: $\delta = 0,1m, \gamma = 25$ (KN/m ³) $0,1 \cdot 25 = 2,5$	1,1	2,75
- Vữa trát bụng thang: $\delta = 0,015m, \gamma = 18$ (KN/m ³) $0,015 \cdot 18 = 0,27$	1,3	0,351
Tổng tính tải tác dụng lên mặt phẳng nghiêng bản thang: $\Sigma g_{tt} =$		5,56

♦ **Hoạt tải:**

Hoạt tải theo tải trọng và tác động (TCVN 2737 – 1995)

Loại phòng	P_{tc} (KN/m ²)	n	P_{tt} (kG/m ²)
Cầu thang	3	1,2	3,6

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q_b = g_{tt} + p_{tt} = 5,56 + 3,6 = 9,16 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tính toán:

$$q^{tt} = q_b \cdot \cos \alpha = 9,16 \cdot 0,91 = 8,3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.3.2. Xác định tải trọng bản chiếu nghỉ, chiếu tới ;

Các lớp cấu tạo, g_{tc} (KN/m ²)	n	g_{tt} (KN/m ²)
- Lớp đá granitô: $\delta = 0,015m, \gamma = 22$ (KN/m ³) $0,015 \cdot 22 = 0,33$	1,2	0,396
- Lớp vữa lót: $\delta = 0,015m, \gamma = 18$ (KN/m ³) $0,015 \cdot 18 = 0,27$	1,3	0,351

- Bản thang BTCT: $\delta = 0,1m, \gamma = 25(KN/m^3)$ $0,1.25 = 2,5$	1,1	2,75
- Vữa trát bụng thang: $\delta = 0,015m, \gamma = 18$ (KN/m^3) $0,015.18 = 0,27$	1,3	0,351
Tổng tính tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ : $\Sigma g_{tt} =$		3,85

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới, chiếu nghỉ :

$$q_b = g_{tt} + p_{tt} = 3,85 + 3,6 = 7,55(KN/m^2)$$

II.3.2. Xác định tải trọng bản thân cốt thang.

Tải trọng bản thân cốt thang

Stt	Loại tải trọng	n	$q_{tc}(KN/m)$	$q_{tt}(KN/m)$
1	Tải bản thân cốt thang $0,12 \cdot 0,3 \cdot 25$	1,1	0,9	0,99
2	Lớp trát: $(0,12 + 0,3 + 0,12) \cdot 0,015 \cdot 18$	1,3	0,146	0,189
3	Do đan thang: $9,16 \cdot 1,47/2$			6,73
4	Do tay vịn gỗ: $0,4 KN/m$	1,3	0,4	0,52
	Tổng cộng			8,43

- Tải trọng tính toán:

$$q^{tt} = q_c \cdot \cos \alpha = 8,43 \cdot 0,906 = 7,63(KN/m)$$

II.4. Tính toán cốt thép các cấu kiện.

II.4.1. Chọn vật liệu:

- + Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 (MPa)$
- + Thép chịu lực dầm A_{II} có: $R_s = 280 (MPa) = 28,0(KN/cm^2)$
- + Thép sàn + thép đai dầm A_I : $R_s = 225 (MPa) = 22,5(KN/cm^2)$

II.4.2. Tính bản thang: B_T (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

- Thang có cốn, bản thang tựa một đầu lên cốn và một đầu lên tường.

- Cạnh dài bản thang T1: $l_{2tl} = \sqrt{(1,8^2 + 3,7^2)} = 3,98m$

- Cạnh ngắn bản thang T1: $l_{1tl} = 1,57 + C = 1,57 + 0,05 = 1,62(m)$

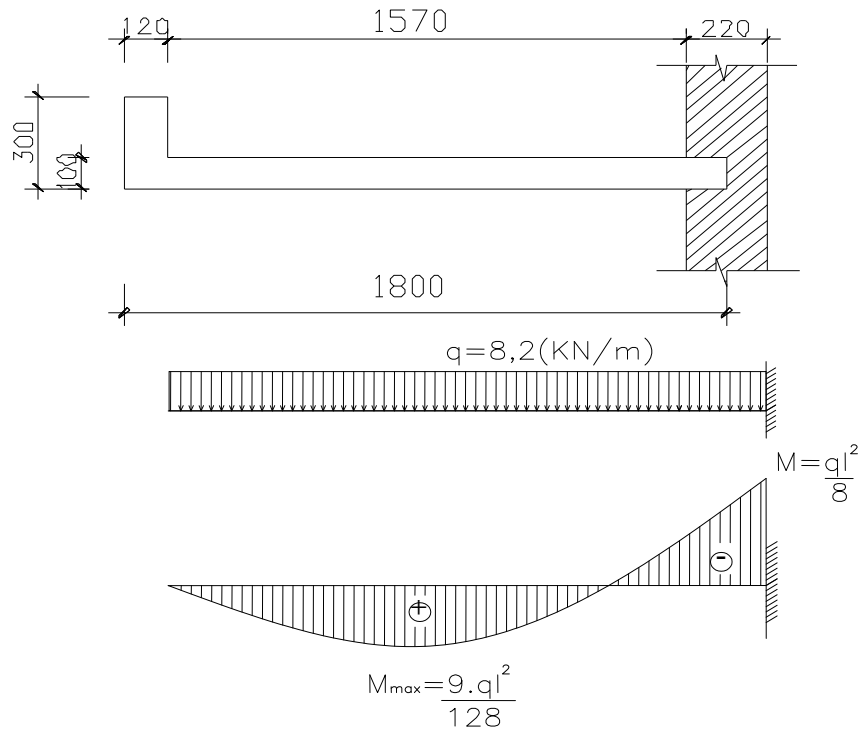
Trong đó: Lấy đoạn bản kê lên tường $S_b = 110 (mm)$

$$C = \min(0,5S_b, 0,5h_b) = 50(mm)$$

$$\text{Xét tỷ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,98}{1,62} = 2,45 > 2 \Rightarrow \text{Bản thang thuộc bản loại dầm.}$$

Tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn:

Để tiện tính toán ta quy phương của tải trọng vuông góc với bản và cắt một dải bản có $b=1(m)$ theo phương cạnh ngắn để tính:



+ Xác định nội lực:

- Mômen dương của bản:

$$M^+ = \frac{9 \cdot q \cdot l^2}{128} = \frac{9 \cdot 8,3 \cdot 1,62^2}{128} = 1,53 (KN.m)$$

- Mômen âm của bản:

$$M^- = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{8,3 \cdot 1,62^2}{8} = 2,72 (KN.m)$$

* Cốt thép chịu mômen dương

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5cm \Rightarrow h_o = 10 - 1,5 = 8,5cm$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1,53}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,085^2} = 0,018 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,018 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018} = 0,018 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}}{2} = 0,99$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,53}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,085} = 8,08 \cdot 10^{-5} (m^2) = 0,808 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,808}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,095\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh ngắn : Chọn $\phi 8S200 (A_s = 2,512 (cm^2))$

* Cốt thép chịu mômen âm:

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5cm \Rightarrow h_o = 10 - 1,5 = 8,5cm$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,72}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0,085^2} = 0,032 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,032 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,032} = 0,032 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,032}}{2} = 0,983$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2,72}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,986 \cdot 0,085} = 1,44 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,44 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,44}{100,8,5} \cdot 100\% = 0,16\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh ngắn : Chọn &8 S200 ($A_s = 2,51 \text{cm}^2$).

Tính toán cốt thép theo phương cạnh dài:

Theo phương cạnh dài, Cốt thép đặt theo cầu tạo.

Chọn Chọn &8 S200 ($A_s = 2,51 \text{cm}^2$).

Bố trí cốt thép bản thang

Bố trí cốt thép trong bản thang (Xem bản vẽ)

II.4.3. Tính bản chiếu nghỉ: B_{cn} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

- Bản chiếu nghỉ : Có 1 cạnh đối diện tựa lên dầm thang (300x220), 3 cạnh còn lại còn lại tựa lên tường.

- Cạnh dài bản chiếu nghỉ B_{CN} :

$$l_{2cn} = 4,0 - 2 \cdot \frac{bt}{2} + C_1 + C_2 = 4,0 - 2 \cdot \frac{0,22}{2} + 2 \cdot 0,05 = 3,88 (\text{m})$$

- Cạnh ngắn bản thang T1:

$$l_{1cn} = 2,2 - b_{dcn} - 0,11 + C = 2,2 - 0,22 - 0,11 + 0,05 = 1,92 (\text{m})$$

Trong đó: Lấy đoạn bản kê lên tường $S_b = 110 (\text{mm})$

$$C_1 = C_2 = C = \min(0,5S_b, 0,5h_b) = 50 (\text{mm})$$

$$\text{Xét tỷ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,88}{1,92} = 2,02 > 2 \Rightarrow \text{Bản thang thuộc bản loại dầm.}$$

Để tiện tính toán ta quy phương của tải trọng vuông góc với bản và cắt một dải bản có $b = 1 (\text{m})$ theo phương cạnh ngắn để tính:

+ Xác định nội lực:

- Mômen dương của bản:

$$M^+ = \frac{9 \cdot ql^2}{128} = \frac{9 \cdot 7,75 \cdot 1,92^2}{128} = 2,00 (\text{KN.m})$$

- Mômen âm của bản:

$$M^- = \frac{ql^2}{8} = \frac{7,75 \cdot 1,92^2}{8} = 3,5 (\text{KN.m})$$

*** Cốt thép chịu mômen dương**

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

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5 \text{cm} \Rightarrow h_o = 10 - 1,5 = 8,5 \text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,0}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0,085^2} = 0,024 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,024 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,024} = 0,024 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,024}}{2} = 0,987$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0 \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,0}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,987 \cdot 0,085} = 1,05 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,05 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,05}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh ngắn : Chọn &8 S200 ($A_s = 2,51 \text{cm}^2$).

* *Cốt thép chịu mômen âm (thép mũ)*

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3,5}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,085^2} = 0,0421 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,0421 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0421} = 0,043 < \xi_R = 0,623$
Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0421}}{2} = 0,978$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0 \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,5}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,978 \cdot 0,085} = 1,87 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,87 (\text{cm}^2)$$

Theo phương cạnh ngắn : Chọn &8 S200 ($A_s = 2,51 \text{cm}^2$).

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,87}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Bố trí cốt thép bản chiếu nghỉ.

II.4.4. Tính bản chiếu tới: B_{ct} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

Việc tính toán bản chiếu tới tiến hành tính toán tương tự.

II.4.5. Tính cốn thang. (300x120)

$$\text{- Chiều dài cốn thang: } l = l = \frac{3,55}{\cos \alpha} = \frac{3,55}{\cos 26^\circ 33'} = 3,91 (\text{m})$$

- Mômen lớn nhất trong cốn thang là:

$$M = \frac{ql^2}{12} = \frac{7,63 \cdot 3,91^2}{12} = 9,72 (\text{KN} \cdot \text{m})$$

- Lực cắt lớn nhất trong cốn thang là:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{7,63 \cdot 3,91}{2} = 14,91 (\text{KN})$$

- Tính cốt thép dọc:

$$\text{Chọn } a = 3 \text{cm} \quad h_0 = 30 - 3 = 27 \text{cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{9,72}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,27^2} = 0,0115 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,0115 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0115} = 0,0116 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0115}}{2} = 0,994$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0 \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9,72}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,994 \cdot 0,27} = 1,29 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,29 (\text{cm}^2)$$

=> Chọn 1φ16 ($A_s = 2,011 \text{ cm}^2$)

- Tính toán cốt đai: Lực cắt $Q = 14,91 (\text{KN})$

- Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng :

$$Q \leq 0,35 R_b b h_0$$

$$0,35 R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,15 \cdot 0,27 = 163,01 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow 0,35 R_b \cdot b \cdot h_0 > Q = 14,91 (\text{KN})$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông.

$$0,6 R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,15 \cdot 0,27 = 279,45 (\text{KN}) > Q$$

Đặt theo cấu tạo & 6 cấu tạo $s = \min(15 \text{ cm}, 1/2h) = 15 \text{ cm}$ ở khoảng 1/4 gần gối. Ở giữa nhịp lấy $a = 20 \text{ cm}$.

II.4.6. Tính toán dầm chiếu nghỉ. D_{CN}

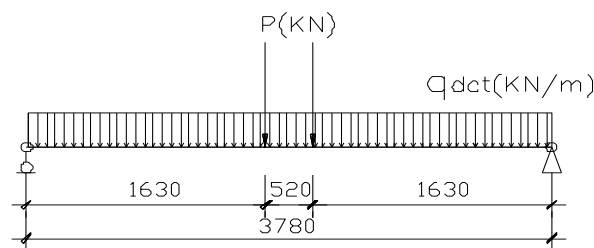
a> Xác định tải trọng:

+. Tải trọng phân bố:

Loại tải trọng	$q_{tc} (\text{KN/m})$	n	$q_{tt} (\text{KN/m})$
- Tải trọng bản thân dầm: $0,22 \cdot 0,3 \cdot 25$	1,65	1,1	1,82
- Tải trọng do lớp trát: $(0,22 + 0,2) \cdot 0,015 \cdot 18$	0,113	1,3	0,147
- Tải trọng từ sàn chiếu nghỉ: $7,75 \cdot 1,52/2$			5,89
Cộng : q_d			7,86

+. Tải trọng tập trung:

$$P = \frac{ql}{2} = \frac{7,86 \cdot 3,78}{2} = 14,8 (\text{KN})$$



Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M = \frac{ql^2}{8} + P \cdot \frac{3,78 - 0,52}{2} = \frac{7,86 \cdot 3,78^2}{8} + 15,0 \cdot \frac{3,78 - 0,52}{2} = 38,4 (\text{KN.m})$$

- Tính cốt thép dọc: Chọn $a = 4 \text{ cm}$ $h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{38,4}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,26^2} = 0,049 < \alpha_R = 0,429$$

$$\text{Từ } \alpha_m = 0,049 \Rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,049} = 0,05 < \zeta_R = 0,623$$

Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,049}}{2} = 0,974$$

$$\text{Từ } M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0 \quad \text{coi } M = Mgh$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{38,4}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,974 \cdot 0,26} = 5,56 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 5,56 (\text{cm}^2)$$

=> Chọn 3φ16 (As=6,03 cm²)

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,56}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 0,97\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Thép lớp trên chọn theo cấu tạo 2φ12 (As=2,26 cm²)

- *Tính toán cốt đai*

Lực cắt lớn nhất trong dầm thang:

$$Q = q \cdot l/2 + P = 7,86 \cdot 3,78/2 + 15 = 29,85 (\text{KN})$$

- Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng :

$$Q \leq 0,35 R_{bt} b h_0$$

$$0,35 R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,26 = 230,23 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow 0,35 R_{bt} \cdot b \cdot h_0 > Q = 29,85 (\text{KN})$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông.

$$0,6 R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,26 = 394,68 (\text{KN}) > Q$$

Đặt theo cấu tạo & 6 cấu tạo s = min(15cm, 1/2h) = 15cm ở khoảng 1/4 gần gối. Ở giữa nhịp lấy a = 20cm.

II.4.7. Tính toán dầm chiếu tới. D_{CT}

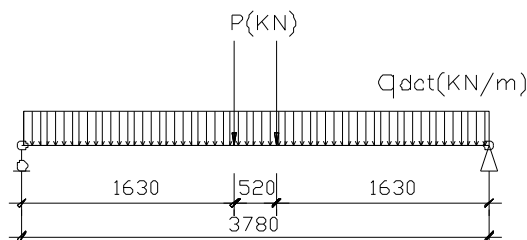
a> Xác định tải trọng:

+. Tải trọng phân bố:

Loại tải trọng	q _{tc} (KN/m)	n	q _{tt} (KN/m)
- Tải trọng bản thân dầm: 0,22*0,3*25	1,65	1,1	1,815
- Tải trọng do lớp trát: (0,22+0,2)*0,015*18	0,113	1,3	0,147
- Tải trọng từ sàn chiếu tới: 7,75 * 0,57/2			2,21
Cộng : q_d			4,17

+. Tải trọng tập trung:

$$P = \frac{ql}{2} = \frac{7,54 \cdot 3,98}{2} = 15,0 (\text{KN})$$



b> Xác định nội lực, tính toán cốt thép

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M = \frac{ql^2}{8} + P \cdot \frac{3,38 - 0,42}{2} = \frac{4,17 \cdot 3,78^2}{8} + 15,0 \cdot \frac{3,78 - 0,52}{2} = 31,89 (\text{KN.m})$$

- *Tính cốt thép dọc:*

$$\text{Chọn } a = 4 \text{cm} \quad h_0 = 30 - 4 = 26 \text{cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{31,89}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0,26^2} = 0,041 < \alpha_R = 0,429$$

$$\text{Từ } \alpha_m = 0,041 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,041} = 0,041 < \xi_R = 0,623$$

Thoả mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,041}}{2} = 0,979$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0 \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{31,89}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,979 \cdot 0,26} = 4,47 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 4,47 (\text{cm}^2)$$

=> Chọn 3φ14 (As=4,62 cm²)

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,47}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 0,78\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Thép lớp trên chọn theo cầu tạo 2φ12 (As=2,26 cm²)

- *Tính toán cốt đai*

Đặt theo cầu tạo & 6 cầu tạo s = min(15cm, 1/2h) = 15cm ở khoảng 1/4 gần gối. Ở giữa nhịp lấy a = 20cm.

KẾT CẤU

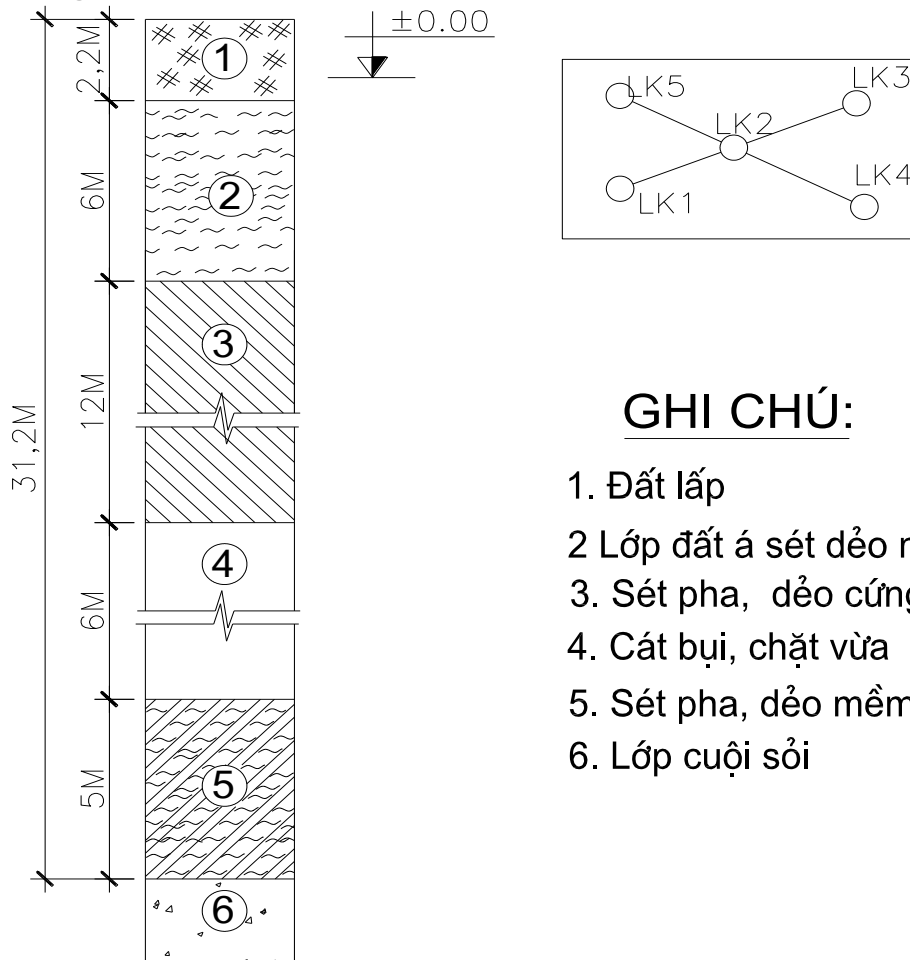
PHẦN 4 TÍNH TOÁN MÓNG

I. Lựa chọn phương án móng.

I.1. Số liệu địa chất.

Số liệu địa chất công trình được xây dựng dựa vào kết quả khảo sát 5 hố khoan KL1÷KL5 bằng máy khoan SH30 với độ sâu khảo sát từ 50 ÷ 60 m. Kết quả khảo sát bằng thiết bị xuyên tĩnh Hà Lan có mũi côn 60⁰, đường kính đáy mũi côn bằng 37,5 mm, xuyên tĩnh không liên tục có áo ma sát.

Mặt bằng hố khoan và mặt cắt địa chất điển hình như sau:



GHI CHÚ:

1. Đất lấp
2. Lớp đất á sét dẻo mềm
3. Sét pha, dẻo cứng
4. Cát bụi, chặt vừa
5. Sét pha, dẻo mềm
6. Lớp cuội sỏi

***>Kết quả khảo sát bằng máy khoan:**

a>Lớp đất 1:

Lớp đất 1 là lớp đất trồng, đất lấp chưa liên thổ có chiều dày trung bình là 2,2 m.

b>Lớp đất 2:

Lớp đất 2 là lớp đất á sét dẻo mềm dày trung bình 6 m từ cao trình (-3,2 m ÷ -8,2 m) : $\gamma=18,2\text{KN/m}^3$, $\varphi=12^\circ$, $c=0,06\text{KN/m}^2$, $B=0,5$

c>Lớp đất 3:

Lớp đất 3 là lớp sét pha, dẻo cứng màu nâu gụ có chiều dày trung bình 12 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	n (%)	G (%)
31	1,8	1,33	2,68	1,015	50,1	91,3
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	φ
37,4	29,7	7,7	0,63	0,032	0,099	16 ⁰ 19

Mô đun đàn hồi được xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1+\varepsilon}{a_{1-2}} \beta = 64 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

d>Lớp đất 4:

Lớp đất 4 là lớp cát bụi màu xám tro, chặt vừa, có chiều dày trung bình 6 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

$$\gamma_w=1,84 \text{ (g/cm}^2\text{)}; E_0 = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}; \varphi = 30^\circ$$

Thành phần hạt				Δ	Góc nghiêng		Hệ số đều hạt
0,25÷0,5	0,1÷0,25	0,05÷0,1	0,01÷0,05		Khô	ướt	
5%	60%	23%	12%	2,67	38 ⁰ 1	23 ⁰ 51	2,4

e>Lớp đất 5:

Lớp đất 5 là lớp sét pha màu ghi đen, dẻo mềm, có chiều dày trung bình 5 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	n (%)	G (%)
29,2	1,74	1,25	2,63	1,081	51,8	92,8
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	φ
33,4	27,4	6,4	0,61	0,03	0,146	17 ⁰ 12

Mô đun đàn hồi đ- ợc xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1+\varepsilon}{a_{1-2}} \beta = 36 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

f>Lớp đất 6:

Lớp đất 6 là lớp cuội sỏi chặt, sâu đến 90 m vẫn ch- a kết thúc. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau: $\gamma=2,1 \text{ (g/cm}^2\text{)}; E_0 = 400 \text{ (kG/cm}^2\text{)}; \varphi = 35^\circ$

Thành phần hạt				Δ	Hệ số đều hạt
0,5÷2	0,25÷0,5	0,1÷0,25	0,05÷0,1		
25%	18%	7%	3%	2,69	5

Kết quả khảo sát bằng máy khoan:

Lớp đất	Chiều dày	q_c (T/m ²)	α	k	$q_p=k \cdot q_c$	$q_s=q_c/\alpha$
---------	-----------	---------------------------	----------	---	-------------------	------------------

	(m)					
1. Đất trồng trọt	2,2					
2. Bùn	6	8	30	0,4	3,2	0,267
3. Sét pha	12	461	40	0,35	161,4	11,525
4. Cát bụi	6	642	100	0,4	256,8	6,42
5. Sét dẻo mềm	5	384	40	0,35	134,4	9,6
6. Cuội sỏi	≥ 30	1500	60	0,2	300	25

Các hệ số k và α tra bảng C₁- Tiêu Chuẩn Xây Dựng 205-1998 cho cọc khoan nhồi.

1.2. Phân tích địa chất.

1.3. Lựa chọn phương án móng.

Việc lựa chọn phương án móng xuất phát từ điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng cụ thể tại chân cột của công trình, yêu cầu về độ lún của công trình. Ngoài ra, còn phụ thuộc vào địa điểm xây dựng. Với đặc điểm là công trình xây chen do đó yêu cầu về không gian gây chấn động trong quá trình thi công là yêu cầu bắt buộc.

Tải trọng lớn nhất tại chân cột là: $N = 5538,60(\text{KN})$

Từ những phân tích trên ta không thể sử dụng móng nông hay móng cọc đóng. Do vậy các giải pháp móng có thể sử dụng được là:

*> Phương án móng cọc ép.

*> Phương án cọc khoan nhồi.

1.3.1. Phương án móng cọc ép .

a> Ưu điểm:

- Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.
- Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.
- Giá thành rẻ.

b> Nhược điểm:

- Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn.
- Khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt.

1.3.2. Phương án móng cọc khoan nhồi:

a> Ưu điểm:

- Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp cuội sỏi.
- Kích thước cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt.
- Không gây chấn động trong quá trình thi công.

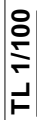
b> Nhược điểm:

- Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng.
- Khó quản lý chất lượng cọc.
- Giá thành tương đối cao.

Nhận xét : Từ những phân tích trên ta thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi là phù hợp hơn cả về mặt yêu cầu sức chịu tải ,tình hình địa chất cũng như khả năng thi công thực tế cho công trình.

II. Tính toán thiết kế nền móng.

II.1. Sơ đồ bố trí mặt bằng móng.



II.2.2.Chọn chiều dài và tiết diện cọc:

Từ đặc điểm địa chất thủy văn và kích thước của cột ta chọn kích thước móng cọc như sau:

- Chiều dài cọc là : 31,2 m; chiều dài cọc ngàm vào lớp cuội sỏi là 3 m.
- Đường kính cọc tròn chọn phụ thuộc vào khả năng chịu lực . Vì vậy chọn đường kính cọc hai loại sau đó ta tính toán và chọn phương án hợp lý nhất .
- Chọn $D = 1,0 \text{ m}$.

II.2.3. Xác định sức chịu tải của cọc:

Để thỏa mãn điều kiện là móng cọc đài thấp thì chiều sâu chôn đài phải thỏa mãn điều kiện: $h > h_{\min}$.

Trong đó: h : chiều cao từ mặt dưới đài đến nền tầng hầm.

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

φ : Góc nội ma sát.

γ : Trọng lượng đất từ đáy đài trở lên.

$\sum H$: Tổng tải trọng ngang.

b : Cạnh đáy đài theo phương thẳng góc với $\sum H$.

chọn $b = 2 \text{ m}$.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta có lực cắt lớn nhất tại chân cột :

$$Q = \sum H = 144,6 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{12^\circ}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{144,6}{17,6 \cdot 2}} = 1,64 \text{ (m)}.$$

Vậy lấy chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến mặt nền tầng hầm là $h = 1,7 \text{ m}$.

II.2.4. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

Chọn cọc: $D = 1 \text{ m}$

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

Theo tiêu chuẩn 195: 1997

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

Trong đó:

R_u : cường độ của bê tông cọc nhồi, do đổ bê tông dưới dung dịch sét $R_u = R_b / 4,5$ với R_u không lớn hơn $0,6 \text{ KN/cm}^2$.

F_b diện tích tiết diện cọc.

F_a diện tích cốt thép dọc trục.

R_{an} cường độ tính toán của cốt thép $R_{an} = R_a / 1,5$ nhưng không lớn hơn 22 KN/cm^2

Diện tích tiết diện cọc:

$$F_b = 3,14 \cdot 100^2 / 4 = 7850 (\text{cm}^2)$$

Cốt thép dọc chịu lực chọn 1%.

Diện tích cốt thép:

$$A_s = 0,01 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 0,01 \cdot \frac{3,14 \cdot 100^2}{4} = 78,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép: 16 ϕ 25 có $F_a = 78,54 \text{ cm}^2$

Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc là:

$$P_v = (1,45 / 4,5 \cdot 7850 + 28 / 1,5 \cdot 78,54) = 3995,24 (\text{KN})$$

II.2.5. Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Xác định theo các chỉ tiêu cơ lý của đất nền từ kết quả thí nghiệm đất trong phòng.

Sức chịu tải cho phép của cọc đơn Q_a được tính theo công thức:

$$Q_a = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}}.$$

Trong đó : k_{tc} - Hệ số an toàn, $k_{tc} = 1,4$.

Q_{tc} - Sức chịu tải tiêu chuẩn tính toán đối với đất nền của cọc đơn.

$$Q_{tc} = m \left(m_r \cdot q_p \cdot A_p + u \cdot \sum_{i=1}^n m_f \cdot f_i \cdot l_i \right)$$

m : Hệ số làm việc của cọc $m = 1$.

m_r : Hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi cọc, $m_r = 1$.

q_p : Cường độ chịu tải của đất dưới mũi cọc, KN/m^2 .

A_p : Diện tích mũi, lấy bằng diện tích tiết diện ngang của cọc, m^2 .

m_f : hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào phương pháp tạo lỗ khoan, lấy theo bảng A.5 TCXD 205 : 1998, lấy $m_f = 0,8$

f_i : Ma sát bên của lớp đất i ở mặt bên của thân cọc, lấy theo bảng A.2 TCXD 205 : 1998.

l_i : chiều dày các lớp đất mà cọc đi qua.

u : chu vi cọc.

• *Xác định q_p :*

Theo TCXD 205 : 1998 với cọc nhồi chống vào lớp đất cát không mở rộng đáy, cường độ chịu tải của đất dưới mũi cọc q_p xác định như sau:

$$q_p = 0,75 \beta (\gamma_1' d_p A_k^0 + \alpha \gamma_1 L B_k^0).$$

Trong đó :

β , A_k^0 , α , B_k^0 : Hệ số không thứ nguyên lấy theo bảng A.6.

γ_1' : Dung trọng của đất dưới mũi cọc, $\gamma_1' = 21 \text{ KN/m}^3$.

γ_1 : Dung trọng trung bình của các lớp đất phía trên mũi cọc

L : chiều dài cọc, $L = 31,2 \text{ m}$.

d_p : Đường kính cọc, $d_p = 1 \text{ m}$.

u : Chu vi cọc.

$$u = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,5 = 3,14 \text{ (m)}.$$

Lớp đất cuối cùng có $\phi = 35^\circ$ tra bảng A.6 ta được :

$$\begin{aligned} A_k^0 &= 71,3 & \alpha &= 0,7 \\ B_k^0 &= 117 & \beta &= 0,24 \end{aligned}$$

$$\gamma_1 = \frac{\sum (h_i \cdot \gamma_i)}{\sum h_i} = \frac{6.18,2 + 12.18 + 6.18,4 + 5.17,4 + 2.4.21}{31,4} = 18,25 \text{ KN/m}^3$$

$$\Rightarrow \gamma_1 = 18,25 \text{ KN/m}^3$$

$$\Rightarrow q_p = 0,75 \cdot 0,24 \cdot (21 \cdot 1 \cdot 71,3 + 0,7 \cdot 18,25 \cdot 31,2 \cdot 117) = 8663,6 \text{ KN/m}^2$$

Tính f_i - lực ma sát đơn vị giới hạn trung bình của các lớp đất, phụ thuộc vào chiều sâu trung bình của các lớp đất (tính từ lớp 2 do lớp đất lấp không tính vào), độ sệt của đất sét hoặc trạng thái chặt của đất cát: theo bảng A.2 TCVN 205-1998

- Lớp đất 2: Sét pha dẻo mềm dày 12m có $f_2 = 1.69 \text{ (T/m}^2\text{)}$.
- Lớp đất 3: Sét pha dẻo cứng dày 12m có $f_3 = 1.542 \text{ (T/m}^2\text{)}$.
- Lớp đất 4: Cát bụi dày 6 m, sâu 24,7 m có $f_4 = 2,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$.
- Lớp đất 5: Sét pha dẻo mềm sâu trung bình 29,7 m có $f_5 = 1,67 \text{ (T/m}^2\text{)}$.
- Lớp đất 6: Cuội sỏi sâu trung bình 31,2 m có $f_6 = 6 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Thay vào (1) ta được:

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^n m_{f_i} \cdot f_i \cdot l_i = 0,8 \cdot (1,69 \cdot 6 + 1,542 \cdot 12 + 2,2 \cdot 6 + 1,67 \cdot 5 + 6,2 \cdot 4) \\ = 51,68 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy sức chịu tải tiêu chuẩn của cọc là

Với cọc $d = 1\text{m}$

$$Q_{tc} = 1 \cdot [1 \cdot 8663,6 \cdot 0,785 + 3 \cdot 14 \cdot 51,68] = 6963,2 \text{ (KN)}$$

$$Q_a = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}} = \frac{6963,2}{1,4} = 4973,72 \text{ (KN)}.$$

Vậy sức chịu tải tính toán của cọc là: $[P] = \min(P_{vl}, Q_a) = P_{vl} = 3995,24 \text{ (KN)}$.

Lực nén lớn nhất tại chân cột $N_{\max} = 5538,6 \text{ (KN)}$ do đó ta chỉ cần một cọc cho mỗi chân cột.

II.2.6. Tính toán móng trực 2-C:

Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 2 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

$$\text{Cặp 1: } N_{\max} = -5538,6 \text{ KN} \quad M_{\text{tr}} = 144,6 \text{ (KN.m)} \quad Q_{\text{tr}} = 9,8 \text{ (KN)}$$

$$\text{Cặp 2: } M_{\max} = 1218,5 \text{ (KN.m)} \quad N_{\text{tr}} = -4377,8 \text{ (KN)} \quad Q_{\text{tr}} = 139,77 \text{ (KN)}$$

a> Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

$$\text{Số cọc tính theo tải trọng tính toán dưới chân cột là } n = \frac{5538,6}{3995,24} \cdot 1,2 = 1,66$$

$\Rightarrow$ Chọn $n=2$ cọc.

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_{\text{tt}} + N_{\text{đ}} + N_{\text{dm}} + N_{\text{S}}$$

Trong đó:

N_{tt} : Tải trọng tính toán tại chân cột. $N_{\text{tt}} = 5538,6 \text{ (KN)}$

$N_{\text{đ}}$: Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài là $1,7 \text{ m}$

$$\Rightarrow N_{\text{đ}} = 4,6 \cdot 1,6 \cdot 1,7 \cdot 25 \cdot 1,1 = 344,08 \text{ (KN)}$$

N_{dm} : Trọng lượng tính toán của dầm móng. (80×40)

$$N_{\text{dm}} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot 4,6 \cdot 25 \cdot 1,1 = 40,48 \text{ (KN)}$$

N_{S} : Trọng lượng tính toán của nền sàn tầng hầm:

$$N_{\text{S}} = 7 \cdot 7 \cdot 0,2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 269,5 \text{ (KN)}$$

$N_{\text{cọc}}$: Trọng lượng tính toán của cọc.

$$N_{\text{cọc}} = 0,785 \cdot 31,2 \cdot 25 \cdot 1,2 = 734,76 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow N_{\max} = 5538,6 + 344,08 + 40,48 + 269,5 = 6192,66 \text{ (KN)}$$

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

$$M^{\text{tt}} = M^{\text{tt}}_0 + Q^{\text{tt}} \cdot h = 144,6 + 9,8 \cdot 1,7 = 161,26 \text{ (KN.m)}$$

$$P^{\text{tt}}_{\max, \min} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_{\text{cọc}}} \pm \frac{M^{\text{tt}}_y \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{5538,6}{2} \pm \frac{161,26 \cdot 2}{2^2 \cdot 2}$$

$$P_{\max} = 2809,615 \text{ (KN)} < 1,2 [P_{\text{cọc}}] = 1,2 \cdot 3995,24 = 4794,29 \text{ (KN)}$$

$$P_{\min} = 2728,985 \text{ (KN)} < 1,2 [P_{\text{cọc}}] = 1,2 \cdot 3995,24 = 4794,29 \text{ (KN)}$$

Vì $P_{\min} = 2728,985 > 0 \Rightarrow$ không phải kiểm tra cọc chịu nhỏ.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

$$P'_{\max} = P_{\max} + N_{\text{cọc}} = 2809,615 + 734,76 = 3544,375 < P_{\text{đn}} = 3995,2$$

$$P'_{\min} = P_{\min} + N_{\text{cọc}} = 2728,985 + 734,76 = 3463,74 > 0.$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

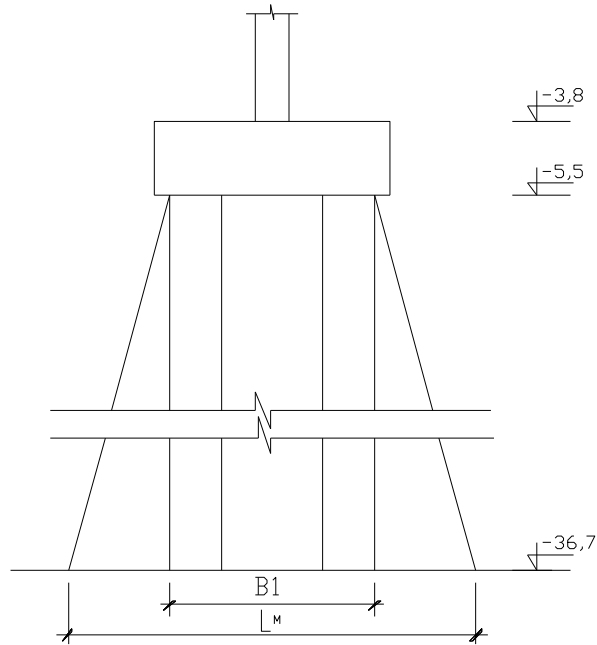
b>Kiểm tra cường độ đất nền:

Kiểm tra cường độ áp lực theo công thức:
$$\begin{cases} \sigma_{tb} = \frac{N_d}{F_{dq}} \leq R \\ \sigma_{\max} \leq 1,2.R \end{cases}$$

Trong đó: R: Sức chịu tải tính toán của đất nền: $R = 3995,2(\text{KN})$

b.1.Tính σ_{tb} :

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mỗi cọc, người ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy ước. Móng khối này có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ mặt đất tới mặt phẳng đi qua mũi cọc.



Diện tích đáy khối móng quy ước xác định theo công thức sau:

$$F_{dq} = (B_1 + 2L \tan \alpha)(A_1 + 2L \tan \alpha) = L_M \cdot B_M$$

Trong đó:

A_1 và B_1 : Khoảng cách từ hai mép hàng cọc ngoài cùng theo hai phía

$A_1 = 1(\text{ m})$, $B_1 = 4(\text{ m})$

L : chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc $= 31,2$.

α - góc mở rộng so với trục thẳng đứng, kể từ mép ngoài của hàng cọc ngoài cùng: $\alpha = \varphi_{tb}/4$ (Góc ma sát trong trung bình của các lớp đất)

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{12^\circ \cdot 5,2 + 16^\circ \cdot 19' \cdot 12 + 30^\circ \cdot 6 + 17^\circ \cdot 12' \cdot 5 + 35^\circ \cdot 3}{5,2 + 12 + 6 + 5 + 3} = 20^\circ 10'$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{20^\circ 10'}{4} = 5^\circ 2'$$

$$F_{dq} = (4 + 2 \cdot 31,2 \cdot \tan 5^\circ 3') \cdot (1 + 2 \cdot 31,2 \cdot \tan 5^\circ 3') = 9,5 \cdot 6,5 = 61,75(\text{ m}^2)$$

Xác định trọng lượng của khối móng quy ước:

+ Trọng lượng từ đài trở lên mặt tầng hầm:

$$N_1^{TC} = L_M \cdot B_M \cdot \gamma_{tb} = 61,75 \cdot 1,7 \cdot 2 = 209,95(\text{KN})$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 2

$$N_2^{TC} = (61,75 - 2 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4) \cdot 6,5 \cdot 1,82 = 711,93(\text{KN})$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 3

$$N_3^{TC} = (61,75 - 2 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4) \cdot 12 \cdot 1,8 = 1299,9(\text{KN})$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 4

$$N_4^{TC} = (61,75 - 2.3,14.1^2/4).6.1,84 = 664,39(\text{KN})$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 5

$$N_5^{TC} = (61,75 - 2.3,14.1^2/4).5.1,74 = 523,57(\text{KN})$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 6

$$N_6^{TC} = (61,75 - 2.3,14.1^2/4).3.2,1 = 379,13(\text{KN})$$

+ Trọng lượng của các cọc là:

$$N_6^{TC} = 0,785.31.2.25.1,2 = 734,76(\text{KN})$$

Tổng tải trọng khối móng quy ước:

$$Q_{qr} = 209,95 + 711,93 + 1299,9 + 664,39 + 523,57 + 379,13 + 734,76 = 4523,63(\text{KN})$$

=> Vậy tổng tải trọng tại chân móng khối quy ước là:

Cặp nội lực 1:

$$N = Q_{qr} + N_{\max} = 4523,63 + 5538,6 = 10062,23(\text{KN})$$

ứng suất trung bình lớn nhất tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{10062,23}{61,75} = 162,95 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Cặp nội lực 2:

$$N = Q_{qr} + N_{\max} = 4523,63 + 4377,8 = 8901,43(\text{KN})$$

ứng suất trung bình lớn nhất tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{8901,43}{61,75} = 144,15 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

b.2. Tính ứng suất lớn nhất $\sigma_{\max}$ dưới chân cọc :

- Tính với cặp nội lực 1:

$$N_{\max} = -5538,6 \text{ KN} \quad M_{\text{tr}} = -144,6 \text{ (KN.m)} \quad Q_{\text{tr}} = 9,8(\text{KN})$$

W_{qr} : mô men chống uốn của tiết diện khối móng quy ước.

$$W_{qr} = \frac{B.H^2}{6} = \frac{6,5.9,5^2}{6} = 97,77 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Ứng suất lớn nhất: } \sigma_{\max} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}} = \frac{10062,23}{61,75} + \frac{144,6}{97,77} = 164,43(\text{KN / m}^2\text{)}$$

- Tính với cặp nội lực 2:

$$M_{\max} = 1218,5(\text{KN.m}) \quad N_{\text{tr}} = -4377,8 \text{ (KN)} \quad Q_{\text{tr}} = 139,77(\text{KN})$$

$$\text{Ứng suất lớn nhất: } \sigma_{\max} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}} = \frac{8901,43}{61,75} + \frac{1218,5}{97,77} = 156,61(\text{KN / m}^2\text{)}$$

Như vậy ta chỉ cần kiểm tra với ứng suất lớn nhất $\sigma_{\max} = 164,43(\text{KN/m}^2)$

b.3. Xác định sức chịu tải của đất nền tại đáy móng khối quy ước:

Xác định cường độ của đất nền tại đáy khối móng quy ước:

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.N_{\gamma}.\gamma.B_M + (N_q - 1).\gamma'.H_M + N_c.C}{F_s} + \gamma'.H_M$$

B_M , H_M là bề rộng và chiều cao khối móng quy ước :

Tra bảng 3.2 sgk ĐANM với đất lớp 6 ($\varphi = 35$, $C_{II} = 0$) ta có:

$$N_{\gamma} = 48 ; N_q = 33,3 ; N_c = 46,1 ;$$

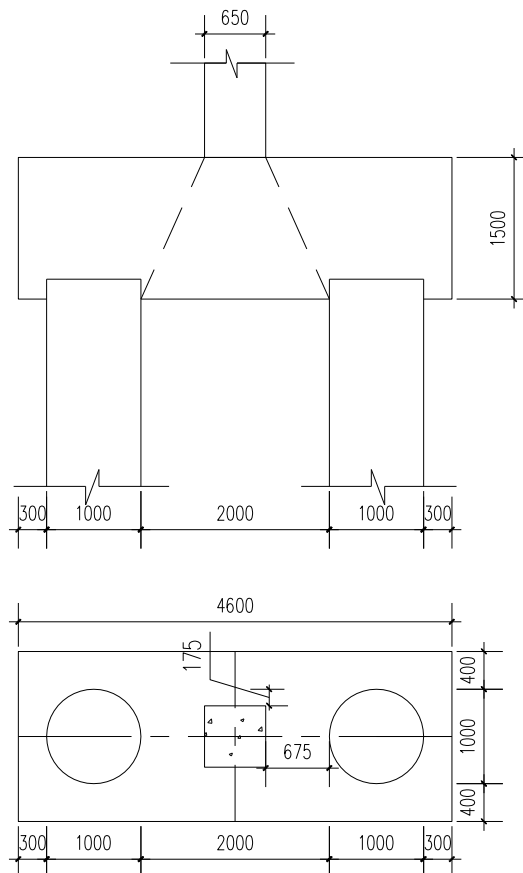
$$\gamma = 21(\text{KN/m}^3); H_M = 32,7 \text{ (m)} - \text{Chiều cao khối móng quy ước.}$$

$$R_d = \frac{0,5.48.21.6,5 + (33,3 - 1).21.32,7 + 46,1.0}{3} + 21.32,7 = 9187,5 (\text{KN/m}^2)$$

$$\sigma_{\max} = 164,43 (\text{KN/m}^2) < 1,2.R_d = 11025,04 (\text{KN/m}^2)$$

$$\sigma_{tb} = 160,52 (\text{KN/m}^2) < R_d = 9187,5 (\text{KN/m}^2)$$

Nền đủ khả năng chịu lực theo trạng thái giới hạn I.



c>Kiểm tra độ lún của móng cọc :

Trong công trình này cọc nhồi được tựa lên lớp cuội sỏi có khả năng chịu lực rất cao nên cọc làm việc như cọc chống. Độ lún của cọc gồm độ lún phía dưới bản và độ lún đàn hồi của cọc phía trên thông thường là rất nhỏ so với độ lún cho phép, nên ta có thể bỏ qua việc tính lún của công trình.

d>Kiểm tra độ bền của đài :

Kiểm tra chọc thủng

Theo công thức:

$$P \leq \left[\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + c_1) \right] \cdot h_0 \cdot R_k$$

R_k : cường độ chịu kéo của bê tông

$$R_k = 10 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Giả thiết } h_0 = 1,35 \text{ M}$$

Vì $c_1 = 0,675$, $c_2 = 0,5 < 0,5h_0$: khoảng cách từ mép cột đến hàng cột đang xét

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 4,3$$

P : là lực đâm thủng bằng tổng phản lực

Các cọc nằm ngoài tháp đâm thủng :

$$P = 2809,615 + 2728,985 = 5538,6 \text{ (KN)}$$

$$VP = [3,35 \cdot (0,65 + 0,5) + 4,3 \cdot (0,65 + 0,675)] \cdot 1,35 \cdot 1050 = 13537,1 \text{ (KN)}$$

$$VP > P_{cp}^u = N^{TT} = 5538,6 \text{ (KN)}$$

=> Đài móng 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 phản lực tổng tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt phẳng cắt qua mép cột hoặc trụ và mép đài gần nhất

$$P = 2809,615 \text{ (KN)}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$

c: khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

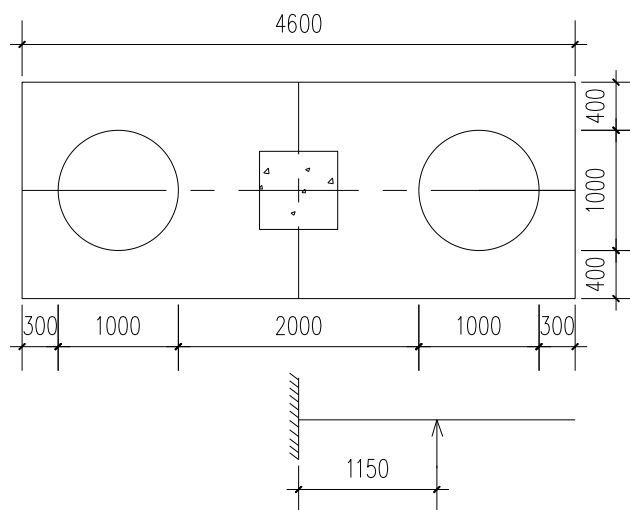
vì $c = 0,675 \text{ m} < 0,5 h_0$ nên lấy $c = 0,5 h_0$

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

$$VP = 1,57 \cdot 1,6 \cdot 1,35 \cdot 1050 = 3560,76 \text{ (KN)}$$

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

d>Tính thép đài móng :



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

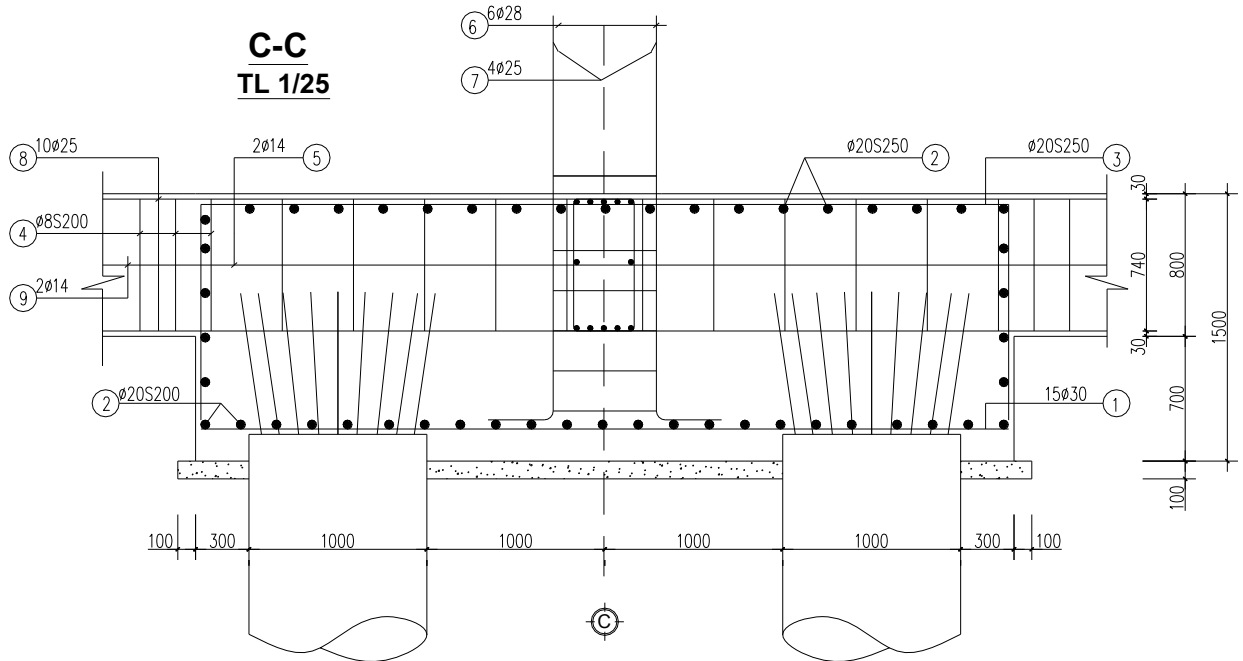
Tính thép phương cạnh $L = 4600 \text{ (mm)}$

Mômen tại mép ngàm là $M = L \cdot P_{\max} = 1,175.2981,65 = 3503,44 (\text{KN.m})$

$$A_s = \frac{M}{0.9 R_s \cdot h_0} = \frac{3503,44 \cdot 100}{0,9 \cdot 28 \cdot 135} = 102,98 \text{ cm}^2$$

Chọn thép 15 ϕ 30 khoảng cách 2 thanh thép là 125 mm. Chiều dài thanh thép $L = 3900 \text{ mm}$

Thép cấu tạo chọn $\phi 20$ s200, với thép tạo khung đài chọn $\phi 20$ s250 để thi công thuận tiện.



II.2.7. Tính toán móng trục 2-A:

Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Cặp 1: $N_{\max} = -3791,39 \text{ KN}$ $M_L = 295,31 (\text{KN.m})$

Cặp 2: $M_{\max} = 312,69 (\text{KN.m})$ $N_L = -3443,28 (\text{KN})$

Nhận xét:

Ta thấy rằng nội lực tại chân cột của móng 2-A nhỏ hơn so với nội lực tại chân cột của móng 2-C do đó dùng một loại cọc cho tiện công nghệ thi công đường kính 1 m với chiều sâu cọc là 31.2 m thì sức chịu tải của cọc, cường độ đất nền dưới chân móng khối quy - ước, và độ lún của móng khối luôn được đảm bảo nhỏ hơn giá trị cho phép. Vì vậy ta không cần kiểm tra lại.

II.2.8. Giằng móng:

Giằng móng có tác dụng tăng cường độ cứng tổng thể, hạn chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu mô men từ chân cột truyền vào.

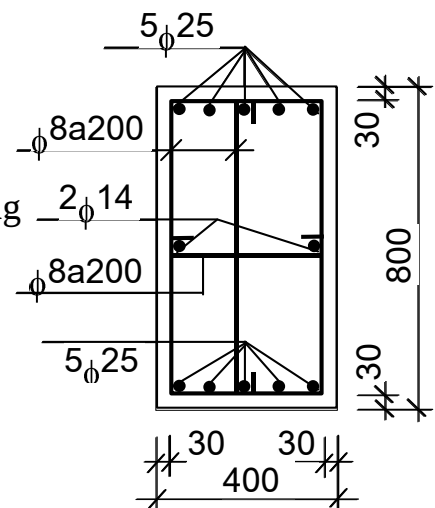
Giằng móng được tính toán theo sơ đồ hai đầu ngàm chịu chuyển vị tương đối giữa hai đầu móng

Đồng thời giằng móng còn

chịu tải trọng tường và trọng lượng bản thân giằng.

Chọn thép dọc chịu lực:

5 ϕ 25 có $F_a = 25,54 \text{ cm}^2$



Thép đặt phía trên và phía dưới như nhau .

Và ta chọn cốt đai $\phi 8$ a200.

Cấu tạo thép giằng qua mặt cắt (hình bên) :

THI CÔNG

(45%)

Nhiệm vụ thiết kế :

PHẦN 1:CÔNG NGHỆ THI CÔNG.

A/Phần ngầm.

- Lập biện pháp thi công cọc khoan nhồi.
- Lập biện pháp thi công đào đất hố móng,và dầm móng.
- Lập biện pháp thi công bê tông cốt thép móng,dầm móng.

B/Phần thân.

- Lập biện pháp thi công cột,dầm ,sàn.
- Công tác xây tường và hoàn thiện.

PHẦN 2:TỔ CHỨC THI CÔNG.

- Lập tiến độ thi công (phần ngầm đến phần hoàn thiện công trình).
- Thiết kế tổng mặt bằng thi công.

Bản vẽ kèm theo :

- Phần ngầm : Thi công cọc khoan nhồi :TC-01.
Thi công móng :TC-02.
- Phần thân : Thi công thân :TC-03.
- Tiến độ : Tiến độ thi công.TC-04.
- Tổng mặt bằng thi công ,TC-05.

Sinh viên

Giảng viên hướng dẫn:

PHẦN 1

CÔNG NGHỆ THI CÔNG

A/CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN NGẦM

* Đặc điểm công trình:

Toà nhà trụ sở văn phòng Ngân hàng Đông Á chi nhánh Thái Bình có mặt chính nhìn ra đường Lê Lợi do đó thuận tiện cho việc cung cấp và chuyên chở nguyên vật liệu.

Điều kiện vốn và vật tư:

- Vốn đầu tư được cấp theo từng giai đoạn thi công công trình .
- Vật tư được cung cấp liên tục đầy đủ phụ thuộc vào giai đoạn thi công:
 - Bê tông cọc và đài cọc dùng bê tông B25 là bê tông thương phẩm của công ty Vinaconex.
 - Bê tông dầm, sàn, cột: dùng bê tông thương phẩm B20 của công ty Vinaconex.
 - Thép: sử dụng thép Thái Nguyên loại I đảm bảo yêu cầu và có chứng nhận chất lượng của nhà máy.
 - Dùng xi măng Hoàng Thạch PC 40 có chứng nhận chất lượng của nhà máy.
 - Đá, cát được xác định chất lượng theo TCVN.
 - Gạch lát, gạch lá nem dùng sản phẩm của công ty Hữu Hưng.
 - Khung Nhôm, cửa kính Singapo.
 - Điện dùng cho công trình gồm điện lấy từ mạng lưới điện thành phố và từ máy phát dự trữ phòng sự cố. Điện được sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên.
 - Nước dùng cho sản xuất và sinh hoạt được lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố.
 - Nhân lực: được xem là đủ đáp ứng theo yêu cầu của tiến độ thi công.

Máy móc thi công gồm:

- Một máy đào đất.
- Một cầu bánh xích.
- Một cần trục tháp.
- Xe vận chuyển đất.
- Đầm dùi, đầm bàn, máy bơm nước ngầm.

Yêu cầu về chất lượng công trình:

- TCXDVN 326-2004:Cọc khoan nhồi thi công và nghiệm thu.
- TCVN 4477 -1987 :Công tác đất Thi công và nghiệm thu.

Tổ chức mặt bằng xây dựng:

Mặt bằng xây dựng được thiết lập dựa vào đặc điểm của công trình, giai đoạn, tiến độ thi công, khối lượng công việc với sự đồng ý của nhà thầu và bên thi công.

I.Biện pháp thi công cọc khoan nhồi.

I.1.Lựa chọn dây chuyền công nghệ thi công chính.

Dựa vào điều kiện địa chất thủy văn ta thấy mực nước ngầm ở cao trình -5.50 m so với cốt tự nhiên do đó để thuận lợi cho thi công, di chuyển máy.Ta chọn dây chuyền công nghệ thi công như sau:

Tạo lỗ -> giữ thành -> Đặt thép -> Đổ bê tông.

*>Tạo lỗ :có thể dùng các phương pháp.

Trên thế giới có rất nhiều thiết bị và công nghệ thi công cọc khoan nhồi nhưng có 2 nguyên lý được sử dụng trong tất cả các phương pháp thi công là :

- Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách
- Cọc khoan nhồi không dùng ống vách

I.1.1. Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách.

Loại này thường được sử dụng khi thi công những cọc nằm kề sát với công trình có sẵn hoặc do những điều kiện địa chất đặc biệt. Cọc khoan nhồi có dùng ống vách thép rất thuận lợi cho thi công vì không phải lo việc sập thành hố khoan, công trình ít bị bẩn vì không phải sử dụng dung dịch Bentonite, chất lượng cọc rất cao.

Nhược điểm của phương pháp này là máy thi công lớn, cồng kềnh, khi máy làm việc thì gây rung và tiếng ồn lớn và rất khó thi công đối với những cọc có độ dài trên 30m.

I.1.2. Cọc khoan nhồi không sử dụng ống vách.

Đây là công nghệ khoan rất phổ biến. Ưu điểm của phương pháp này là thi công nhanh, đảm bảo vệ sinh môi trường và ít ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

Phương pháp này thích hợp với loại đất sét mềm, nửa cứng nửa mềm, đất cát mịn, cát thô hoặc có lẫn sỏi cỡ hạt từ 20-100mm.

Có 2 phương pháp dùng cọc khoan nhồi không sử dụng ống vách:

a- Phương pháp khoan thổi rửa (phản tuần hoàn):

Máy đào sử dụng guồng xoắn để phá đất, dung dịch Bentonite được bơm xuống hố để giữ vách hố đào. Mùn khoan và dung dịch được máy bơm và máy nén khí đẩy từ đáy hố khoan lên đưa vào bề lắng để lọc tách dung dịch Bentonite tái sử dụng.

Công việc đặt cốt thép và đổ bê tông tiến hành bình thường.

- Ưu điểm :Phương pháp này có giá thiết bị rẻ, thi công đơn giản, giá thành hạ

- Nhược điểm : Tốc độ khoan chậm, chất lượng và độ tin cậy chưa cao.

b- Phương pháp khoan gầu :

Theo công nghệ khoan này, gầu khoan thường có dạng thùng xoay cắt đất và đưa ra ngoài. Cần gầu khoan có dạng Æng-ten, thường là 3 đoạn truyền được chuyển động xoay từ máy đào xuống gầu nhờ hệ thống rãnh.

Vách hố khoan được giữ ổn định nhờ dung dịch Bentonite. Quá trình tạo lỗ được thực hiện trong dung dịch Bentonite. Trong quá trình khoan có thể thay các gầu khác nhau để phù hợp với nền đất đào và để khắc phục các dị tật trong lòng đất.

- Ưu điểm : Thi công nhanh, việc 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, giá thành cọc cao.

Phương pháp này đòi hỏi quy trình công nghệ rất chặt chẽ, cán bộ kỹ thuật và công nhân phải thành thạo, có ý thức tổ chức kỷ luật cao.

Do phương pháp này khoan nhanh hơn và chất lượng đảm bảo hơn các phương pháp khác, nên hiện nay các công trình lớn ở Việt Nam chủ yếu sử dụng phương pháp này bằng các thiết bị của Nhật (Hitachi).

=> Trên cơ sở địa chất, và các phương pháp tạo lỗ hố khoan như trên đã nêu, ta thấy phương pháp khoan gầu kết hợp dùng dung dịch Bentonite để giữ thành ống vách là khả thi hơn cả.

=>Do đó ta chọn phương pháp : Khoan gầu kết hợp dùng dung dịch bentonite để thi công tạo lỗ cọc.

***>Đặt thép:**

- Các lồng thép được chế tạo sản xuất ngay tại công trường.

- Để đảm bảo thuận tiện trong thi công các lồng thép được gia công thành từng đoạn. Sau mới tiến hành nối các đoạn này với nhau khi hạ lồng thép.

- Định vị lồng thép:

I.2. Biện pháp kỹ thuật thi công cọc khoan nhồi.

I.2.1. Công tác chuẩn bị:

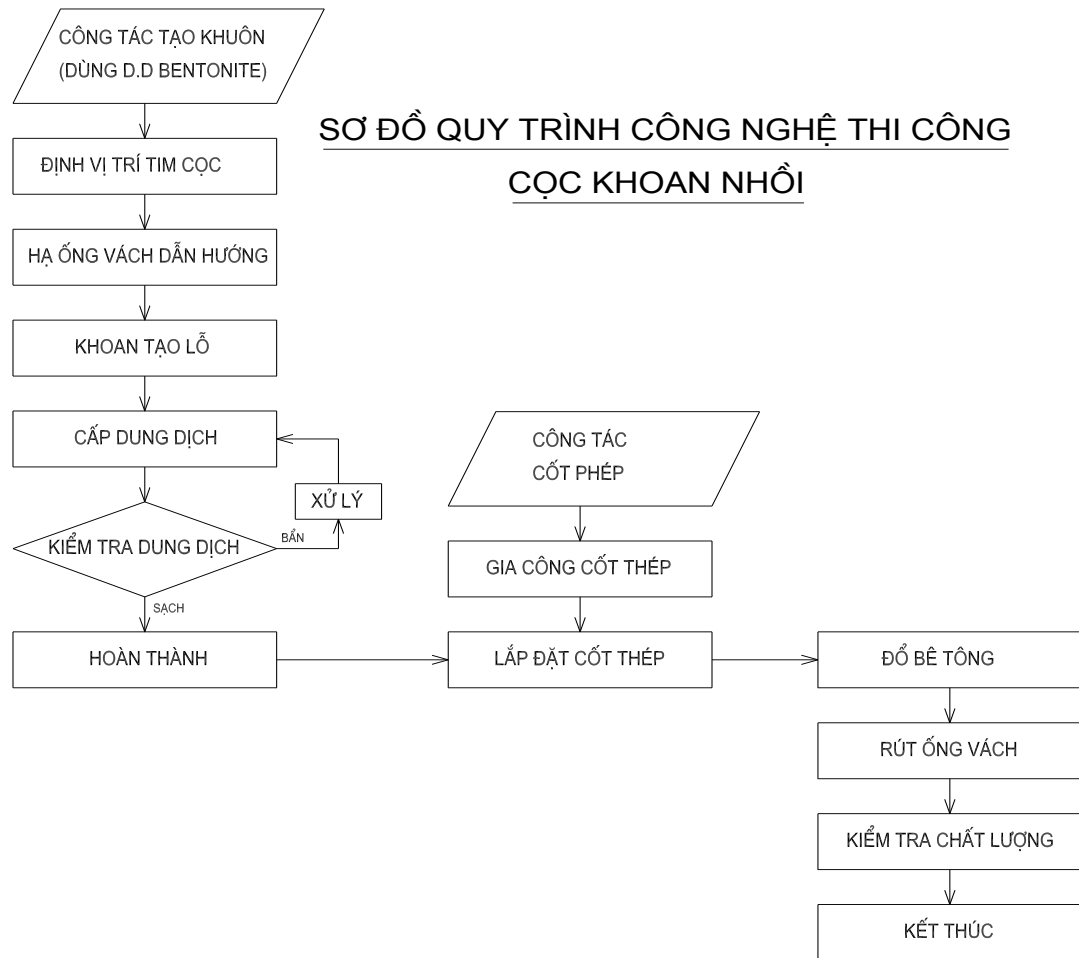
Trước khi thi công cọc cần tiến hành kiểm tra mọi công tác chuẩn bị để thi công cọc theo biện pháp thi công được duyệt các công tác chuẩn bị chính có thể như sau :

- Nhà thầu phải yêu cầu chủ đầu tư tiến hành công tác khảo sát, đo vẽ lập hồ sơ.

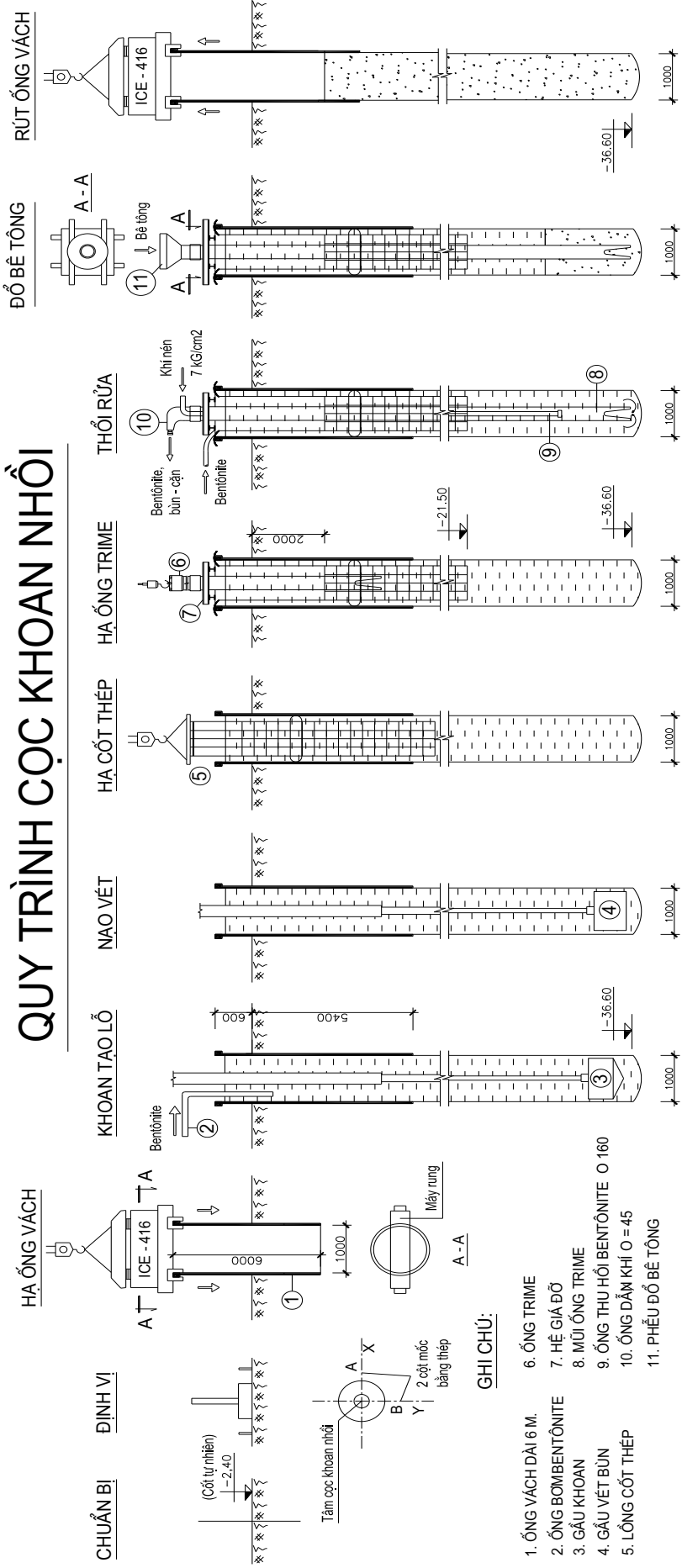
- Kiểm tra chất lượng của vật liệu chính (Thép,Ximăng,Phụ gia,cát,đá ,nước..).
- Đảm bảo máy móc ,thiết bị trong tình trạng sẵn sàng hoạt động tốt.
- Thi công lưới trắc đạc định vị các trục móng,và toạ độ các cọc cần thi công.
- San ủi mặt bằng và làm đường phục vụ thi công.
- Lập phương án vận chuyển chất thải tránh gây ô nhiễm môi trường.
- Lập biểu kiểm tra và nghiệm thu các công đoạn thi công theo mẫu in sẵn.
- Kiểm tra đường ống dẫn Bentonite,hố đào cạnh cọc để chứa Bentonite thu hồi.
- Lập biên bản nghiệm thu công tác chuẩn bị trước khi thi công.

I.2.2. Quy trình thi công cọc khoan nhồi:

* Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi bằng phương pháp gầu xoắn trong dung dịch Bentonite:



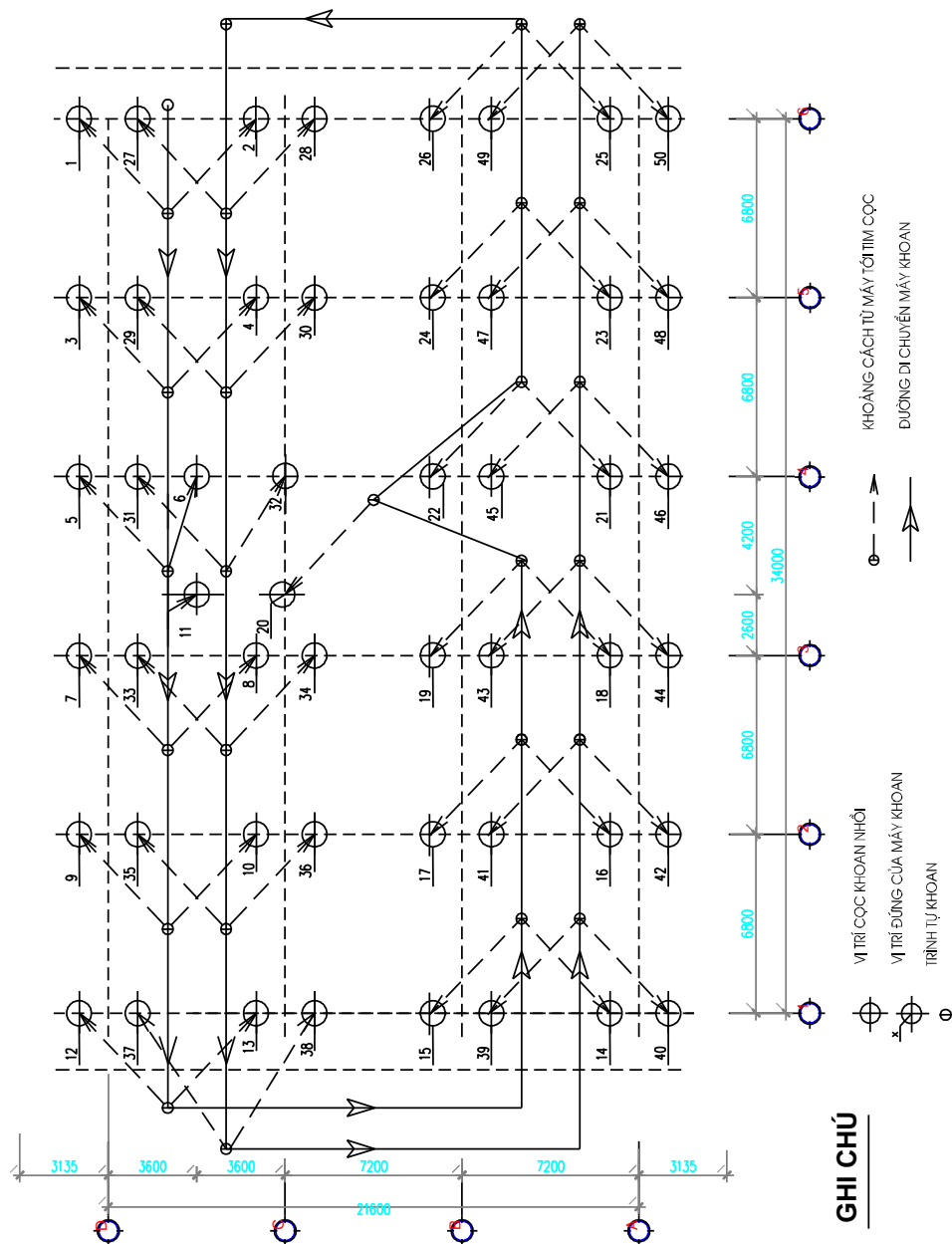
QUY TRÌNH CỌC KHOAN NHỒI



GHI CHÚ:

- 1. ỐNG VÁCH DÀI 6 M.
- 2. ỐNG BOMBENTONITE
- 3. GÀU KHOAN
- 4. GÀU VẾT BUN
- 5. LỒNG CỐT THÉP
- 6. ỐNG TRIME
- 7. HỆ GIÁ ĐỖ
- 8. MŨI ỐNG TRIME
- 9. ỐNG THU HỒI BENTONITE Ø 160
- 10. ỐNG DẪN KHÍ Ø = 45
- 11. PHỄU ĐỔ BÊ TÔNG

SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY KHOAN CỌC NHỎ TỶ LỆ 1/100



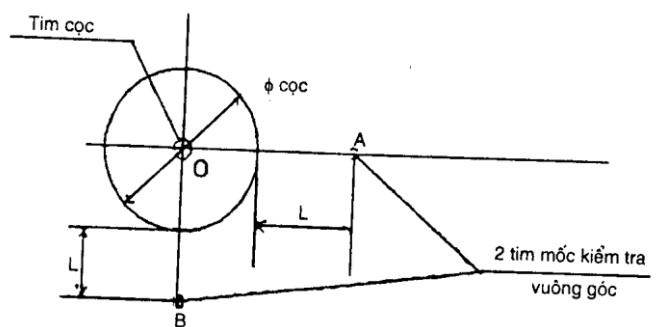
GHI CHÚ

I.2.1.1. Định vị vị trí tim cọc:

- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình do văn phòng kiến trúc sư trưởng hoặc cơ quan tương đương cấp, lập mốc giới công trình, các mốc này phải được cơ quan có thẩm quyền kiểm tra và chấp nhận.

- Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế, lập hệ thống định vị và lưới không chế cho công trình theo hệ tọa độ Oxy. Các lưới định vị này được chuyển dời và cố định vào các công trình lân cận, hoặc lập thành các mốc định vị. Các mốc này được rào chắn, bảo vệ chu đáo và phải liên tục kiểm tra đề phòng xô dịch do va chạm hay lún gây ra.

- Hồ khoan và tim cọc được định vị trước khi hạ ống chống. Từ hệ thống mốc dẫn trắc địa, xác định vị trí tim cọc bằng hai máy kinh vĩ đặt theo hai trục vuông góc nhau. Sai số của tim cọc không được lớn hơn 5 cm về mọi hướng. Hai mốc kiểm tra vuông góc với nhau nằm trên hai trục X, Y và cùng cách tim cọc một khoảng bằng nhau.



I.2.1.2. Hạ ống vách:

Ống vách bằng thép dài 6 m, đường kính $\phi = 1100$ mm được đặt ở phần trên miệng hồ khoan nhô lên khỏi mặt đất một khoảng 0,6 m. ống vách có nhiệm vụ:

- Định vị, dẫn hướng cho máy khoan.
- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên của lỗ khoan.
- Ngoài ra ống vách còn làm sàn đỡ tạm thời và thao tác buộc, nối, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông.
- Ống vách được thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong.

Các phương pháp hạ ống vách:

- *Phương pháp rung:* Là sử dụng loại búa rung thông thường, để đạt độ sâu khoảng 6 mét phải mất khoảng 10 phút, do quá trình rung dài ảnh hưởng đến toàn bộ khu vực lân cận nên để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách, người ta đào sẵn một hố sâu từ 2,5 đến 3 m tại vị trí hạ cọc với mục đích bóc bỏ lớp cứng trên mặt đất giảm thời gian của búa rung xuống còn khoảng 2-3 phút.

- *Phương pháp ép:* Là sử dụng máy ép để ép ống vách xuống độ sâu cần thiết. Phương pháp này chịu được rung động nhưng thiết bị cồng kềnh, thi công phức tạp và năng suất thấp.

- *Sử dụng chính máy khoan để hạ ống vách:* Đây là phương pháp phổ biến hiện nay. Người ta lắp vào gầu khoan thêm một đai sắt để mở rộng hố đào khoan đến hết độ sâu của ống vách thì dùng cần cẩu hoặc máy đào đưa ống vách vào vị trí và hạ xuống cao trình cần thiết, dùng cần gỗ nhẹ lên ống vách để điều chỉnh độ thẳng đứng. Sau khi đặt ống vách xong phải chèn chặt bằng đất sét và nê-m để ống vách không dịch chuyển được trong quá trình khoan.

=> Lựa chọn phương pháp hạ ống vách bằng cách sử dụng chính máy khoan để hạ.

I.2.1.3. Công tác khoan tạo lỗ:

a> Công tác chuẩn bị:

- Lắp tấm tôn dày 2 cm để kê máy khoan đảm bảo máy khoan ổn định trong suốt quá trình thi công.
- Đưa máy khoan vào vị trí thi công, điều chỉnh cho máy thẳng bằng, thẳng đứng. Trong quá trình thi công có hai máy kinh vĩ để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan.
- Kiểm tra lượng dung dịch Bentônite, đường cấp Bentônite, đường thu hồi dung dịch Bentônite, máy bơm bùn, máy lọc, các máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentônite nếu cần thiết.

b> Công tác khoan :

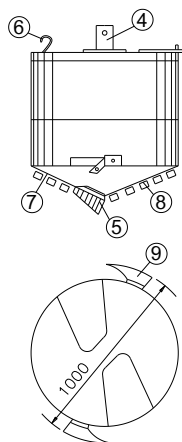
Công tác khoan được bắt đầu khi đã thực hiện xong các công việc chuẩn bị. Công tác khoan được thực hiện bằng máy khoan xoay.

Dùng thùng khoan để lấy đất trong hố khoan đối với khu vực địa chất không phức tạp. Nếu tại vị trí khoan gặp dị vật hoặc khi xuống lớp cuội sỏi thì thay đổi mũi khoan cho phù hợp.

- Hạ mũi khoan vào đúng tâm cọc, kiểm tra và cho máy hoạt động.

- Đối với đất cát, cát pha tốc độ quay gầu khoan 20 ÷ 30 vòng/phút; đối với đất sét, sét pha: 20 ÷ 22 vòng/ phút. Khi gầu khoan đầy đất, gầu sẽ được kéo lên từ từ với tốc độ 0,3 ÷ 0,5 m/s đảm bảo không gây ra hiệu ứng Pistông làm sập thành hố khoan. Trong quá trình khoan cần theo dõi, điều chỉnh cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng, độ nghiêng của hố khoan không được vượt quá 1% chiều dài cọc.

MŨI KHOAN LỖ



- 4. ĐẦU NỐI VỚI CẦN KHOAN
- 5. CỬA LẤY ĐẤT
- 6. CHỐT GIẬT MỞ NẮP
- 7. NẮP MỞ ĐỔ ĐẤT
- 8. RĂNG CẮT ĐẤT
- 9. DAO GỌT THÀNH

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentônite giữ. Do vậy phải cung cấp đủ dung dịch Bentônite tạo thành áp lực dư giữ thành hố khoan không bị sập, cao trình dung dịch Bentônite phải cao hơn cao trình mực nước ngầm $1 \div 1,5$ m.

- Quá trình khoan được lặp đi lặp lại tới khi đạt chiều sâu thiết kế. Chiều sâu khoan có thể ước tính qua chiều dài cuộn cáp hoặc chiều dài cần khoan, để xác định chính xác ta dùng quả dọi thép đường kính 5 cm buộc vào đầu thước dây thả xuống đáy để đo chiều sâu hố khoan.

- Trong quá trình khoan qua các tầng đất khác nhau hoặc khi gặp dị vật ta thay mũi khoan cho phù hợp.

- Khi khoan qua lớp cát, sỏi: dùng gầu thùng.
- Khi khoan qua lớp sét dùng đầu khoan guồng xoắn ruột gà.
- Khi gặp đá tảng nhỏ, dị vật nên dùng gầu ngoạm hoặc kéo.
- Khi gặp gốc, thân cây cổ tràm tích thì dùng guồng xoắn xuyên qua rồi tiếp tục khoan như thường.
- Khi gặp đá non, đá cò kết dùng gầu đập, mũi phá, khoan đá kết hợp.

**> Dung dịch Bentônite:*

Dung dịch Bentônite có 2 tác dụng chính:

- Giữ cho thành hố đào không bị sập nhờ dung dịch chui vào khe nứt quện với cát rồi tạo thành một màng đàn hồi bọc quanh thành vách hố giữ cho cát và các vật thể vụn không bị rơi và ngăn không cho nước thấm thấu qua vách.

- Tạo môi trường nâng nâng đất đá vụn khoan nổi lên mặt trên để trào ra hoặc hút khỏi hố khoan.

Do vậy dung dịch Bentônite có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của cọc. Nếu chất lượng không đảm bảo có thể dẫn đến sự cố sập thành vách,... gây ra thiệt hại lớn về kinh tế, kéo dài thời gian thi công.

Các đặc tính kỹ thuật của Bentônite để đưa vào sử dụng là:

- Độ ẩm ($9 \div 11$)%
- Độ trương nở: $14 \div 16$ ml/g.
- Khối lượng riêng: $2,1$ g/cm³.
- Độ pH của dung dịch keo 5%: $9,8 \div 10,5$.
- Giới hạn lỏng Aherberg: $> 400 \div 450$.
- Chỉ số dẻo: $350 \div 400$.
- Độ lọt sàng cỡ 100: $98 \div 99$ %
- Tồn trên sàng cỡ 74: ($2,2 \div 2,5$) %.

Các thông số chủ yếu của dung dịch Bentônite được khống chế như sau:

- Hàm lượng cát : $< 5\%$
- Dung trọng: $1,05 \div 1,15$.
- Độ nhớt: $32 \div 40$ s.
- Độ pH: $9,5 \div 11,7$.
- Tỷ lệ chất keo: $> 95\%$.
- Lượng mất nước: < 30 ml/ 30 phút.
- Độ dày của lớp áo sét: ($1 \div 3$)mm/ 30 phút.
- Lực cắt tĩnh: 1 phút: $20 \div 30$ mg/cm²
10 phút: $50 \div 100$ mg/cm².
- Tính ổn định: $< 0,03$ g/cm².

Quy trình trộn dung dịch Bentônite như sau:

- Đổ 80% lượng nước theo tính toán vào thùng trộn.
- Đổ từ từ lượng bột Bentônite vào theo thiết kế.

- Trộn đều từ 15÷20 phút, đổ từ từ lượng phụ gia nếu cần, sau đó trộn tiếp từ 15÷20 phút.
- Đổ nốt 20% nước còn lại, và trộn trong 10 phút.
- Chuyển dung dịch Bentonite đã trộn sang thùng chứa và sang Xilô sẵn sàng cung cấp cho hố khoan hoặc trộn với dung dịch Bentonite đã thu hồi đã lọc lại qua máy sàng cát để cấp cho hố khoan.

Chú ý:

- Trong thời gian thi công cao trình dung dịch Bentonite luôn phải cao hơn mực nước ngầm $1 \div 1,5$ m.
- Cần quản lý chất lượng dung dịch cho phù hợp với từng độ sâu của lớp đất và từng loại đất khác nhau, phải có biện pháp xử lý thích hợp để duy trì sự ổn định thành lỗ cho đến khi kết thúc việc đổ bê tông.
- Trước khi đổ bê tông, khối lượng riêng của dung dịch trong khoảng 500 mm kể từ đáy lỗ phải nhỏ hơn 1,25; hàm lượng cát $\leq 8\%$; độ nhớt ≤ 28 s để dễ bị đẩy lên mặt đất trong quá trình đổ bê tông.

I.2.1.4. Xác định độ sâu hố khoan, nạo vét đáy hố:

a> Xác định độ sâu hố khoan:

Do các lớp địa chất có thể không đồng đều do đó không phải nhất thiết phải khoan sâu đến độ sâu thiết kế mà chỉ cần khoan thỏa mãn điều kiện mũi cọc đặt sâu vào lớp cuội sỏi 3 m.

Sau khi đạt độ sâu yêu cầu, ghi chép đầy đủ cao trình mũi cọc thực tế, kể cả ảnh chụp mẫu khoan làm tư liệu. Sau đó dùng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan. Đo chiều sâu hố khoan chính xác bằng quả dọi.

b. Xử lý cặn lắng đáy hố khoan:

Ảnh hưởng của cặn lắng đối với chất lượng cọc : Cọc khoan nhồi chịu tải trọng rất lớn nên để đọng lại dưới đáy hố khoan bùn đất hoặc bentonite ở dạng bùn nhão sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng tới khả năng chịu tải của mũi cọc, gây sụt lún cho kết cấu bên trên, làm cho công trình bị dịch chuyển gây biến dạng và nứt. Vì thế mỗi cọc đều phải được xử lý cặn lắng rất kỹ lưỡng.

Có 2 loại cặn lắng:

- Cặn lắng hạt thô: Trong quá trình tạo lỗ đất cát rơi vãi hoặc không kịp đưa lên sau khi ngừng khoan sẽ lắng xuống đáy hố. Loại cặn lắng này tạo bởi các hạt đường kính tương đối to, do đó khi đã lắng đọng xuống đáy thì rất khó moi lên.
- Cặn lắng hạt mịn: Đây là những hạt rất nhỏ lơ lửng trong dung dịch bentonite, sau khi khoan tạo lỗ xong qua một thời gian mới lắng dần xuống đáy hố.

Các bước xử lý cặn lắng:

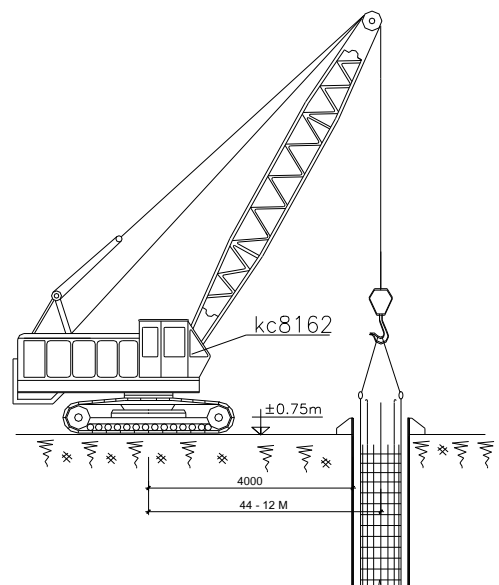
- Bước 1: Xử lý cặn lắng thô_ Đối với phương pháp khoan gầu sau khi lỗ đã đạt đến độ sâu dự định mà không đưa gầu lên vớt mà tiếp tục cho gầu xoay để vét bùn đất cho đến khi đáy hố hết cặn lắng mới thôi.

- Bước 2: Xử lý cặn lắng hạt mịn: bước này được thực hiện trước khi đổ bê tông. Có nhiều phương pháp xử lý cặn lắng hạt mịn:

I.2.1.5. Hạ lồng thép:

a> Giai công cốt thép :

- Cốt thép được sử dụng đúng chủng loại, mẫu mã quy định trong thiết kế đã được phê duyệt. Cốt thép



phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm từ phòng thí nghiệm có tư cách pháp nhân.

- Cốt thép được gia công, buộc sẵn thành lồng dài 7 m .Các lồng được nối với nhau bằng nối buộc.Đường kính trong của lồng thép là $\phi 900$.

- Để đảm bảo cầu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tăng cường $\phi 25$, khoảng cách 2m.Để đảm bảo lồng thép đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh lồngthép đặt các con kê bằng bê tông

Lồng thép được vận chuyển và đặt lên giá gần hố khoan, sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn cát lắng dưới đáy hố <10cm thì có thể tiến hành hạ lồng thép.

b>Hạ lồng thép :

Sau khi kiểm tra lớp bùn, cát lắng dưới đáy hố khoan không quá 10 cm thì tiến hành hạ, lắp đặt cốt thép. Cốt thép được hạ xuống từng lồng một, sau đó các lồng được nối với nhau bằng nối buộc, dùng thép mềm $\phi = 2$ để nối. Các lồng thép hạ trước được neo giữ tạm thời trên miệng ống vách bằng cách dùng thanh thép hoặc gỗ ngang qua đai gia cường buộc sẵn cách đầu lồng khoảng 1,5 m. Dùng cầu đưa lồng thép tiếp theo tới nối vào và tiếp tục hạ đến khi hạ xong.

- Chiều dài nối chồng thép chủ là 750 mm.

- Để tránh hiện tượng đẩy nổi lồng thép trong quá trình đổ bê tông thì ta hàn 3 thanh thép hình vào lồng thép rồi hàn vào ống vách để cố định lồng thép.

- Khi hạ lồng thép phải điều chỉnh cho thẳng đứng, hạ từ từ tránh va chạm với thành hố gây sập thành khó khăn cho việc thổi rửa sau này.

I.2.1.6. Đổ bê tông:

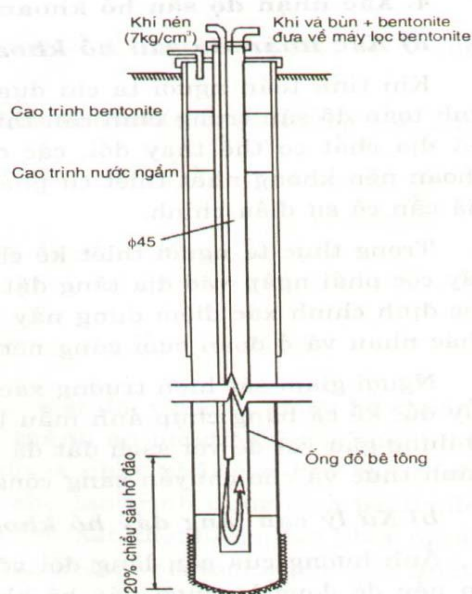
a>Lắp ống đỡ

Ống đỡ bê tông có đường kính 25 cm, làm thành từng đoạn dài 3 m; một số đoạn có chiều dài 2 m; 1,5 m; 1 m; để có thể lắp ráp tổ hợp tùy thuộc vào chiều sâu hố đào.

ống đỡ bê tông được nối bằng ren kín. Dùng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo như thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa này sập xuống sẽ tạo thành vòng tròn ôm khít lấy thân ống. Một đầu ống được chế tạo to hơn nên ống đỡ sẽ được treo trên miệng ống vách qua giá đỡ. Đáy dưới của ống đỡ được đặt cách đáy hố khoan $20 \div 30$ cm để tránh tắc ống.

b>Xử lý cặn lắng đáy hố khoan :

Do các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bê tôngite lắng xuống tạo thành lớp bùn đất, lớp này ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức chịu tải của cọc. Sau khi lắp ống đỡ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan, nếu lớp lắng này lớn hơn 10 cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn.



Xử lý cặn lắng đáy hố khoan:
Xả cát lắng đáy hố khoan theo phương pháp thổi rửa bằng khí nén

+ *Phương pháp thổi rửa dùng khí nén*: Dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý căn lắng. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông người ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống. Đầu thổi rửa có 2 cửa, một cửa được nối với ống dẫn để thu hồi dung dịch bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị lọc dung dịch, một cửa khác được thả ống khí nén $\phi 45$, ống này dài khoảng 80% chiều dài của cọc.

Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén được thổi liên tục với áp lực 7kg/cm^2 qua đường ống $\phi 45$ đặt bên trong ống đổ bê tông. Khi khí nén ra khỏi ống $\phi 45$ sẽ quay trở lại thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy hố đưa dung dịch bentonite và căn lắng theo ống đổ bê tông đến thiết bị lọc và thu hồi dung dịch. Trong suốt quá trình thổi rửa này phải liên tục cấp bù dung dịch bentonite để đảm bảo trình và áp lực của bentonite lên hố móng không thay đổi. Thời gian thổi rửa thường từ 20-30 phút. Sau khi ngừng cấp khí nén, người ta thả dây đo độ sâu. Nếu lớp bùn lắng $< 10\text{cm}$ thì tiến hành kiểm tra dung dịch bentonite lấy ra từ đáy hố khoan, lòng hố khoan được coi là sạch khi dung dịch ở đáy hố khoan thoả mãn: .
Tỷ trọng $\gamma = 1,04 - 1,20 \text{ g/cm}^3$

. Độ nhớt $\eta = 20 - 30$ giây

. Độ pH = 9-12

Phương pháp này có ưu điểm là không cần bổ sung thêm thiết bị gì và có thể dùng cho bất cứ phương pháp thi công nào.

c>Đổ bê tông :

Sau khi thổi rửa hố khoan cần tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn đất sẽ tiếp tục lắng. Bê tông cọc dùng bê tông thương phẩm có độ sụt: $18 \pm 2 \text{ cm}$.

- Việc đổ bê tông trong dung dịch Bentonite được thi công bằng phương pháp rút ống. Trước khi đổ bê tông đặt một nút bấc vào ống đổ để ngăn cách bê tông và dung dịch Bentonite trong ống đổ, sau này nút bấc đó sẽ nổi lên và được thu hồi. Trong quá trình đổ bê tông ống đổ bê tông được rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho đảm bảo đầu ống đổ luôn ngập trong bê tông tối thiểu là 2 m. Để tránh hiện tượng tắt ống khi chờ bê tông cho phép nâng lên hạ xuống ống đổ bê tông trong hố khoan nhưng phải đảm bảo đầu ống luôn ngập trong bê tông.

- Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentonite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải thu hồi Bentonite liên tục sao cho dung dịch không chảy ra quanh chỗ thi công.

- Khối lượng bê tông một cọc được tính toán cho sự hao hụt $1,05 \div 1,1 \%$.

- Quá trình đổ bê tông được khống chế trong vòng 4 giờ. Để kết thúc quá trình đổ bê tông cần xác định cao trình cuối cùng của bê tông. Do phần trên của bê tông thường lẫn vào bùn đất nên chất lượng xấu cần đập bỏ sau này, do đó cần xác định cao trình thật của bê tông chất lượng tốt trừ đi khoảng 1 m phía trên. Ngoài ra phải tính toán tới việc khi rút ống vách bê tông sẽ bị tụt xuống do đường kính ống vách to hơn lỗ khoan. Nếu bê tông cọc cuối cùng thấp hơn cao trình thiết kế phải tiến hành nối cọc. Ngược lại, nếu cao hơn quá nhiều dẫn tới đập bỏ nhiều gây tốn kém do đó việc ngừng đổ bê tông do nhà thầu đề xuất và giám sát hiện trường chấp nhận.

- Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ được rút ra khỏi cọc, các đoạn ống được rửa sạch xếp vào nơi quy định.

I.2.1.7.Rút ống vách:

Các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách được tháo dỡ. Ống vách được kéo từ từ lên bằng cần cẩu, phải đảm bảo ống vách được kéo thẳng đứng tránh xô dịch tim đầu cọc, gắn thiết bị rung vào thành ống vách để việc rút ống được dễ dàng, không gây thắt cổ chai nơi kết thúc ống vách.

Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hồ thu Bentonite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không được gây rung động trong vùng xung quanh cọc, không khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đường kính cọc.

I.2.1.8.Công tác kiểm tra chất lượng cọc và nghiệm thu :

a>Kiểm tra dung dịch khoan :

- Kiểm tra dung dịch Bentonite đảm bảo thành hố khoan không bị sập trong quá trình khoan và đổ bê tông. Kiểm tra việc thổi rửa đáy hố khoan trước khi đổ bê tông.

- Bề dày cặn lắng đáy cọc ≤ 10 cm .

- Kiểm tra dung dịch khoan bằng các thiết bị thích hợp.

- Trước khi đổ bê tông nếu kiểm tra mẫu dung dịch tại độ sâu hố khoảng 0,5 m từ đáy lên có khối lượng riêng $>1,25$ g/cm³ ,hàm lượng cát >8 %,độ nhớt >28 giây thì phải thổi rửa đáy hố khoan để đảm bảo chất lượng cọc.

Bảng :Chỉ tiêu tính năng ban đầu của dung dịch Bentonite.

Tên chỉ tiêu	Chỉ tiêu tính năng	Phương pháp kiểm tra
1. Khối lượng riêng	$1.05 \div 1.15$ g/cm ³	Tỷ trọng kế hoặc Bomê kế
2. Độ nhớt	18 ÷ 45 giây	Phễu 500/700cc
3. Hàm lượng cát	$< 6\%$	
4. Tỷ lệ chất keo	$> 95\%$	Đong cốc
5. Lượng mất nước	< 30 ml/30phút	Dụng cụ đo lượng mất nước
6. Độ dày áo sét	$1 \div 3$ mm/30phút	Dụng cụ đo lượng mất nước
7. Lực cắt tĩnh	1phút: $20 \div 30$ mg/cm ² 10 phút $50 \div 100$ mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	< 0.03 g/cm ²	
9. Độ pH	7 ÷ 9	Giấy thử pH

- Kiểm tra chất lượng của vật liệu : cốt thép, bê tông , ...

- Cần ghi chép đầy đủ các tình hình từ khi bắt đầu tới khi kết thúc.

b>Kiểm tra lỗ khoan :

Kiểm tra kích thước hố khoan bằng các thiết bị chuyên dụng.

Thông số kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
Tình trạng hố	- Kiểm tra bằng mắt có thêm đèn rọi. - Dùng phương pháp siêu âm hoặc Camera chụp thành lỗ khoan.

Độ thẳng đứng và độ sâu.	- So sánh lượng đất lấy lên với thể tích cọc. - Theo lượng dung dịch giữ thành. - Theo chiều dài tời khoan. - Quả dọi. - Máy đo độ nghiêng, phương pháp siêu âm.
Kích thước lỗ	- Mẫu, calip, thước xếp mở tự ghi độ lớn nhỏ của đường kính. - Theo đường kính ống giữ thành. - Theo độ mở của cánh mũi khoan.
Tình trạng đáy lỗ và độ sâu của mũi cọc trong đất.	- Lấy mẫu và so sánh đất đá lúc khoan và đo độ sâu trước và sau thời gian quy định. - Độ sạch của dung dịch thu hồi khi thổi rửa. - Phương pháp quả tạ rơi hoặc xuyên động. - Phương pháp điện (điện trở, điện dung, .)

c>Kiểm tra cốt thép :

Sai số cho phép về lồng thép

Bảng 4: Sai số cho phép chế tạo lồng thép.

Hạng mục	Sai số cho phép,mm
1. Cự ly giữa các cốt chủ	± 10
2. Cự ly cốt đai hoặc cốt lò so	± 20
3. Đường kính lồng thép	± 10
4. Độ dài lồng thép	± 50

d>Kiểm tra bê tông :

Bê tông trước khi đổ phải lấy mẫu,mỗi cọc lấy cho 3 tổ mẫu cho 3 phần: Đầu, giữa ,mũi cọc. Mỗi tổ 3 mẫu.

e>Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công:

- Khoan lấy mẫu để thí nghiệm chất lượng bê tông.
- Kiểm tra tính liên tục và khuyết tật của bê tông bằng siêu âm.
- Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh.
- Các sai số cho phép về lỗ cọc khoan nhồi.
- Đường kính cọc : 0,1D và ≤ -50 mm
- Độ thẳng đứng : 1%.
- Sai số về vị trí: D/6 và không được lớn hơn 100.

Bảng khối lượng kiểm tra chất lượng bê tông cọc:

Thông số kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Tỷ lệ kiểm tra min(%)
Sự nguyên vẹn của thân cọc	- So sánh thể tích bê tông đổ vào với thể tích hình học của cọc.	100
	- Khoan lấy lõi.	2% + phương pháp khác
	- Siêu âm.	10÷25%+ phương pháp khác.
	- Quan sát khuyết tật qua ống lấy lõi bằng Camera vô tuyến.	

Cường độ bê tông thân cọc.	- Thí nghiệm mẫu lúc đổ bê tông. - Thí nghiệm trên lõi lúc khoan. - Theo tốc độ khoan (khoan thổi không lấy lõi).	2 %
	- Súng bật nảy hoặc siêu âm đối với bê tông đầu cọc.	35

I.3. Tổ chức thi công cọc khoan nhồi.

I.3.1. Công tác chuẩn bị:

Trước khi thi công cần phải chuẩn bị mặt bằng thi công như sau:

- Làm hàng rào quanh khu vực thi công.
- Dọn dẹp các chướng ngại vật có trên mặt bằng xung quanh vị trí cọc khoan.
- Quyết định hướng đứng của máy khoan để thuận tiện cho việc vận hành khoan, đổ đất thải.

- Lát các tấm thép để tạo chỗ đứng, đường di chuyển của máy khoan.

- Bố trí hệ thống điện, hệ thống cấp - thoát nước.

- Làm các công trình tạm.

- Xác định lưới định vị.

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 30 phút.

- Thời gian hạ ống vách:

- Trước khi hạ ống vách, ta đào mỗi 5,4 m; trung bình mất (30 - 45) phút.

- Thời gian hạ ống vách + điều chỉnh: (15 - 30) phút.

- Sau khi hạ ống vách, ta tiếp tục khoan sâu xuống 34,2 m kể từ mặt đất tự nhiên.

- Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản*, định mức khoan lấy cho lỗ khoan có $D = 1$ m là: 0,028 ca/1 m.

- Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách : $34,2 - 5,4 = 28,8$ m.

⇒ Thời gian cần thiết : $28,8 \cdot 0,028 = 0,8064$ (ca) = 6,45 (giờ) = 387 (phút).

- Thời gian làm sạch một hố khoan lần 1: 15 phút

- Thời gian hạ lồng cốt thép : do cần thời gian điều chỉnh, nối các lồng thép với nhau nên ta lấy thời gian là : 120 phút.

- Thời gian lắp ống dẫn : (45 - 60) phút.

- Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút.

- Thời gian đổ bê tông: lấy tốc độ đổ bê tông là $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$

Thể tích bê tông một cọc: $V = H_c \cdot \pi \cdot D^2 / 4$

Trong đó: H_c : Chiều dài cọc đổ bê tông, $H_c = 31,2$ m.

D : Đường kính cọc, $D = 1$ m.

⇒ $V = 31,2 \cdot 3,14 \cdot 1^2 / 4 = 24,49 \text{ (m}^3\text{)}.$

Thời gian đổ bê tông cọc : $24,49 / 0,6 = 40,82$ phút.

Ngoài ra còn thời gian chuẩn bị, kiểm tra, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông cọc là 120 phút.

- Thời gian rút ống vách : 20 phút.

Vậy thời gian để thi công một cọc là:

$T = 30 + 30 + 20 + 387 + 15 + 120 + 45 + 40,82 + 120 + 20 = 827,82$ phút.

$T = 13.8$ (giờ).

Do trong quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian chờ đợi vận chuyển, nên trong một ngày chỉ tiến hành thi công xong một cọc.

I.3.2. Xác định lượng vật liệu cho một cọc:

Xác định lượng vật liệu cho một cọc:

a>Bê tông: $V_{bt} = 24,49 \text{ m}^3$.

b>Cốt thép:

Cốt thép cho cọc gồm 3 lồng thép, 2 lồng dài 11,7 m gồm 16 ϕ 25.1 lồng dài 10,2 m gồm 8 ϕ 25.

Tổng chiều dài thép cọc: $11,7.2.16+10,2.8 = 456 \text{ (m)}$.

Trọng lượng thép: $456.3,851 = 1756 \text{ (Kg)} = 1,756 \text{ (Tấn)}$.

c>Lượng đất khoan cho một cọc:

$$V = \mu.V_d = 1,2.34,2.(\pi.D^2/4) = 32,22 \text{ (m}^3\text{)}.$$

d>Khối lượng Bentonite:

– Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản* ta có lượng Bentonite cho 1 m³ dung dịch là: 39,26 Kg/1 m³.

– Trong quá trình khoan, dung dịch luôn đầy hố khoan, do đó lượng Bentonite cần dùng là: $39,26.34,2.(3,14.1^2/4) = 1054,01 \text{ (Kg)}$.

I.3.3.Chọn máy, xác định nhân công phục vụ cho một cọc:

- Để khoan cọc ta dùng máy khoan HITACHI: KH - 100, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Chiều dài giá : 19 m.
- + Đường kính lỗ khoan : (600 - 1500) mm.
- + Chiều sâu khoan : 43 m.
- + Tốc độ quay của máy : (12 - 24) vòng/phút.
- + Mô men quay : (40 - 51) KN.m
- + Trọng lượng máy : 36,8 T.
- + Áp lực lên đất : 0,077 KPa.

- Khối lượng bê tông của một cọc là: $V = 24,49 \text{ m}^3$, ta chọn 3 ô tô vận chuyển mã hiệu SB_92B có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng 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 : $t = 10 \text{ phút}$.
- + Trọng lượng xe (có bê tông) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình : $v = 30 \text{ km/h}$.

Tốc độ đổ bê tông: $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$, thời gian để đổ xong bê tông một xe là: $t = 6/0,6 = 10 \text{ phút}$.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục, ta dùng 3 xe đi cách nhau (5 -10) phút.

- Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta dùng loại máy xúc gầu nghịch dẫn động thủy lực loại: **EO - 2621a**, có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích gầu : $0,25 \text{ m}^3$.
- + Bán kính làm việc : $R_{\max} = 5 \text{ m}$.
- + Chiều cao nâng gầu : $H_{\max} = 2,2 \text{ m}$.
- + Chiều sâu hố đào : $h_{\max} = 3,3 \text{ m}$.
- + Trọng lượng máy : 5,1 T.
- + Chiều rộng : 2,1 m.
- + Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài : $a = 2,81 \text{ m}$.
- + Chiều cao máy : $c = 2,46 \text{ m}$.

❖ Nhân công phục vụ để thi công một cọc:

Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản*, số nhân công phục vụ cho 1m^3 bê tông bao gồm các công việc: chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép, lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dẫn ống đổ đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật:

Nhân công 3,5/7 : $1,1 \text{ công/m}^3$. $V_{bt} = 24,49 \text{ m}^3$.

Do đó số nhân công đổ bê tông cọc: $1,1.24,49 = 26,94$ (người).

❖ Chọn thiết bị khác:

Theo *Định mức xây dựng cơ bản*, để thi công 1 tấn thép cọc nhồi mất 0,12 ca máy của cần cẩu loại 25 tấn. Ta chọn cần cẩu loại: RDK - 25.

Ngoài ra còn chọn một số loại thiết bị khác:

- + Bể chứa vữa sét : 30 m^3 .
- + Bể nước : 36 m^3 .
- + Máy nén khí.
- + Máy trộn dung dịch Bentonite.
- + Máy bơm hút dung dịch Bentonite.
- + Máy bơm hút cặn lắng.

Tổng hợp thiết bị thi công:

1. Máy khoan đất : HITACHI_KH 100.
2. Cần cẩu : RDK_25.
3. Máy xúc gầu nghịch : EO_3322D.
4. Gầu khoan : $\phi 1000$.
5. Gầu làm sạch : $\phi 1000$.
6. ống vách : $\phi 1100$.
7. Bể chứa dung dịch bentonite : 36 m^3 .
8. Bể chứa nước : 36 m^3 .
9. Máy ủi.
10. Máy nén khí.
11. Máy trộn dung dịch bentonite.
12. Máy bơm hút dung dịch bentonite.
13. ống đổ bê tông.
14. Máy hàn.
15. Máy bơm bê tông.
16. Máy kinh vĩ.
17. Máy thủy bình.
18. Thước đo sâu $> 50\text{m}$.

I.4. Biện pháp an toàn và vệ sinh môi trường.

I.4.1. Biện pháp an toàn lao động.

- Phổ biến kiến thức về an toàn lao động, nội qui công trình thi công cho mọi người làm việc trên công trường.
- Kiểm tra an toàn của máy móc thiết bị trước khi sử dụng.
- Kiểm tra an toàn về điện, bảng điện, dây dẫn (việc kiểm tra này thực hiện hàng ngày trước khi đưa dây chuyên vào sử dụng).
- Chỉ được đưa máy móc thiết bị khi đã kiểm tra đảm bảo an toàn làm việc.
- Có hàng rào, biển cấm, biển chỉ dẫn ở những khu vực đang thi công.
- Luôn kiểm tra thiết bị an toàn lao động, dụng cụ bảo hộ lao động để tránh những sự cố không may xảy ra.

I.4.2. Công tác vệ sinh môi trường.

Quá trình thi công cọc khoan nhồi thường có nhiều phế thải : đất thừa khi khoan lỗ, dung dịch giữ thành đã bị biến chất không thể sử dụng lại, hoặc thừa

ra sau khi thi công, Tất cả những thứ này đều có thể làm nhiễm bẩn xung quanh, cho nên khi xử lý phế thải phải tuân theo các qui định của pháp luật, không được đổ bừa bãi ra xung quanh theo ý riêng của mình.

- Dùng xe hút bùn, xe ben có đặt thêm thùng chứa bùn lên xe để làm phương tiện vận chuyển bùn.

- Xung quanh khu vực đổ bùn thải cũng phải tìm biện pháp xử lý.

- Tất cả những thiết bị tham gia vào qui trình khoan tạo lỗ, đổ bê tông cọc, khi rời công trường đều phải được làm vệ sinh bằng cách dùng vòi nước áp lực mạnh xịt rửa.

- Trong công trường ở những nơi lầy lội, thấp trũng thì cần phải được tôn cao, đường đi lại của ô tô có thể được lát những thếp tấm.

Trong khi thi công cọc nhồi, vẫn có nhiều tiếng ồn do rất nhiều thiết bị xe, máy thi công vận chuyển tục ngày đêm, vì vậy phải chú ý đến vấn đề ảnh hưởng công cộng .

Trên thực tế, không thể nào triệt tiêu tiếng ồn mà chỉ có thể tìm mọi cách để giảm nguồn gây ra tiếng ồn và làm giảm lượng tiếng ồn :

- Xây tường bao quanh hiện trường thi công.

- Đổ bê tông vào ban ngày tránh đổ vào ban đêm.

- Trong khi chờ, đổ bê tông, phải chú ý không chế tiếng ồn khi quay thùng trộn.

- Bơm bê tông cũng sinh ra tiếng ồn và chấn động, vì vậy phải nghiên cứu chỗ đặt bơm và lợi dụng tường để giảm âm.

II.Thi công đất.

II.1.Chọn phương án thi công đất.

Để thực hiện đào đất làm móng cho công trình ta có hai phương án như sau:

❖ Phương án 1:

- Thi công cọc nhồi trước, sau đó đào đất làm móng cho công trình. Lúc này cọc nhồi đã có nên ta phải kết hợp cả đào đất bằng máy và đào bằng thủ công.

- Đào móng bằng máy đến cao trình đỉnh cọc.

- Từ cao trình đỉnh cọc đến cao trình đáy đài được đào bằng thủ công.

- Khi đào theo phương án này, việc vận chuyển đất và quá trình thi công khoan nhồi được thuận tiện hơn. Đồng thời công tác thoát nước thải, nước mưa cũng dễ dàng, việc di chuyển thiết bị thi công cọc thuận tiện. Như vậy năng suất khoan lỗ và đổ bê tông cọc nhồi cao.

❖ Phương án 2:

Đào trên toàn bộ mặt bằng móng đến cao trình đáy đài, sau đó thi công khoan, đổ bê tông cọc nhồi, và cuối cùng là thi công móng công trình.

- Ưu điểm:

- Đất được đào trước khi thi công cọc, do vậy cơ giới hoá phần lớn công việc đào đất nên tốc độ đào được nâng cao, thời gian đào giảm.

- Khi đổ bê tông cọc dễ không chế cao trình đổ bê tông, dễ kiểm tra chất lượng bê tông đầu cọc.

- Khi thi công đài móng, giằng móng thì mặt bằng thi công tương đối rộng rãi.

- Nhược điểm:

- Quá trình thi công cọc nhồi gặp nhiều khó khăn về di chuyển thiết bị thi công, phải làm đường tạm cho máy thi công lên xuống.

- Đòi hỏi phải có hệ thống thoát nước đầy đủ, đảm bảo thoát nước nhanh, hiệu quả do đó chi phí tăng.

- Khối lượng đào đắp lớn, chi phí cho công tác đào đắp tăng lên rất nhiều lần.

Với những đặc điểm trên, ta chọn **phương án 1** để tiến hành thi công đào đất làm móng cho công trình.

Công tác đào đất được chia làm hai giai đoạn:

- Đào móng bằng máy: Dùng máy bóc một lớp đất từ cốt tự nhiên tới cao trình mặt trên đài -3,6m. Lượng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại được đưa lên xe ô tô chở đi.

- Đào và sửa móng bằng thủ công: Vì các hố móng đã có đầu cọc nên thi công đào đất bằng máy không năng suất. Vậy ta chọn phương án đào hố móng đài, giằng bằng thủ công

- Do mặt bằng thi công trình xây chen trong thị xã nên diện tích thi công hẹp vì vậy vấn đề thi công đào đất rất quan trọng để phù hợp mặt bằng ta sử dụng ván thép chống đất

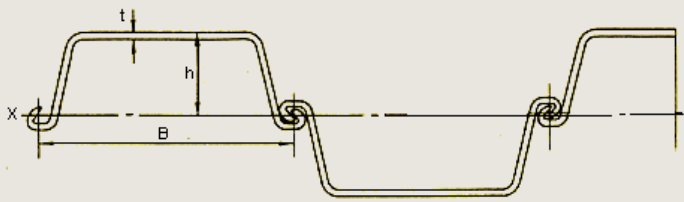
- Để thi công ván thép ta đào trước 1m chiều sâu đất bằng máy sau đó đặt ván thép dùng máy ép xuống độ sâu thiết kế.

- Vì vậy khi tính khối lượng đất đào ta coi như hố đào có kích thước như hình bằng tính khối lượng hộp chữ nhật . Khối lượng đất đào được tính toán như sau.

II.2.Tính toán, thiết kế và thi công ván cừ chống thành hố đào.

Do mặt bằng thi công hạn chế và tổ chức thi công tầng hầm nên cốt đào đất hố móng sâu -4,2m so với cốt tự nhiên(cốt -2,3m),Do điều kiện thi công đào hố móng theo mái dốc không phù hợp nên ta tiến hành thi công bằng tường cừ Larsen bao quanh hố móng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn cho người và máy móc khi thi công phần ngầm.

II.2.1. Tính toán cừ Larsen



Dimensions and Sectional Properties

Section Type	Dimensions			Per Pile				Per Linear Meter of Wall				
	Width (B)	Height (H)	Avg Coating Area*	Thickness (T)	Sectional Area (A)	Weight (W)	Moment of Inertia (Ix)	Section Modulus	Sectional Area	Weight (W)	Moment of Inertia (Ix)	Section Modulus (Zx)
	mm	mm	m ² /m	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ² /m	kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m
I A	400	85	0.47	8.0	45.21	35.5	598	88	113.0	88.8	4,500	529
II	400	100	0.50	10.5	61.18	48.0	1,240	152	153.0	120	8,740	874
II A	400	120	0.52	9.2	55.01	43.2	1,460	160	137.5	108	10,600	880
III	400	125	0.55	13.0	76.42	60.0	2,220	223	191.0	150	16,800	1,340
III A	400	150	0.57	13.1	74.40	58.4	2,790	250	186.0	146	22,800	1,520
IV	400	170	0.63	15.5	96.99	76.1	4,670	362	242.5	190	38,600	2,270
IV A	400	185	0.62	16.1	94.21	74.0	5,300	400	235.1	185	41,600	2,250
III L	500	170	0.69	12.0	87.90	69.0	4,420	352	175.8	138	27,500	1,620
IV L	500	200	0.73	17.0	111.50	87.5	7,080	470	223.0	175	50,000	2,500
VL	500	200	0.71	24.3	133.80	105.0	7,960	520	267.6	210	63,000	3,150
VI L	500	225	0.75	27.6	153.00	120.0	11,400	680	306.0	240	86,000	3,820
C III	400	125		13.0		60.0						



Số hiệu cừ Larsen

Sử dụng cừ thiết kế với số liệu kỹ thuật có sẵn như sau:

+ Các ưu điểm của cừ thép:

- **Tường chống khoả.**

- Có thể không cần dùng thanh chống hoặc dùng rất hạn chế các thanh chống ngang.
- Ngăn cản tối đa ảnh hưởng của mực nước ngầm.
- Cừ có thể dùng một hay nhiều lớp tùy thuộc vào yêu cầu công trình, áp lực đất tường cừ, và điều kiện thi công.

Chi tiết móc nối

Chọn loại ván cừ loại VI L . Với đặc trưng hình học như sau:

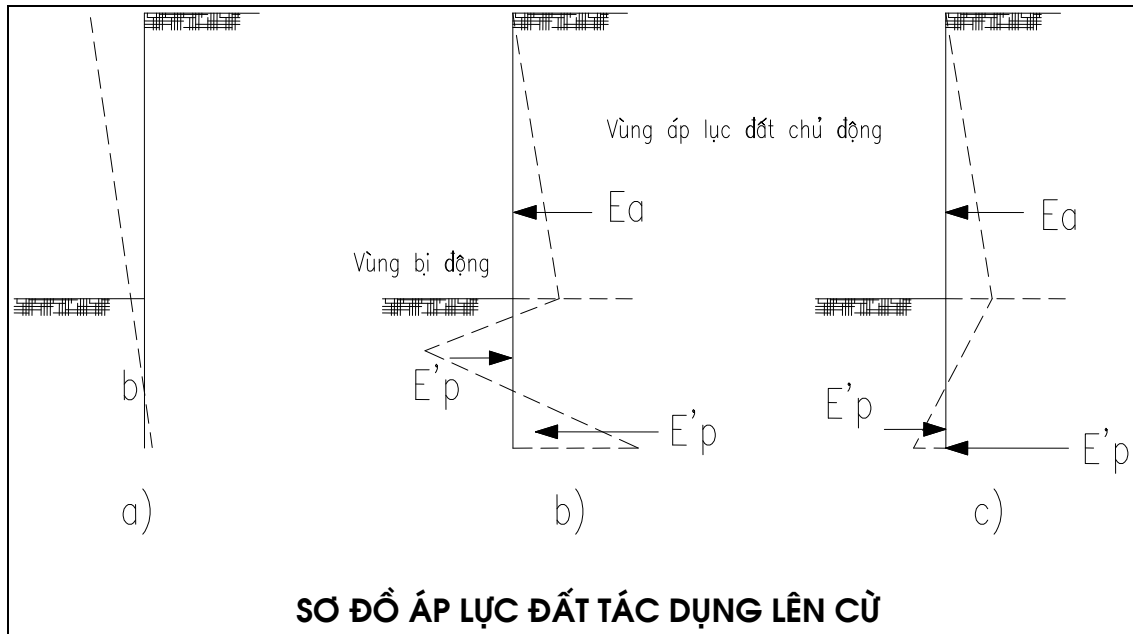
b= 500mm, h=225mm, t = 27,6mm, s= 9.3mm.

Bộ phận	Diện tích mặt cắt	Khối lượng	Mômen quán tính	Mômen kháng uốn	Bán kính xoay	Diện tích bao	Tiết diện
	Cm ²	Kg/m	Cm ⁴	Cm ³	Cm	m ² /m	cm ² /m
Cừ đơn	153	120	11400	680	14.98	0,75	3,06
1m dài tường	306	240	22800	1360	29,96	1,5	6,12

Mực nước ngầm nằm sâu -5,5m so với cốt tự nhiên tức là sâu -1,3m so với cốt hồ đào.(cốt -4,2m)

Cừ thép có sơ đồ làm việc dạng cọc hàng kiểu côngson. Việc tính toán cọc bao gồm tính nội lực cừ, chiều dài cọc ngàm vào trong đất (kể từ đáy hồ móng) và tính toán tiết diện của cừ(khả năng chịu lực). Phương pháp tính toán cọc theo điều kiện cân bằng tĩnh gọi là phương pháp “giải tĩnh lực tường cừ”:

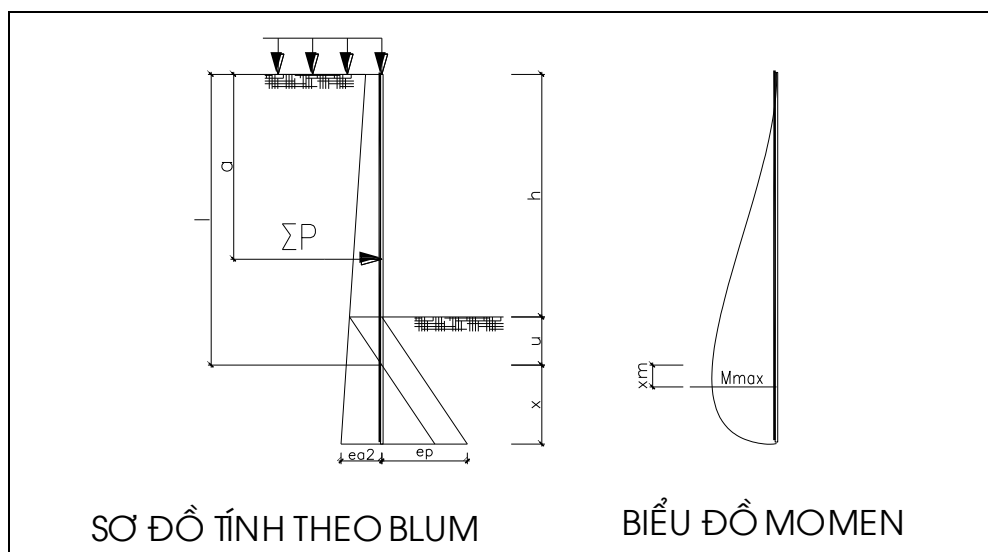
Cọc bản côngson dưới tác động của áp lực chủ động của lớp đất bên trên phía ngoài đáy hồ móng, cừ sẽ bị nghiêng về phía trong hồ móng, phần phía dưới sẽ dịch chuyển ngược lại, tức cừ sẽ quay quanh một điểm nào đó dưới đáy hồ móng(ví dụ như điểm b trong hình vẽ a).



Tại điểm b, cừ không dịch chuyển do chịu tác dụng của hai lực bằng nhau và ngược chiều nhau(áp lực đất tĩnh), áp lực tĩnh bằng không.

Thân tường phía trên dịch chuyển về phía bên phải, thành cừ bên phải chịu áp lực đất bị động, thành bên trái chịu áp lực đất chủ động. Do đó áp lực đất tĩnh tác động tại các điểm trên thân tường bằng hiệu giữa áp lực đất chủ động và áp lực đất bị động.

Sơ đồ tính cọc bản sau khi đơn giản hoá thành phân bố tuyến tính như hình b, có thể quy áp lực tập trung E'_p thành lực tập trung đặt tại đáy cọc như hình vẽ c (theo phương pháp Blum-Lomer). Sơ đồ tính toán áp dụng cho lớp đất thứ 2 như sau:



Tải trọng phân bố chất trên bờ hồ móng là tải trọng do thi công (người và phương tiện đi lại ...) lấy bằng $q = 1,2 \times 600 = 720 \text{ kG/m}^2 = 7,2 \text{ KN/m}^2$.

a. Tìm độ sâu cắm cọc vào trong đất:

Cân bằng mômen ở đáy cừ ta có:

$$\Sigma M_c = 0 \Rightarrow \Sigma P(l + x - a) - E'_p \frac{x}{3} = 0$$

Trong đó: $E'_p = \gamma(K_p - K_a) \frac{x^2}{2}$. Thay vào công thức ta được:

$$\begin{aligned} \Sigma P(l + x - a) - \frac{\gamma}{6}(K_p - K_a)x^3 &= 0 \\ \Rightarrow x^3 - \frac{6\Sigma P}{\gamma(K_p - K_a)}x - \frac{6\Sigma P(l - a)}{\gamma(K_p - K_a)} &= 0 \end{aligned}$$

Trong đó: ΣP – hợp lực của áp lực đất chủ động.

a – khoảng cách từ ΣP đến mặt đất.

$l = h + u$.

u – khoảng cách đến đáy hố móng của điểm áp lực bằng không. Có thể giải bằng cách căn cứ vào quan hệ bằng nhau giữa cường độ áp lực đất chủ động sau tường ở chỗ điểm bằng không của áp lực đất tĩnh.

Đặt: $\xi = \frac{x}{l}$, $m = \frac{6\Sigma P}{\gamma(K_p - K_a)l^2}$, $n = \frac{6\Sigma P(l - a)}{\gamma(K_p - K_a)l^3}$, thay vào phương trình trên:

$$\xi^3 = m(\xi + 1) - n$$

Từ phương trình bậc 3 này ta giải được ξ và tìm được độ sâu cắm cừ tối thiểu vào trong đất như sau:

$$t = u + 1.2x = u + 1.2\xi l$$

Tính toán cụ thể như sau:

$$K_a = tg^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) = tg^2\left(45^\circ - \frac{12^\circ}{2}\right) = 0.656$$

$$K_p = tg^2\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right) = tg^2\left(45^\circ + \frac{12^\circ}{2}\right) = 1.52$$

$$e_{a1} = qK_a = 7,2 \times 0.656 = 4,72$$

$$e_{a2} = (q + \gamma h)K_a = (7,2 + 18.5 \times 1,9) \times 0,656 = 27,78 \text{ KN} / m^2$$

$$u = \frac{\gamma h K_a}{\gamma(K_p - K_a)} = \frac{18.5 \times 1,9 \times 0,656}{18.5(1,52 - 0,656)} = 1,44 \text{ m}$$

$$\Sigma P = \frac{(e_{a1} + e_{a2}) \cdot h}{2} + \frac{u \cdot e_{a2}}{2} = \frac{(4,72 + 27,78) \times 1,9}{2} + \frac{1,44 \times 27,78}{2} = 50,88 \text{ KN}$$

$$a = \frac{e_{a1} h \frac{h}{2} + (e_{a2} - e_{a1}) \frac{h}{2} \frac{2h}{3} + e_{a2} \frac{u}{2} \left(h + \frac{u}{3}\right)}{\Sigma P}$$

$$= \frac{4,72 \times 1,9 \times \frac{1,9}{2} + (27,78 - 4,72) \frac{1,9}{2} \times \frac{2 \times 1,9}{3} + 27,78 \times \frac{1,44}{2} (1,9 + \frac{1,44}{3})}{50,88} = 1,07m$$

$$l = h + u = 1,9 + 1,44 = 3,34m$$

$$m = \frac{6 \Sigma P}{\gamma(K_p - K_a)l^2} = \frac{6 \times 50,88}{18.5(1,52 - 0,656) \times 3,34^2} = 1,71T / m^2$$

$$n = \frac{6 \Sigma P}{\gamma(K_p - K_a)l^3} = \frac{6 \times 50,88}{18.5(1,52 - 0,656) \times 3,34^3} = 0,513T / m^2$$

$$\xi^3 = m(\xi + 1) - n = 1,71(\xi + 1) - 0,513 \rightarrow \xi^3 - 1,71\xi - 1,197 = 0$$

Giải phương trình bậc 3 ra nghiệm ξ khả dĩ là $\xi=1,57$, ta có chiều sâu cắm cừ tính từ mặt đất là:

$$H = h + t = h + u + 1.2\xi l = 1,9 + 1,44 + 1,2 \times 1,572 \times 3,34 = 9,6m$$

Cừ nhô cao hơn so với mặt đất tự nhiên là 0.5m , như vậy: Chọn chiều dài một tấm cừ là 10m

b. Kiểm tra khả năng chịu lực của cừ thép:

Cừ được tính toán với nội lực mômen uốn lớn nhất $M_{\max}$, đạt được ở vị trí lực cắt bằng không, cách điểm b một đoạn bằng x như hình vẽ ở trên, ta có:

$$Q = 0 \Rightarrow \Sigma P - \frac{\gamma}{2}(K_p - K_a)x^2 = 0$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{\frac{2\Sigma P}{\gamma(K_p - K_a)}} = \sqrt{\frac{2 \times 50,88}{18.5(1,52 - 0,656)}} = 2,52m$$

Mômen uốn lớn nhất:

$$M_{\max} = \Sigma P(l + x - a) - \frac{\gamma(K_p - K_a)x^3}{6} =$$

$$= 50,88(3,34 + 2,52 - 1,07) - \frac{18.5(1,52 - 0,656) \times 1,07^3}{6} = 240,45KNm / m$$

Cừ thép được dùng có mômen kháng uốn là: $W=1360cm^3$, ứng suất trong cừ là:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{240,45 \times 100}{1360} = 17,68KN / cm^2 < [\sigma] = \gamma f = 0.9 \times 21.00 = 18.90KN / cm^2$$

Vậy cừ được chọn thỏa mãn yêu cầu về nội lực.

II.2.2. Thi công cừ Larsen

II.2.2.1. Khối lượng công tác

Dùng máy chuyên dụng (máy đóng, máy rung, búa máy) đóng ván cừ xuống nền đất theo chu vi tuyến công trình thi công. Cừ sau khi thi công được nhổ lên, do vậy trong quá trình thi công cần tính toán chu vi xung quang hố móng ép cừ: vách tường hầm được đổ liền khối với hệ cột. Xung quanh vách tường hầm và cừ cần có một khoảng hở cần thiết để thi công, khoảng cách đó lấy bằng 2m.

- Chu vi hố móng ép cừ thép bao quanh vách tường hầm là: $2.(31+27,27)=116,54m$.

- Tính toán số lượng cừ cần thiết : Với số liệu cừ loại VI L như bảng trên, số lượng cừ cần thiết là :

- + Theo chiều dài công trình : $n_1 = \frac{31000}{500} \cdot 2 = 124$ cây
- + Theo chiều ngắn công trình: $n_2 = \frac{27270}{500} \cdot 2 = 109$ cây.

Số lượng cừ cần dùng cả thủy : N=233 cây –

- Chiều sâu ép cừ tính từ cốt tự nhiên là 9.6m
- Chọn chiều dài một cọc cừ thép là 10m.

II.2.2.2.Chọn máy ép cừ

+ Các yêu cầu đối với máy ép cừ:

- Lực ép lớn nhất của máy ép phải lớn hơn hoặc bằng 1.4 lần lực ép thiết kế nhằm đảm bảo thắng được sức kháng xuyên mũi cọc cừ và ma sát thành bên của cừ. Trong thực tế để đảm bảo an toàn cho ép cừ và kể đến các yếu tố bất lợi trong quá trình thi công lực ép cừ phải lớn gấp 2 lần lực nén lớn nhất trong thiết kế.
- Lực ép của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục khi ép ma sát và không gây áp lực ngang khi ép dẫn đến việc gây mômen uốn lớn nhất trong cừ.
- Thiết bị ép cừ phải có khả năng khống chế được tốc độ ép.
- Đồng hồ đo áp lực khi ép phải đảm bảo tương ứng với khoảng lực cần đo.
- Giá trị lớn nhất trên đồng hồ đo áp lực không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép. Để đảm bảo khả năng chính xác của việc đọc số chỉ nên sử dụng 0.7-0.8 khả năng tối đa của thiết bị.
- Khi vận hành phải tuân theo đúng các quy định của thi công ép cừ.

+ Chọn máy ép cừ:

Căn cứ vào lực ép tính yêu cầu ta chọn máy ép Silentpiler Model KGH-130N (Nhật Bản) có các thông số kỹ thuật sau:

- Lực ép cừ: 130 T
- Lực nhỏ cừ: 130 T
- Hành trình chuyển động: 1000mm
- Tốc độ ép cừ: 1.5 ÷ 3 m/phút
- Tốc độ nhỏ cừ: 1.2 ÷ 11.4 m/phút- Máy dài 2.2m rộng 3m, cap 2.93m ÷ 3.68m
- Trọng lượng: 7800 kG
- Máy đặt trên chân đế dài 3m, rộng 2m, cao 0.496m nặng 1300Kg

II.2.2.3.Chọn cần trục cầu lắp cừ, vận chuyển đối trọng,dịch chuyển máy ép:

Sức nâng yêu cầu: $Q_{yc} = 1.3 Q_{max} = 1.3 \times 7.8 = 10.14$ T

Chiều cao nâng yêu cầu: $H_{yc} = H_g + H_c + 0.8 + 0.5 + 1.5$

Trong đó:

- Chiều cao giá búa: $H_g = 5000 + 550 + 10 = 5560$ mm = 5.56m

- Chiều dài cọc cừ: $H_c = 10\text{m}$

- 0.8; 0.5; 1.5 lần lượt là các khoảng cách an toàn, khoảng cách treo buộc, chiều dài móc cầu.

⇒ Chiều cao nâng yêu cầu: $H_{yc} = 18.36\text{m}$

Chọn cần trục KX-7362 có chiều dài tay cần là 24 m

II.2.2.4.Thi công ép cừ thép

a. Công tác ép cừ:

- San phẳng mặt bằng.

- Máy được đưa vào vị trí đặt trên chân đế đã được cân chỉnh ngang phẳng, thăn tuyến trùng với tâm tuyến cừ theo thiết kế chỉ định.

- Xếp đôi trọng lên chân đế.

- Dùng cần cẩu vận chuyển cừ vào vị trí ép.

- Chạy thử máy ép kiểm tra ổn định thiết bị ép khi có tải và không tải.

Chiều dài thanh cừ là 10m. Chọn modul cừ là 10m để khỏi phải nối cừ. Để tránh trường hợp máy phải di chuyển kẹp cừ xa chỗ đóng, ta xếp cừ theo từng cụm dọc theo 2 bên tuyến ép. Trong mỗi cụm có 2 nhóm, nhóm đặt cừ úp và nhóm đặt cừ ngửa.

Số lượng cọc trong 1 cụm được tính như sau :

$$n = \frac{\frac{L}{k} + a}{b}$$

Trong đó:

l: chiều dài chôn cừ $L=10\text{m}$

k : hệ số phụ thuộc vào việc bố trí cừ trên mặt bằng

$k=1$: bố trí cừ 1 bên tuyến ép.

$k=2$: bố trí cừ 2 bên tuyến ép.

a : khoảng cách giữa các nhóm cừ trong 1 hàng để thuận tiện cho máy kẹp cừ. chọn $a=0,6\text{m}$.

b : bề rộng tấm cừ. loại cừ Larsen loại VI L có $b=0,5\text{m}$

⇒ số lượng cừ trong cụm.

$$n = \frac{\frac{10}{2} + 0,6}{0,5} = 11,2$$

cây chọn 11 cây.

⇒ chia thành 2 nhóm, nhóm 5 cây, và nhóm 6 cây.

Phân đoạn thi công ép cừ.

$$\text{Số phân đoạn: } n = \frac{233}{11} = 21$$

Chọn 21 phân đoạn, mỗi phân đoạn có 11 cây cừ.

Chiều dài 1 phân đoạn : $11.0,5=5,5\text{m}$. mỗi cụm cừ sẽ thi công được 5,5 m tường.

b. Kỹ thuật ép cừ:

- Sau khi thanh cừ đã được đưa vào khung định hướng của máy ép, các đai kẹp sẽ được ép chặt vào thanh cừ. Khi đó ta tăng dần áp lực để ép cừ, tốc độ ép ban đầu không chế $<10\text{m/s}$ sau đó mới tăng dần lên.

- Sau khi ép được bốn thanh cừ ban đầu, chân đế và đối trọng sẽ được giải phóng, lúc này máy sẽ sử dụng các thanh cừ đã ép để làm điểm neo và xác định tuyến đi.

- Trong quá trình nén cừ, bộ phận trắc đạc phải thường xuyên xác định độ thẳng đứng của tim tuyến cừ được ép. Những thanh cừ không đảm bảo tiêu chuẩn thẳng đứng sẽ được nhổ và ép lại.

c. Kết thúc công việc ép cừ:

Cừ được coi là ép xong khi thỏa mãn hai điều kiện sau:

- Độ sâu của cừ đạt trị số thiết kế quy định.
- Ghi chép số liệu trong quá trình thi công ép cừ thép.
- Lực ép tại thời điểm cuối cùng đạt chỉ số yêu cầu thiết kế qui định.

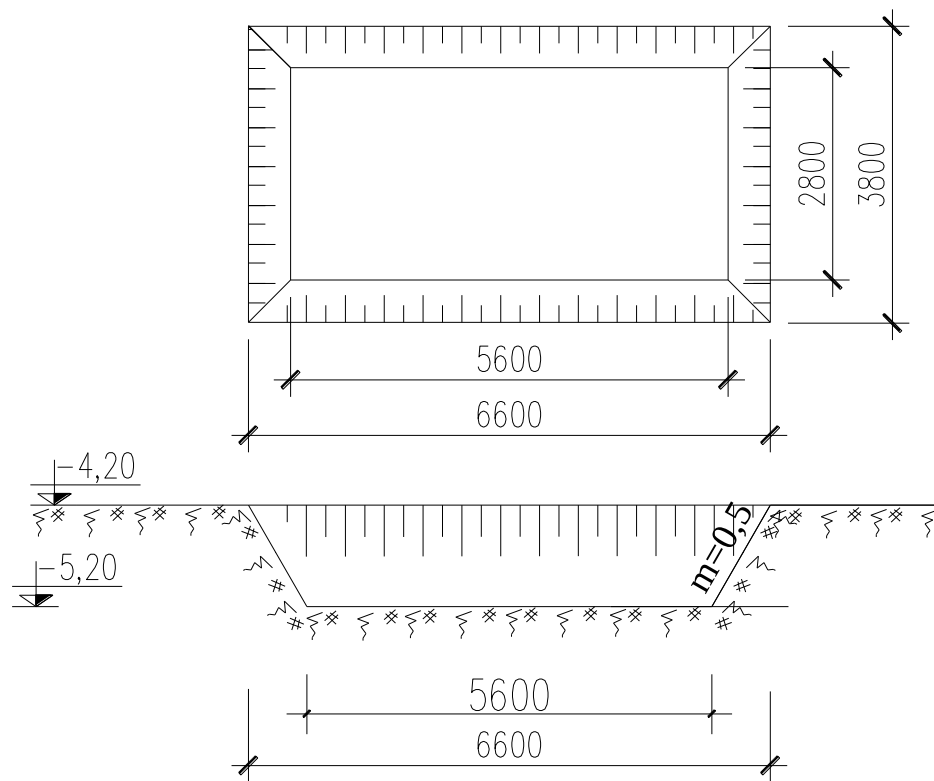
d. Thi công nhổ cừ:

- Tường cừ được phục vụ cho thi công phần ngầm và tầng hầm, thường được rút lên sau khi thi công phần móng hoàn thành. Rút cừ được thực hiện nhờ các máy ép rung hoặc máy ép thủy lực, Rút cừ sẽ tạo nên các vách thẳng đứng, khi này đất nền có sự dịch chuyển để tạo sự cân bằng ổn định. Đặc biệt khi rút cừ trong đất dính, trong đất sét pha, phía bụng cừ, thường mang theo một số lượng đất đáng kể tọa ra các khe hổng trong đất, kết quả là đất nền có sự dịch chuyển đáng kể. chính vì vậy cần rút cừ thí điểm trước khi rút cừ đại trà. Trong khi rút cừ phải theo dõi nghiêm ngặt để có biện pháp không chế tốc độ rút cừ hợp lý. Trường hợp cần thiết phải nhồi cát xống cùng với quá trình rút cừ.

II.3. Tính toán khối lượng đất đào, đắp.

- Việc tính toán khối lượng đất đào được lập thành bảng. (xem bảng tính khối lượng công tác đất).

Mặt bằng móng công trình



SƠ ĐỒ THIẾT KẾ HỒ MÓNG

*> Móng đài D3,D4

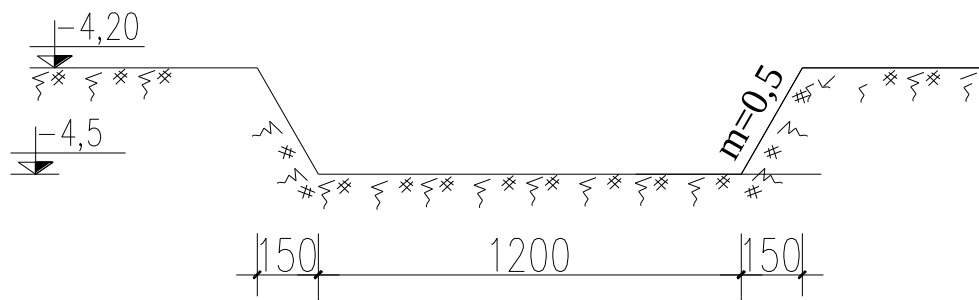
Có A = 5,6; B = 6,6m; C = 2,8m; D = 3,8m.

Ta nhận thấy hồ đào thủ công của 2 đài móng giao nhau, nên chọn phương án đào thủ công hố móng bằng theo phương ngang nhà. Chiều dài bằng L=27,27m. Số băng đào n=6.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V = \frac{1}{2} \cdot [C + D] \cdot H \cdot L \cdot n = \frac{1}{2} \cdot [2,8 + 3,8] \cdot 27,27 \cdot 6 = 539,9 \text{ m}^3$$

*> Giăng móng.



Kích thước phần sửa thủ công giăng móng như hình vẽ : tổng chiều dài giăng móng của toàn công trình: L=95,61 (m)

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_g = \frac{1}{2} \cdot [C + D] \cdot H \cdot L \cdot n = \frac{1}{2} \cdot [2 + 1,604] \cdot 0,35 \cdot 95,61 = 46,9 \text{ m}^3$$

*> Móng thang máy.

Móng thang máy do có độ sâu hố thang lớn nên ta phải dùng biện pháp gia cố cọc cừ thép, sau đó mới tiến hành đào hố móng. Đào đất từ cốt - 4,2m đến cốt -5,2m, có chiều sâu hố đào là h = 1,1m.

Diện tích hố móng là : $F_{TM} = 5.6 = 30 \text{ (m}^2\text{)}.$

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{MTM} = h.F_{TM} = 1,1.30 = 33(m^3).$$

Tổng hợp khối lượng đất đào:

- Khối lượng đất đào bằng máy: $V_m = 1690,7 \text{ m}^3$
- Khối lượng đất đào bằng thủ công: $V_{tc} = 539 + 46,9 + 33 = 618,9 \text{ m}^3$

- Tính toán khối lượng đất đắp, san nền: Đất dùng để đắp móng và san nền là lượng đất đào thủ công và bằng máy được để lại. Từ cao trình mặt đài móng ta chọn làm cao trình cốt tầng -3,60 sau đó đổ bê tông nền tầng hầm bằng cốt mặt đài. Do đó khối lượng đất đắp được tính toán:

$$V_{\text{đắp}} = V_1 - V_2 \text{ Trong đó:}$$

V_1 : Khối lượng đất đào thủ công : $V_1 = 618,9 \text{ m}^3$.

V_2 : Khối lượng bê tông đài móng, lõi và giếng móng ($L_{\text{giếng}} = 110,61 \text{m}$)

$$V_2 = V_{\text{đài}} + V_{\text{giếng}} = 1,5.1,8.4,6.24 + 0,4.0,8.110,61 = 333,5 \text{ m}^3.$$

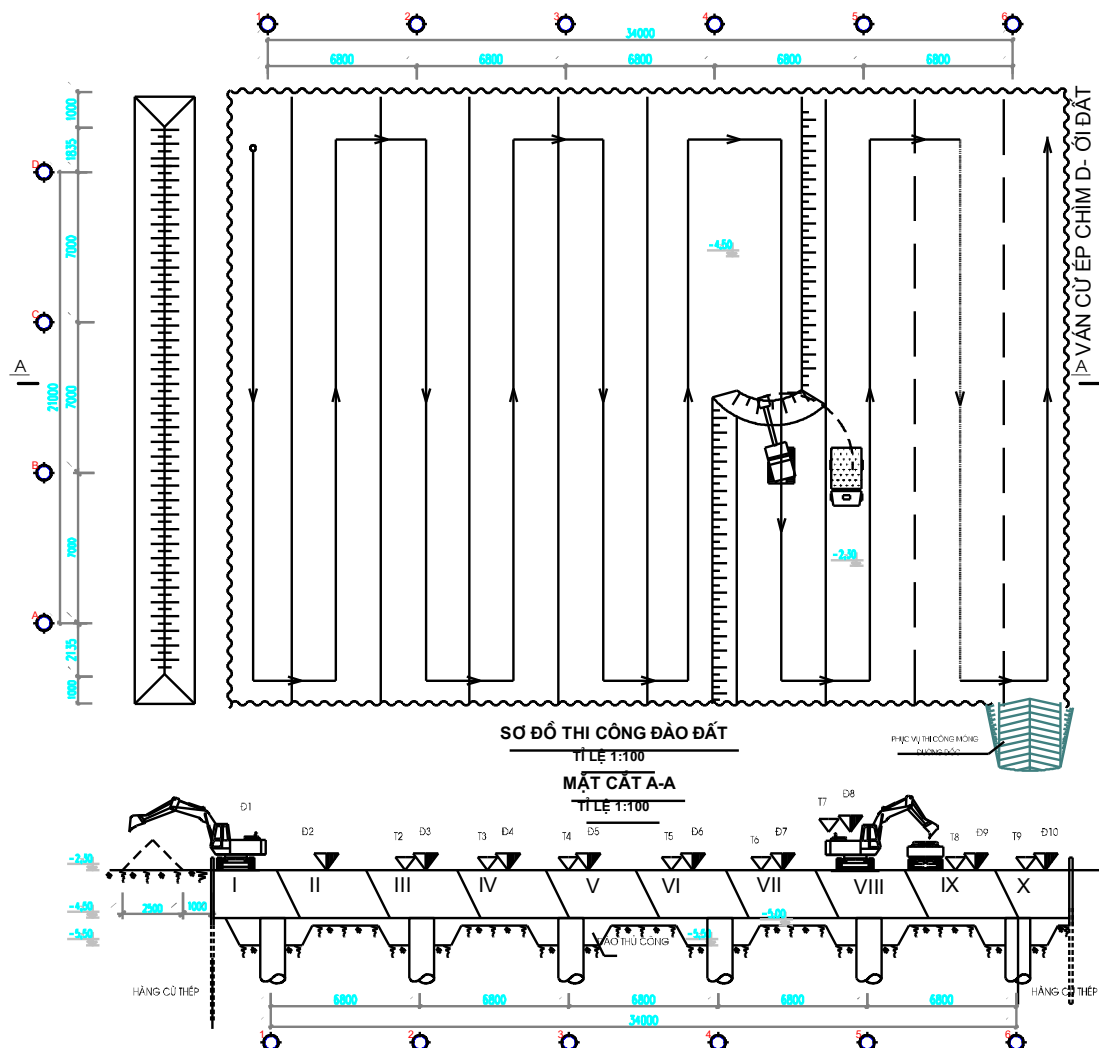
Tổng khối lượng đất đắp là:

$$\Rightarrow V_{\text{đắp}} = 618,9 - 333,5 = 285,4(m^3)$$

Sơ đồ đào đất bằng máy và thủ công

II.4. Chọn máy đào đất.

Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu sập hiệu **E70B** do hãng CATERPILAR sản xuất.



Các thông số kỹ thuật của máy đào như sau:

- + Dung tích gầu : $0,25 \text{ m}^3$.
- + Cơ cấu di chuyển : bánh xích.
- + Tốc độ di chuyển : $4,1 \text{ km/h}$.
- + Chiều sâu đào lớn nhất : $3,78 \text{ m}$.
- + Bán kính đào lớn nhất : $5,93 \text{ m}$.
- + Chiều cao đổ lớn nhất : $4,46 \text{ m}$.
- + Chu kỳ làm việc : $t = 20 \text{ s}$.
- + Kích thước bao: Chiều dài : 6085 mm .
 Chiều rộng : 2260 mm .
 Chiều cao : 2570 mm .
- + Khối lượng máy : $6,9 \text{ Tấn}$.

*> *Tính năng suất của máy:*

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t}$$

Trong đó:

q : Dung tích gầu. $q = 0,25 \text{ m}^3$.

k_d : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại I ta có: $k_d = 1,2$.

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $K_{tg} = 0,8$.

k_t : Hệ số toi của đất. Với đất loại I ta có: $k_t = 1,25$.

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\phi t} \cdot k_{quay}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90^0 . Tra sổ tay chọn máy
 $t_{ck} = 20 \text{ (s)}$

$k_{\phi t}$: Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên mặt đất $k_{\phi t} = 1$.

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay ϕ của máy đào. Với $\phi = 110^0$ thì $k_{quay} = 1,1$.

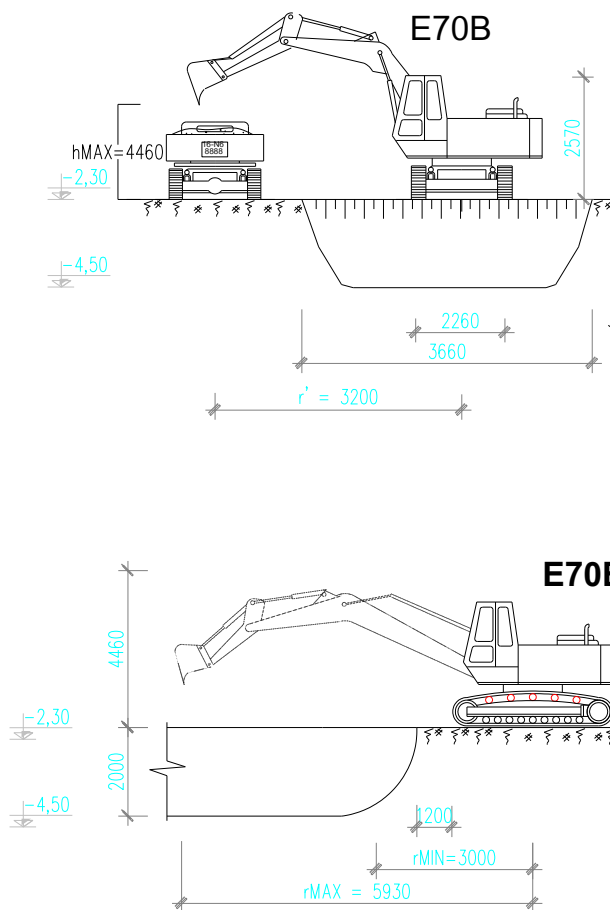
$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \cdot 1 \cdot 1,1 = 22 \text{ (s)}.$$

Năng suất của máy xúc là : $Q = \frac{3600 \cdot 0,25 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{22 \cdot 1,25} = 27,5 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Khối lượng đất đào trong 1 ca là: $8 \cdot 27,5 = 220 \text{ (m}^3)$.

Vậy số ca máy cần thiết là : $n = \frac{1690}{220} = 8 \text{ (ca)}$.

Nhân công phục vụ cho công tác đào máy lấy : 3 người.



II.5 Một số biện pháp an toàn khi thi công đất.

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất vào ô tô phải đi từ phía sau xe tới.
- Xe vận chuyển đất không được đứng trong phạm vi ảnh hưởng của mặt trượt.

III.Thi công móng

III.1. Đập phá bê tông đầu cọc.

III.1.1.Chọn phương án thi công:

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau:

a) Phương pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc choòng đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

b) Phương pháp giảm lực dính:

Quấn một màng ni lông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra tương đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng

khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

c) Phương pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, trước khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

d) Các phương pháp mới sử dụng:

- Phương pháp bắn nước.
- Phương pháp phun khí.
- Phương pháp lợi dụng vòng áp lực nước.

Qua các biện pháp trên ta chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S có công suất $P = 7 \text{ at}$. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc.

III.1.2. Tính toán khối lượng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn $15 \div 20 \text{ cm}$. Như vậy phần bê tông đập bỏ là $0,75 \text{ m}$.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 0,75 \cdot 3,14 \cdot 1^2 / 4 = 0,588 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,588 \cdot 50 = 29,44 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra *Định mức xây dựng cơ bản* cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m³.

Số nhân công cần thiết là: $28 \cdot 29,44 / 100 = 8,2 \text{ (công)}$.

Như vậy ta cần 8 công nhân làm việc trong một ngày.

III.2. Biện pháp kỹ thuật thi công móng.

III.2.1. Đổ bê tông lót móng:

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng 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 giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

III.2.2. Công tác cốt thép móng:

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng

- Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép được cắt, uốn theo thiết kế, được buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.
- Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tìm đài cọc, trục giằng móng.
- Cốt thép chờ cổ móng được đặt ở chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 1 \text{ mm}$ buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

III.2.3. Công tác ván khuôn móng:

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

- Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình đang được sử dụng rộng rãi trên thị trường. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta được ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn được liên kết với nhau bằng chốt không gian. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hồ móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

a> Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn Hoà Phát, bao gồm:

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc.
- Cốp pha góc nổi.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.

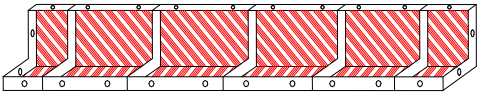
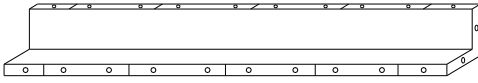
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

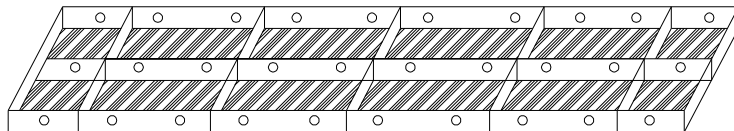
- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

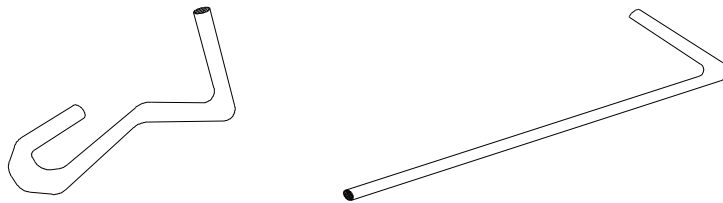
Thông số các loại ván khuôn				
STT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc trưng hình học	
			Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
18		50x50x1200		
19		50x50x900		
20		50x50x900		

21	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55	
22		150x150x1200x55	
23		150x150x900x55	
24		150x150x600x55	
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55	
26		100x100x1200x55	
27		100x100x900x55	
28		100x100x600x55	

Ván khuôn tấm phẳng



Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.



Đà đỡ và các ván bù bằng gỗ nhóm VI có $R = 425(\text{daN/cm}^2)$ $E = 10^5(\text{daN/cm}^2)$.

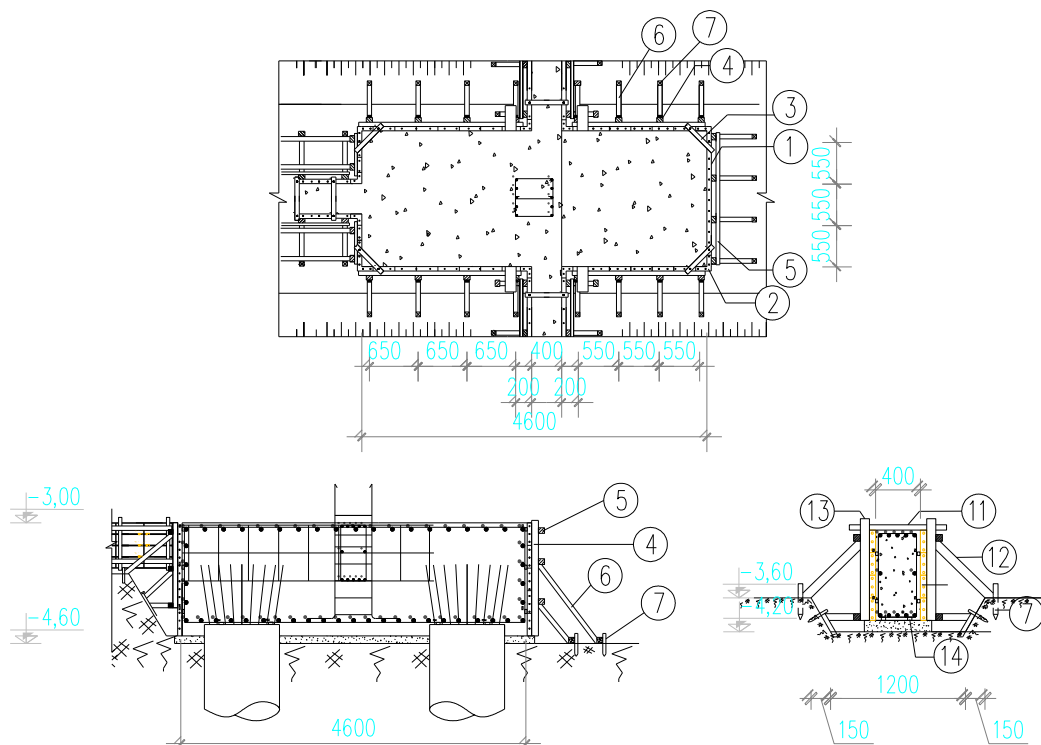
b>Thiết kế ván khuôn dài móng:

*>Tổ hợp ván khuôn dài móng:

Đài móng Đ3 có kích thước 4,6x1,8m cao 1,5m.

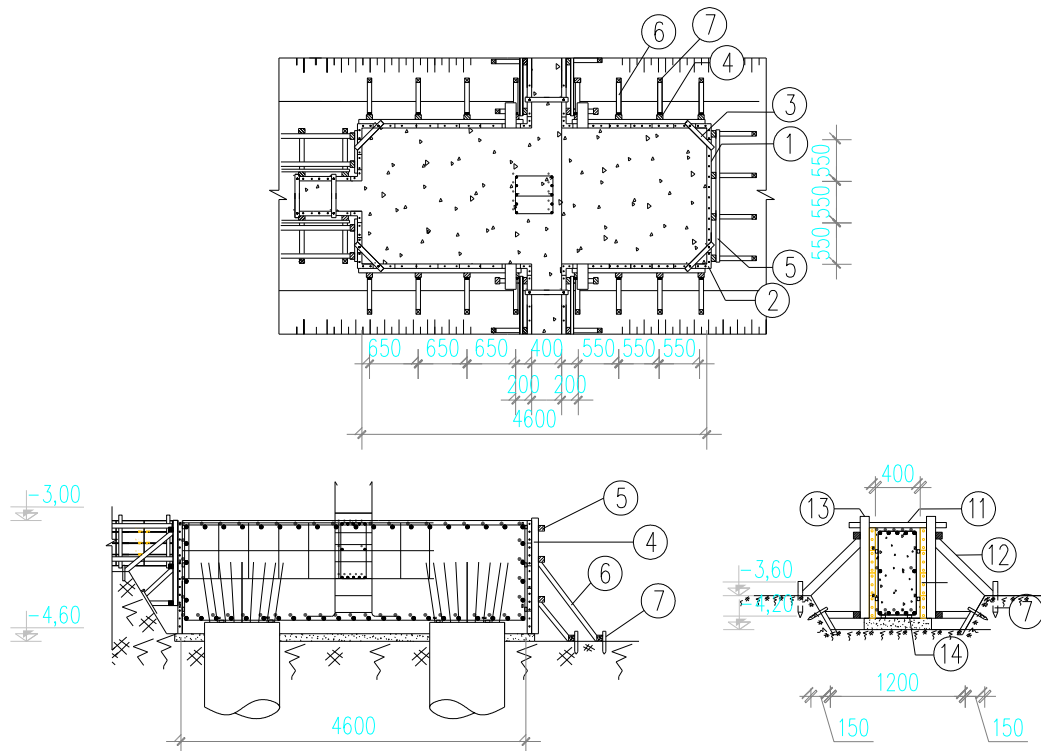
Với mặt 4,6x1,5 do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 10 tấm 300x1500.

Với mặt 1,8x1,5 do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 2 tấm 200x1500, và các tấm góc trong 150x150x1500, tấm góc ngoài 150x150x1500



Đài móng Đ4 có kích thước 4,6x1,8m cao 1,5m.

Với mặt 4,6x1,5 do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, tổ hợp từ 9 tấm 300x1500, 4 tấm 200x1500 (như hình vẽ)



GHI CHÚ:

- | | |
|----------------------------------|---|
| ① TẤM VÁN KHUÔN THÉP 55X300X1500 | ⑧ TẤM VÁN KHUÔN MÓNG 55X200X1500. |
| ② TẤM GÓC TRONG 55X150X150X1500 | ⑨ VÁN KHUÔN GIẺANG MÓNG 55X200X900. |
| ③ THANH NẸP GÓC | ⑩ THANH XÀ GỖ 80X100, DÀI 0,72 (M) |
| ④ XÀ GỖ ĐỨNG 80X100, DÀI 1 (M) | ⑪ THANH GIẺANG NGANG. |
| ⑤ XÀ GỖ NGANG 80X100. | ⑫ THANH CHỐNG XIÊN VÁN KHUÔN GIẺANG. |
| ⑥ THANH XÀ GỖ CHỐNG XIÊN 80X100. | ⑬ NẸP ĐỨNG GIẺANG MÓNG 80X100, DÀI 0,9(M) |
| ⑦ CỌC GỖ NEO. | ⑭ CON KÉ BÊTÔNG. |

*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đã được xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q_{11}'' = n_1 \cdot \gamma \cdot H,$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$ là hệ số v-ợt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ là trọng l-ợng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}.$
- R : bán kính ảnh h-ởng của đầm dùi, $R = 0,5\text{m}.$

Vậy $\Rightarrow q_{11}'' = 1,2 \times 1,5 \times 25 = 45 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$q_{11}^{tc} = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_{12}'' = n_2 \cdot q_{1c2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q_{12}^{tc} = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2(\text{KN/m}^2)$, Trong quá trình đổ lấy $4(\text{KN/m}^2)$. Vì đối với cốt pha đứng th-ờng khi đổ thì không đầm, và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q_{4}^{\text{tc}} = 40(\text{KN/m}^2)$.

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{\text{tt}} = q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} = 45 + 5,2 = 50,2 (\text{KN/m}^2).$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{\text{tc}} = 18,75 + 4 = 22,75 (\text{KN/m}^2).$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q_{\text{tt}} = 50,2 \cdot 0,3 = 15,06 (\text{KN/m}).$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q_{\text{tc}} = 22,75 \cdot 0,3 = 6,825 (\text{KN/m}).$$

*> Tính toán ván khuôn.

Ván khuôn đ-ợc tính toán nh- đầm liên tục tựa lên các gối là các nẹp ngang, nẹp đứng. Theo ph-ơng cạnh dài móng (4,6m), các nẹp đứng tựa lên các nẹp ngang. Theo ph-ơng cạnh ngắn móng (1,8m), các thanh nẹp ngang tựa lên các thanh nẹp đứng, và sử dụng các thanh chống xiên để giữ ổn định cho ván khuôn. Khoảng cách giữa các nẹp ngang đ-ợc xác định từ điều kiện c-ờng độ và biến dạng của ván khuôn.

Coi ván khuôn dài móng tính toán nh- là đầm liên tục tựa trên các gối tựa là các thanh nẹp ngang.

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W} < [\sigma]$$

$$\text{Trong đó: } M_{\text{max}} = \frac{q_{\text{tt}} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q_{\text{tt}} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10W \cdot [\sigma]}{q_{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1900}{15,06}} = 90,9 \text{ cm}$$

$$\text{Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q_{\text{tc}} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 (\text{KG/cm}^2)$; $J = 28,46 (\text{cm}^4)$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[4]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{\text{tc}}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,825}} = 140,98 (\text{cm})$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 60 \text{ cm}$. Nh-ng tùy theo từng tr-ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lý hơn.

*> Chọn kích th-ớc của thanh nẹp đứng:

Những thanh nẹp đứng tựa lên các thanh nẹp ngang và chọn khoảng cách bố trí các thanh nẹp ngang là 60 cm coi thanh nẹp đứng làm việc nh- đầm đơn giản mà các gối tựa là các thanh nẹp ngang và nhịp là khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang.

Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài của thanh nẹp đứng:

$$q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} \cdot 0,7 = 50,2 \cdot 0,6 = 30,12 (\text{KN/m}).$$

Sơ đồ tính toán nh- sau:

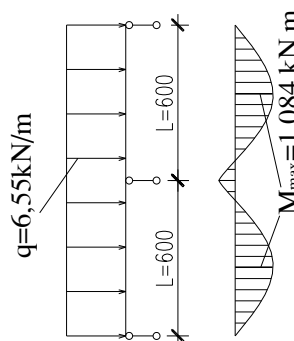
Giá trị mômen lớn nhất tác dụng lên thanh nẹp đứng:

$$M_{\text{max}} = 0,1 \cdot q l^2$$

$$\rightarrow M_{\text{max}} = 0,1 \cdot 30,12 \cdot 0,6^2 = 1,084 (\text{KN.m}).$$

Chọn chiều rộng tiết diện thanh nẹp đứng là 8cm thì chiều cao cần thiết của thanh nẹp :

- Kiểm tra theo điều kiện bền: với $[\sigma_{\text{gỗ}}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2$



$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{gỗ}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{1,084.100}{1,1} = 98,57 \text{ cm}^3$$

=> Vậy ta sử dụng xà gỗ tiết diện tích $8 \times 10 \text{ cm}$ có $W = 133.33 \text{ cm}^3$; $J = 666.67 \text{ cm}^4$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (KN/ cm}^2\text{)}$.

$$\text{- Kiểm tra độ võng : } f = \frac{p^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{6,825.100.0,6^3}{48.10^5.666,67} = 0,028 \text{ cm}$$

$$\text{- Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} > f$$

=> Chọn xà gỗ như trên là hợp lí.

c> *Thiết kế ván khuôn giằng móng:*

*> Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:

Giằng móng có kích thước $0,4 \times 0,8 \text{ m}$. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q_{11}^{tt} = n_1 \cdot \gamma \cdot H,$$

$$\text{Vậy } \Rightarrow q_{11}^{tt} = 1,2 \times 0,8 \times 25 = 24 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q_{tc1} = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_{22}^{tt} = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q_{tc2} = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$, Trong quá trình đổ lấy $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$. Ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q_{tc4} = 40 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q_{11}^{tt} + q_{22}^{tt} = 24 + 5,2 = 29,52 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^{tt} = 29,52 \cdot 0,2 = 5,904 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,2 = 4,55 \text{ (KN/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

$$\text{- Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

$$M : \text{ mô men uốn lớn nhất trong dầm. } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn $b = 20 \text{ cm}$ có $W = 4,42 \text{ cm}^3$;

$$J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,42 \cdot 1900}{5,904}} = 119 \text{ (cm)}.$$

$$\text{- Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 20,02}{400 \cdot 4,55}} = 143,5 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 80 \text{ cm}$.

d> *Kỹ thuật thi công cốp pha đài ,giằng móng:*

Cốp pha được ghép thành mảng trước rồi sau đó dựng lên lắp vào vị trí, kích thước mỗi mảng tùy theo điều kiện sức khỏe của công nhân.

- Vị trí của cốp pha được đánh dấu trước trên mặt bê tông lót bằng phấn. Khi dựng cốp pha vào, đặt cốp pha vừa chạm vào các thanh cữ đã hàn sẵn trên thép đài.

- Ghép các mảng cốp pha lại với nhau cho thật khít. Kiểm tra tìm cốt bằng máy toàn đạc.

Sau khi ghép xong cốp pha, ta tiến hành giằng chống để giữ ổn định cho hệ cốp pha:

- Đầu tiên ta lắp các đà đỡ đứng, cố định lại bằng chống ngang ở chân .

- Sau đó ta lắp hệ thanh chống xiên.

- Trong quá trình lắp dựng, kiểm tra tìm đài móng thường xuyên để kịp thời điều chỉnh khi có sai lệch.

III.2.4. Công tác đổ bê tông:

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn, cốt thép móng ta tiến hành đổ bê tông móng. Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm B25, thi công bằng máy bơm bê tông.

a>Đổ bê tông :

- Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông được chuyển đến bằng xe chuyên dùng và được bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo :

Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao. Bê tông cần 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.

- 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.

b> Đầm bê tông :

- Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30cm, sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10cm .

- Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60s.

- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_0 = 50\text{cm}$.

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$.

(d, r_0 : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

III.2.5. Công tác kiểm tra, bảo dưỡng bê tông:

a>Kiểm tra chất lượng bê tông :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông..).

b>Bảo dưỡng bê tông :

Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

III.2.6. Công tác tháo ván khuôn móng:

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm^2 ($1 \div 2$ ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

III.2.7. Lắp đất hồ móng:

Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lắp đất hồ móng. Công việc lắp đất hồ móng được tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng cuốc, xẻng đưa đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất được đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ $40 \mid 50 \text{ cm}$.

Lớp đợt 1: Lắp đất được tiến hành sau khi tháo ván khuôn đài và giằng, lắp đặt xong các hệ thống ngầm và tháo ván khuôn móng, ta tiến hành lắp đất từ cốt đáy đài tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm. Lớp đất lấp là lớp đất cát.

Lớp đợt 2: Sau khi tháo ván khuôn tường tầng hầm và xử lý xong hệ thống chống thấm, thì ta tiến hành lắp đất lần 2 từ cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm và tôn nền ngoài nhà bằng đất pha cát đầm kỹ tới cốt thiên nhiên.

III.3. Tổ chức thi công móng

III.3.1. Tính toán khối lượng công tác:

Bảng tính khối lượng bê tông lót móng.

Stt	Công việc	Diện tích tiết diện (m^2)	Chiều dày (m)	Thể tích 1 chiếc (m^3)	Số lượng	Tổng khối lượng
1	Đài móng cột	$2 \times 4,6$	0,1	0,756	23	17,39
2	BT lót đài móng lõi cầu thang máy	$5,2 \times 6,2$	0,1	3,224	1	3,224
3	BT lót giằng móng	$0,6 \times 4,4$	0,1	0,264	19	5,016
Tổng khối lượng:						27,67

Bảng tính khối lượng ván khuôn phần ngầm.

Stt	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số cấu kiện	Tổng d.tích (m^2)
		rộng (m)	dài (m)	d.tích (m^2)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Đ1	1.8	4.6	16.3	4	65.28
2	Đ2	1.8	4.6	17.0	4	67.8
3	Đ3	1.8	4.6	16.96	8	135.68
4	Đ4	1.8	4.6	17.92	6	107.52
5	Đ5	5	6	45	1	45.00
6	Đ6	1.8	4.6	16.96	1	16.96
7	Giằng	0.4	101.8	81.46	1	81.46

Bảng thống kê khối lượng cốt thép phần ngầm

Stt	Tên cấu kiện	Khối	Hàm	k.lọng	Tổng	Ghi
-----	--------------	------	-----	--------	------	-----

		lượng bê tông (m ³)	lượng c.thép (%)	thép trong 1 m3 BT (KG)	k.lượng thép (KG)	chú
1	2	3	4	5	6	
1	Đ1	49.68	1	78.5	3900	
2	Đ2	49.68	1	78.5	3900	
3	Đ3	99.36	1	78.5	7800	
4	Đ4	74.52	1	78.5	5850	
5	Đ5	45	1	78.5	3533	
6	Đ6	12.42	1	78.5	975	
8	Giăng	32.5856	1.6	125.6	4093	
9	Cốt thép nền	108	2	157	16956	
Tổng					47006	

Bảng thống kê khối lượng bê tông phần ngầm

Stt	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số cấu kiện	Tổng thể.tích (m ³)
		rộng (m)	dài (m)	Cao (m)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Đ1	1.8	4.6	1.5	4	49.68
2	Đ2	1.8	4.6	1.5	4	49.68
3	Đ3	1.8	4.6	1.5	8	99.36
4	Đ4	1.8	4.6	1.5	6	74.52
5	Đ5	5	6	1.5	1	45.00
6	Đ6	1.8	4.6	1.5	1	12.42
7	Giăng	0.4	101.8	0.8	1	32.58
8	Bê tông nền	18	30	0.2	1	108.00
Tổng						471.24

III.3.2. Tính toán chọn máy thi công:

III.3.2.1. Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng 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:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}.$$

Trong đó: $T_{nhận} = 10$ phút.

$$T_{\text{chạy}} = (10/30).60 = 20 \text{ phút.}$$

$$T_{\text{đổ}} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{\text{chờ}} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{\text{ck}} = 10 + 2.20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca: $m = 8.0,85.60/T_{\text{ck}} = 8.0,85.60/70 = 6.0$.

Trong đó: 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết chọn(phục vụ cho đổ bê tông móng một ngày)

$$n = 471,24/(6.6 .2) = 6,5 \Rightarrow \text{Lấy 7 chiếc}$$

III.3.2.2. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển, ..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là 471,24 m³ thi công trong 2 ngày, mỗi ngày bơm 235,62 m³ bê tông. Chọn máy bơm loại : **BSA 1002 SV** , có các thông số kỹ thuật sau:

$$+ \text{Năng suất kỹ thuật : } 20 \text{ (m}^3/\text{h).}$$

$$+ \text{Dung tích phễu chứa : } 250 \text{ (l).}$$

$$+ \text{Công suất động cơ : } 3,8 \text{ (kW)}$$

$$+ \text{Đường kính ống bơm : } 120 \text{ (mm).}$$

$$+ \text{Trọng lượng máy : } 2,5 \text{ (Tấn).}$$

$$+ \text{áp lực bơm : } 75 \text{ (bar).}$$

$$+ \text{Hành trình pittông : } 1000 \text{ (mm).}$$

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_u.T} = \frac{235,62}{20.8.0,85} = 1,73.$$

Vậy ta chỉ cần chọn 2 máy bơm là đủ.

III.3.2.3. Chọn máy đầm dùi:

Ta thấy rằng khối lượng bê tông móng khá lớn: 157,08 m³(trong một ngày bơm). Do đó ta chọn máy đầm dùi loại: **GH-45A**, có các thông số kỹ thuật sau :

$$+ \text{Đường kính đầu đầm dùi : } 45 \text{ mm.}$$

$$+ \text{Chiều dài đầu đầm dùi : } 494 \text{ mm.}$$

$$+ \text{Biên độ rung : } 2 \text{ mm.}$$

$$+ \text{Tần số : } 9000 \div 12500 \text{ (vòng/phút).}$$

$$+ \text{Thời gian đầm bê tông : } 40 \text{ s}$$

$$+ \text{Bán kính tác dụng : } 50 \text{ cm.}$$

$$+ \text{Chiều sâu lớp đầm : } 35 \text{ cm.}$$

$$\text{Năng suất máy đầm : } N = 2.k.r_0^2.\Delta.3600/(t_1 + t_2).$$

Trong đó :

$$r_0 : \text{Bán kính ảnh hưởng của đầm. } r_0 = 60 \text{ cm.}$$

$$\Delta : \text{Chiều dày lớp bê tông cần đầm.}$$

$$t_1 : \text{Thời gian đầm bê tông. } t_1 = 30 \text{ s.}$$

$$t_2 : \text{Thời gian di chuyển đầm. } t_2 = 6 \text{ s.}$$

$$k : \text{Hệ số hữu ích. } k = 0,7$$

$$\Rightarrow N = 2.0,7.0,5^2.0,35.3600/(40 + 6) = 9,59 \text{ (m}^3/\text{h).}$$

$$\text{Số lượng đầm cần thiết : } n = V/N.T = 157,08/(9,59.8.0,85) = 2,4$$

Vậy ta cần chọn 3 đầm dùi loại **GH-45A**.

B/CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN THÂN

Thi công phần thân là giai đoạn thi công kéo dài nhất tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công sàn, cột, dầm, lõi và cầu thang bộ.

I. Biện pháp kỹ thuật thi công.

I.1. Thi công cột.

I.1.1. Công tác cốt thép.

- Cốt thép cột được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Thép cột được nối buộc, khoảng cách neo thép là $30d$. Trong khoảng neo thép phải được buộc ít nhất tại 3 điểm.

- Cốt đai được uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng kỹ thuật

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta bắt đầu tiến hành công tác ván khuôn.

I.1.2. Công tác ván khuôn.

I.1.2.1. Yêu cầu ván khuôn.

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình với hệ giáo Pal và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng.

Yêu cầu đối với ván khuôn:

- Được chế tạo theo đúng kích thước cấu kiện.
- Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp.
- Kín khít, không để chảy nước xi măng.
- Độ luân chuyển cao.

Ván khuôn sau khi tháo phải được làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chắt nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

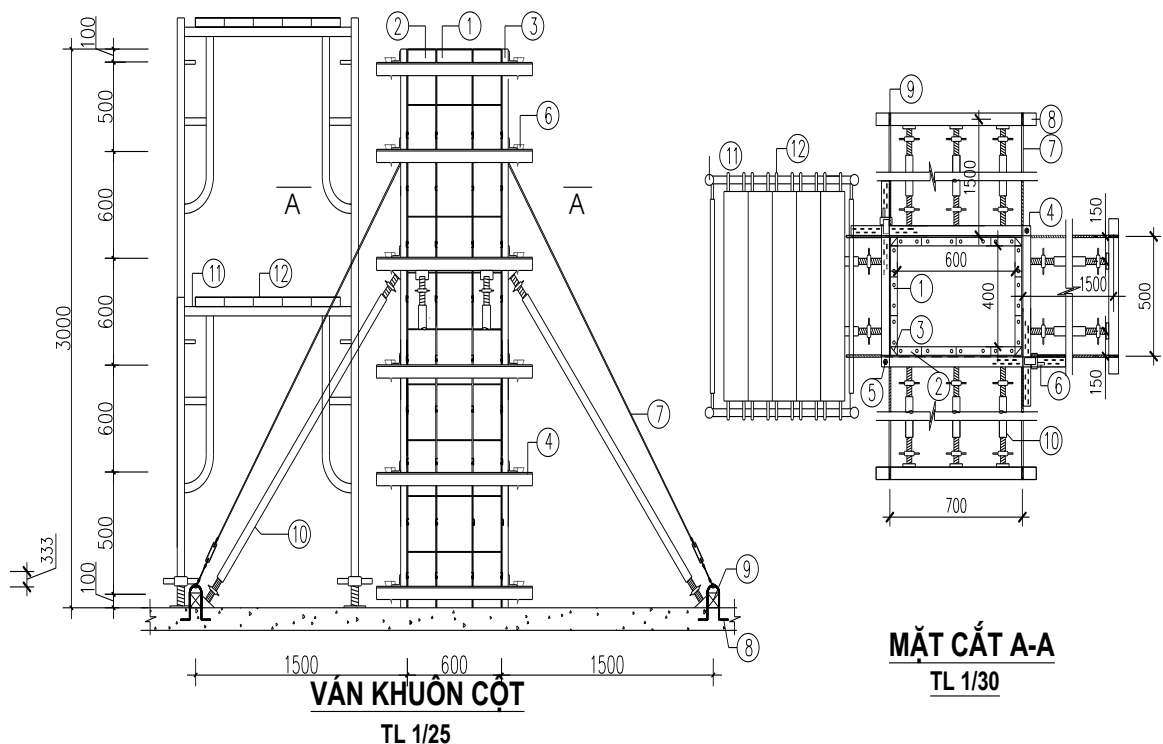
Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau và được giữ ổn định bởi gông cột, các mảng ván khuôn được tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn được lấy trên cơ sở hệ mô đun kích thước kết cấu. Chiều dài nên là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo được hình dạng của cấu kiện.

Khi lựa chọn các tấm ván khuôn cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không vượt quá 6 ÷ 7 loại để tránh phức tạp khi chế tạo, thi công. Trong thực tế công trình có kích thước rất đa dạng do đó cần có những bộ ván khuôn công cụ kích thước bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có tính vạn năng trong sử dụng

Bộ ván khuôn cần có các thành phần sau:

- Các tấm ván khuôn chính: gồm nhiều loại có kích thước khác nhau. Mặt ván là thép bản dày 2 ÷ 3 mm, trên các sườn có các lỗ để lắp chốt liên kết khi lắp hai tấm cạnh nhau, các lỗ được bố trí sao cho khi lắp các tấm có kích thước khác nhau vẫn khớp với nhau.
- Các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong,

I.1.2.2. Thiết kế ván khuôn.



GHI CHÚ

- | | | |
|--|---|---|
| <p>① TẤM VÁN KHUÔN THÉP 55X300X1500</p> <p>② TẤM VÁN KHUÔN THÉP 55X200X1500</p> <p>③ THANH CHUYỂN GÓC 55X55X1500</p> <p>④ GÔNG SẮT CHỮ L 70X50, DÀI 1(M)</p> | <p>⑤ BU LÔNG ĐƯỜNG KÍNH 1 CM</p> <p>⑥ CHỐT CỐ ĐỊNH GÔNG SẮT.</p> <p>⑦ DÂY CÁP</p> <p>⑧ TĂNG ĐƠ</p> <p>⑨ THANH GỖ CHẶN 80X100 , DÀI 1 M.</p> | <p>⑩ THÉP CHỜ NEO SẴN VÀO SÀN.</p> <p>⑪ CÂY CHỐNG ĐƠN (K-102).</p> <p>⑫ GIÁO CÔNG TÁC.</p> <p>⑬ VÁN THÉP(SÀN CÔNG TÁC).</p> |
|--|---|---|

Hình 9.1 Cấu tạo ván khuôn cột

a> *Tổ hợp ván khuôn cột:* Chiều cao cột 3,6 m. Chiều cao dầm 600 cm.

Loại ván khuôn	Loại cột					
	60x40	50x40	40x40	90x40	75x40	60x40
300x1500x55	8	4		12		8
250x1500x55					4	
200x1500x55	8	12	16	8	12	8
150x1500x55						

b> *Tính toán ván khuôn cột:*

*> **Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột đ- ợc xác định:**

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H: $q''_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H$,

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$ là hệ số v- ợt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ là trọng l- ợng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}$.
- R : bán kính ảnh h- ưởng của đầm dùi, $R = 0,5\text{m}$.

Vậy $\Rightarrow q''_1 = 1,2 \times 0,75 \times 25 = 22,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$q^{tc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$q''_2 = n_2 \cdot q_{ic2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$, Trong quá trình đổ lấy $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$. Vì đối với cốp pha đứng th- ờng khi đổ thì không đầm ,và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q^{tc}_4 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=> **Vậy tổng tải trọng tính toán là:**

$q'' = q''_1 + q''_2 = 22,5 + 5,2 = 27,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=> **Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:**

$q_{ic} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

+ **Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:**

$q'' = 27,7 \cdot 0,3 = 8,31 \text{ (KN/m)}$.

+ **Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :**

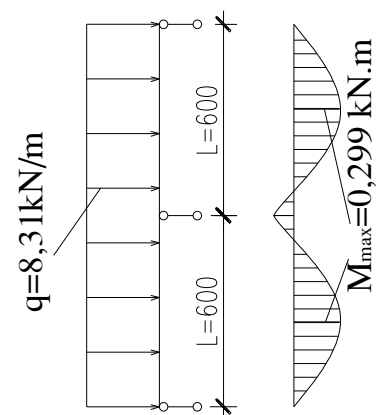
$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}$.

*> **Tính toán ván khuôn.**

Ván khuôn đ- ợc tính toán nh- dầm liên tục tựa lên các gối là các gông. Khoảng cách giữa các gông đ- ợc xác định từ điều kiện c- ờng độ và biến dạng của ván khuôn.

Tính khoảng cách giữa các gông.

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$



$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10W \cdot F}{q''}} = \sqrt{\frac{10,6,55,1900}{8,31}} = 122,37 \text{ cm}$$

$$\text{Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,825}} = 140,98 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 60 \text{ cm}$. Nh-ng tùy theo từng tr-ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lí hơn

*> Tính toán gông cột:

Sử dụng gông cột là thép góc L75x50 có các đặc tr- ng sau:

Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$.

Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

c> Lắp dựng ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 30 cm, 20 cm, 25 cm. Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rồi thành các tấm lớn theo kích th-ớc tiết diện cột. Để tránh hiện t-ợng phân tầng khi đổ bê tông ta dùng phễu đổ hạ xuống. Với ván thép khi lắp ta không cần cửa làm vệ sinh ở chân cột.

- Dựa vào l- ới trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột, l- ới trắc đạc này đ- ợc xác lập nhờ máy kinh vĩ và th- ớc thép.

- Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, lắp gông cột, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định cột cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của cột tr- ớc khi đổ bê tông.

I.1.3. Công tác bê tông cột:

Bê tông cột được dùng loại bê tông thương phẩm B30, vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Công tác đổ bê tông cột được thực hiện bằng cần trục tháp.

Quy trình đổ bê tông cột được tiến hành như sau:

- Kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.
 - Tưới nước cho ướt ván khuôn, tưới nước xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột.
 - Công tác đổ bê tông được tiến hành một đợt: Cao trình đổ bê tông cột đến dưới mép đầm khoảng 3 cm. Đổ từ trên đầu cột xuống do cột cao 3m nên ta phải sử dụng phễu đặt trên đầu cột hạ sâu xuống tránh hiện tượng chấn động khi đổ.

- Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng 30 ÷ 50 cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng độ lèn chặt của bê tông.

I.1.4. Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.

- Đổ bê tông sau 8 ÷ 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

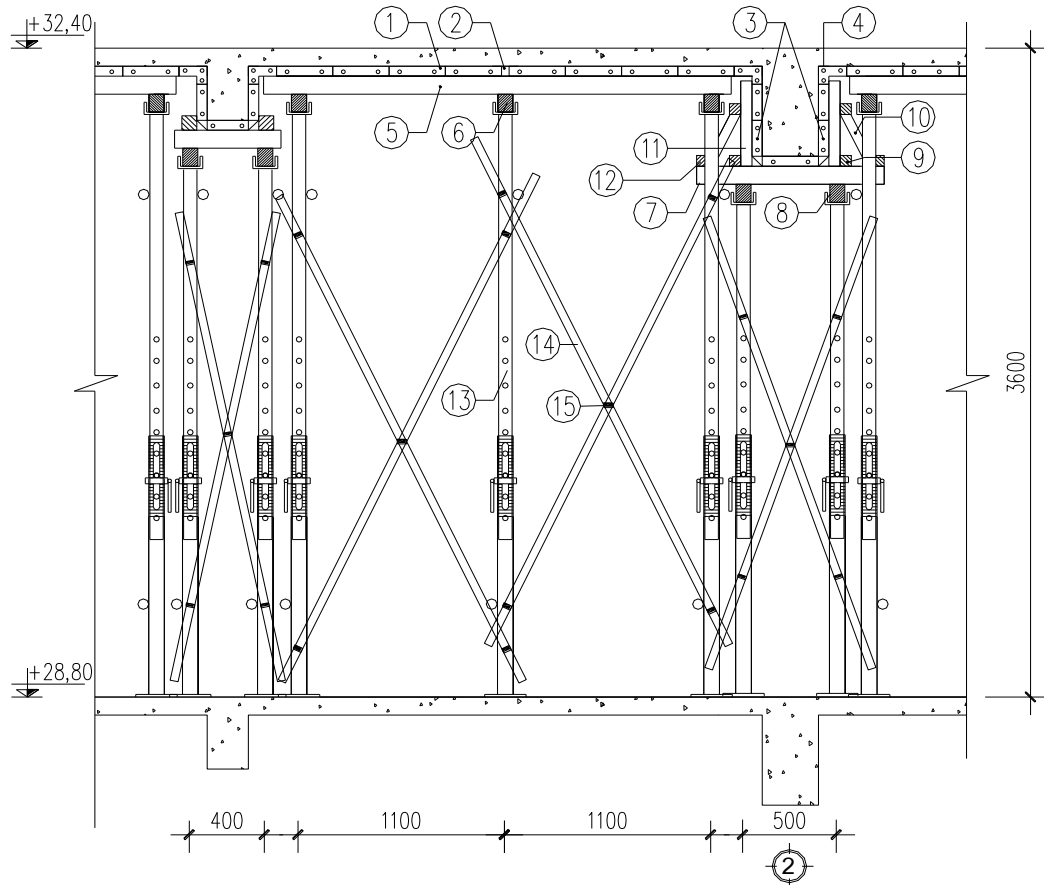
I.1.5. Công tác tháo ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột được tháo sau 2 ngày khi bê tông đạt cường độ $\geq 25 \text{ kG/cm}^2$.
- Ván khuôn cột được tháo theo trình tự từ trên xuống. Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.
- Sau khi tháo dỡ ván khuôn cột ta tiến hành bảo dưỡng và dùng cần trục tháp vận chuyển tới nơi cần lắp dựng tiếp.
- Ván khuôn sau khi tháo dỡ được làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

I.2.Thi công đầm.

I.2.1. Công tác ván khuôn .

Ván khuôn đầm gồm ván khuôn đáy đầm và ván khuôn thành đầm được chế tạo từ ván khuôn thép định hình, chúng được liên kết với nhau bằng chốt 3 chiều, ván thành được chống bởi các thanh chống xiên,ván đáy đầm tựa lên các thanh xà gồ ngang được đặt trên các thanh chống đơn.



Hình : Cấu tạo ván khuôn đầm chính 600x300

GHI CHU

- | | | | |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| ① TẤM VÁN KHUÔN SÀN 55X300X1200 | ⑤ XÀ GỖ 80X100,DÀI 2,5 (M),ĐỖ VÁN SÀN. | ⑨ THANH GỖ CỨ 60X80. | ⑬ CỘT CHỐNG ĐƠN K-103 |
| ② TẤM VÁN GỖ BÙ | ⑥ XÀ GỖ 100X120,DÀI 2,5 (M). | ⑩ THANH GỖ CHỐNG XIÊN 60X80. | ⑭ THANH GIẪNG CỘT CHỐNG ĐƠN. |
| ③ TẤM VÁN KHUÔN THÀNH DẦM 55X200X1500. | ⑦ XÀ GỖ 80X100,DÀI 1(M),ĐỖ VÁN ĐÁY DẦM | ⑪ THANH GỖ NẾP ĐỨNG 60X80X475 | ⑮ KHOÁ GIẪNG. |
| ④ THANH CHUYỂN GÓC TRONG 55X100X150X1500. | ⑧ XÀ GỖ DỌC 100X120,DÀI 5,2 M. | ⑫ THANH GỖ TÌ 60X60. | ⑯ THANH CHUYỂN GÓC TRONG. |

I.2.1.1. Thiết kế ván khuôn đầm 300x600 .

a>Thiết kế ván khuôn đáy đầm:

*>Tổ hợp ván đáy đầm:

Dầm D_{c1} :Chiều dài ván khuôn L₁ =5,76(m) tén, L₂ =6,1(m) tính đến 2 mép trong cột).

Sử dụng (cột biên)

- 3 ván 300x1500x55 Kết hợp với ván gỗ.

- 1 ván 300x1200x55 Kết hợp với ván gỗ.

Cột giữa

-4 ván 300x1500x55 Kết hợp với ván gỗ.

*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm có bề rộng $b = 30 \text{ cm}$.

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$p_1^{tt} = n.b.h. \gamma = 1,2.0,3.0,6.25 = 5,4 (\text{KN/m})$$

$$p_1^{tc} = 0,3 \times 0,6 \times 25 = 4,5 (\text{KN/m})$$

Trong đó: $-b, h$ là các cạnh của tiết diện dầm.

$$- \gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 (\text{KN/m}^3)$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân ván khuôn, lấy $= 16 \text{ kg/m}^2$:

$$p_2^{tt} = n.b. \gamma_{\text{ván khuôn}} = 1,2.0,3.0,16 = 0,058 (\text{KN/m})$$

$$p_2^{tc} = 0,3.0,16 = 0,048 (\text{KN/m})$$

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển:

$$p_3^{tt} = 1,3.2,5.0,3 = 0,975 (\text{KN/m})$$

$$p_3^{tc} = 2,5.0,3 = 0,75 (\text{KN/m})$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^{tt} = n_2 . q_{tc2} = 1,3.(4+2).0,3 = 2,34 (\text{KN/m})$$

$$q_2^{tc} = 6.0,3 = 1,8 (\text{KN/m}^2)$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2 (\text{KN/m}^2)$, Trong quá trình đổ lấy $4 (\text{KN/m}^2)$. Hoạt tải do người, phương tiện di chuyển (lấy $2,5 \text{ KN/m}^2$).

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 5,4 + 0,058 + 0,975 + 2,34 = 8,773 (\text{KN/m})$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 4,5 + 0,048 + 0,75 + 1,8 = 7,098 (\text{KN/m})$$

*> Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy của dầm như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ ngang, các xà ngang này được kê lên các xà gồ dọc.

Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là $L \text{ (cm)}$.

$$\bullet \text{ Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

M : mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{dầm liên tục: } M = \frac{q.l^2}{10}$$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn $b = 30 \text{ cm}$ có $W = 6,55 \text{ cm}^3$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4)$

$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q^{tt}.l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt}.l^2}{10} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l_{\text{xà gồ}} \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.6,55.1900}{8,773}} = 119,1 (\text{cm})$$

$$\text{Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.J} < [f] = \frac{l}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^4 (\text{KG/cm}^2)$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4)$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.28,46}{400.7,098}} = 139,15(\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ là: $l = 60 \text{ cm}$.

*> Tính toán xà gồ ngang:

+> Sơ đồ tính:

-Bố trí một hệ thống xà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống xà ngang dùng gỗ, khoảng cách các đà 0,6 m, gỗ nhóm V.

-Xà gồ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gồ dọc, chịu tác động của tải trọng trên nhịp $l=0,5\text{m}$.

+> Tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ ngang.

(là toàn bộ tải trọng tác dụng lên xà trong diện chịu tải của nó khoảng là $l_{xà}=0,6$

-Tải trọng tác dụng lên ván đáy: $p_{\text{ván đáy}}^{tt} = 8,773 \text{ (KN/m)}$.

$$p_{\text{ván đáy}}^{tc} = 7,098 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng bản thân ván khuôn 2 thành dầm (40cm) (lấy $= 16 \text{ kg/m}^2$)

$$p_{\text{bản thân ván}}^{tt} = n.16.2h_d = 1,1.0,16.2.0,5 = 0,176 \text{ (KN/m)}.$$

$$p_{\text{bản thân ván}}^{tc} = 0,16.2.0,5 = 0,16 \text{ (KN/m)}.$$

Trong đó: h_d : chiều cao phần dầm ghép ván khuôn ($h_{\text{dầm}} - \delta_{\text{sàn}} = 60 - 10 = 50$)

b : bề rộng dầm (0,3 m)

-Tải trọng bản thân xà gồ ngang ($b.h$): γ_g

$= 60 \text{ KN/m}^3$ $L=1 \text{ m}$ (chiều dài xà gồ), khoảng cách 2 cột chống là 0,5 m.

$$p_{\text{xà gồ}}^{tt} = n.b.h.\gamma_g.L = 1,1.0,08.0,1.60 = 0,528 \text{ (KN/m)}$$

$$p_{\text{xà gồ}}^{tc} = b.h.\gamma_g.L = 0,08.0,1.60 = 0,48 \text{ (KN/m)}$$

=> Vậy tổng tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ ngang

$$p_{\text{xà}}^{tt} = (p_{\text{ván đáy}}^{tt} + p_{\text{bản thân ván}}^{tt}) l_{\text{xà}} = (8,773 + 0,176) 0,6 = 5,37 \text{ (KN)}$$

$$p_{\text{xà}}^{tc} = (p_{\text{ván đáy}}^{tc} + p_{\text{bản thân ván}}^{tc}) . l_{\text{xà}} = (7,098 + 0,48) . 0,6 = 4,55 \text{ (KN)}$$

-Tính được mô men lớn nhất tại giữa nhịp là:

$$M_{\text{max}} = \frac{P_{\text{xà}}^{tt}.l}{4} + \frac{P_{\text{xà gồ}}^{tc}.l^2}{8} = 0,688 \text{ (KN.m)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện bền: với $[\sigma_{\text{gỗ}}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{\text{gỗ}}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{\sigma} = \frac{0,688.100}{1,1} = 62,54 \text{ cm}^3$$

=> Vậy ta sử dụng xà gồ tiết diện tích $8 \times 10 \text{ cm}$ có $W = 133,33 \text{ cm}^3$; $J = 666,67 \text{ cm}^4$

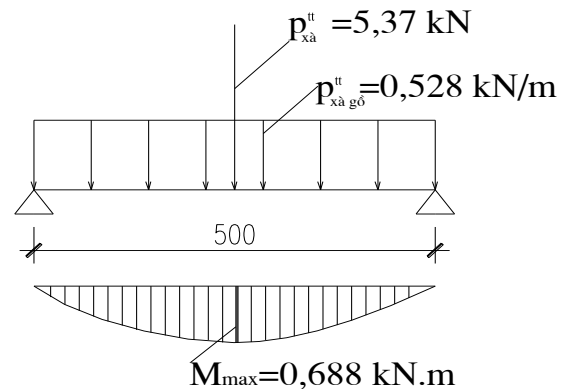
Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (KG/ cm}^2\text{)}$.

$$\text{*Kiểm tra độ võng: } f = \frac{p^{tc}.l^3}{48.E.J} = \frac{(4,55 + 0,48.0,5).50^3}{48.10^5.666,67} = 0,00018 \text{ cm}$$

$$\text{-Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm} > f$$

=> Chọn khoảng cách và tiết diện xà gồ như trên là hợp lí.

b> Thiết kế ván khuôn thành dầm:



*> Tổ hợp ván thành dầm:

- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 60 - 10 = 50 \text{ cm.}$$

- Dầm D_{c1} : Chiều dài ván khuôn $L_1 = 6,78 \text{ (m)}$ tính đến 2 mép trong dầm dọc)

Sử dụng

- 8 ván $200 \times 1500 \times 55$ Kết hợp với ván gỗ.

- 2 góc $100 \times 100 \times 55 \times 1500$, 2 góc $100 \times 100 \times 55 \times 1200$ để liên kết ván thành và ván đáy dầm.

- 3 góc $55 \times 55 \times 55 \times 1200$, 1 góc $55 \times 55 \times 55 \times 1500$ để liên kết ván thành và ván sàn.

*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm có bề rộng $b = 20 \text{ cm}$.

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$q_1^{\text{tt}} = n \cdot h \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 25 = 18 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$q_1^{\text{tc}} = 0,6 \times 25 = 15 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó: $-b, h$ là các cạnh của tiết diện dầm.

$$- \gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^{\text{tt}} = n_2 \cdot q_{\text{tc}2} = 1,3 \cdot (4 + 2) = 7,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$q_2^{\text{tc}} = 6 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$, Trong quá trình đổ lấy $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{\text{tt}} = q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} = 18 + 7,8 = 25,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{\text{tc}} = 15 + 6 = 21 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Ván thành sử dụng ván khuôn bề rộng $b = 20 \text{ cm}$. Vậy tải trọng tác dụng lên ván khuôn là:

=> Vậy tải trọng tính toán là:

$$q^{\text{tt}} = 25,8 \cdot 0,2 = 5,16 \text{ (KN/m)}.$$

=> Tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{\text{tc}} = 21 \cdot 0,2 = 4,2 \text{ (KN/m)}.$$

*> Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ván thành dầm:

• Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục: $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

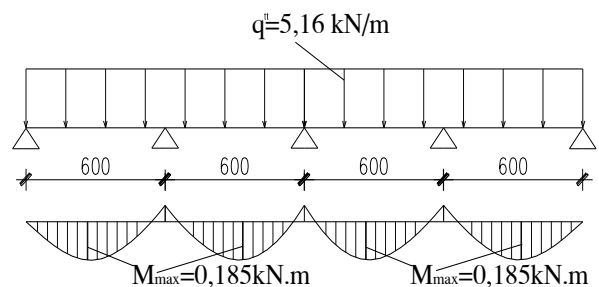
W : mô men chống uốn của ván khuôn.

Với ván khuôn $b = 20 \text{ cm}$ có $W = 4,42 \text{ cm}^3$; $J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,42 \cdot 1900}{5,16}} = 127,57 \text{ (cm)}.$$

• Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{1}{400}$

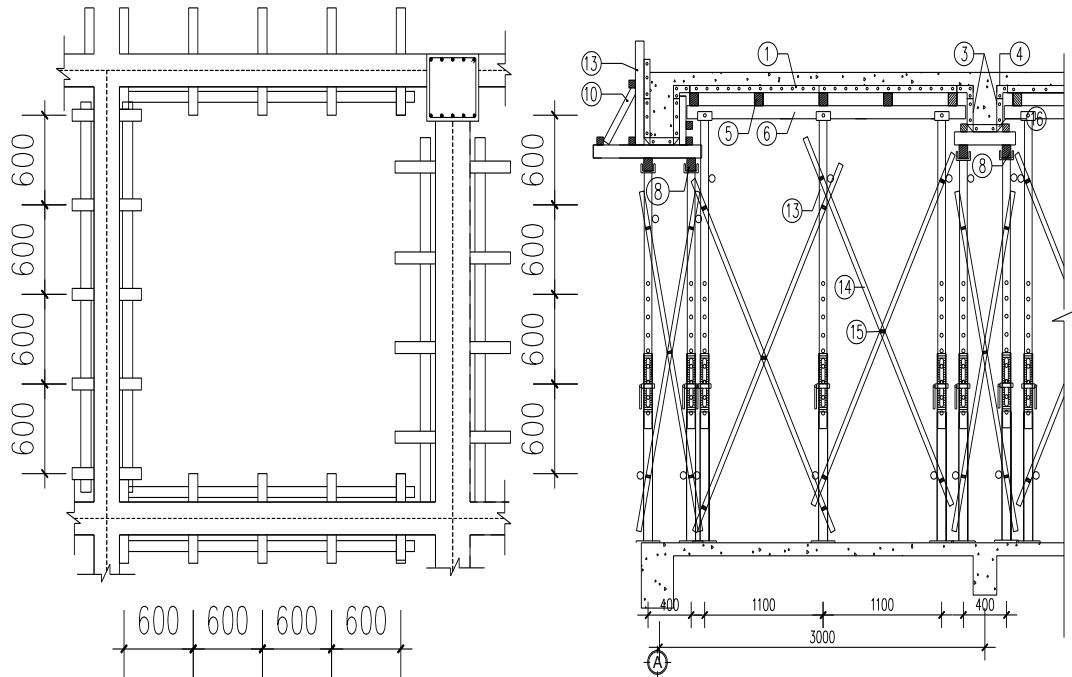


$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.4,2}} = 147,4 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 60 \text{ cm}$.

Tại mỗi vị trí nẹp đứng ta bố trí các thanh chống xiên

c>Bố trí xà gồ:



GHI CHÚ

- | | | | |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| ① TẤM VÁN KHUÔN SÀN 55X300X1200 | ⑤ XÀ GỖ 80X100, DÀI 2,5 (M), ĐỖ VÁN SÀN, | ⑨ THANH GỖ CỬ 60X80, | ⑬ CỘT CHỐNG ĐƠN K-103 |
| ② TẤM VÁN GỖ BÙ | ⑥ XÀ GỖ 100X120, DÀI 2,5 (M). | ⑩ THANH GỖ CHỐNG XIÊN 60X80, | ⑭ THANH GIẪNG CỘT CHỐNG ĐƠN. |
| ③ TẤM VÁN KHUÔN THÀNH DẦM 55X200X1500. | ⑦ XÀ GỖ 80X100, DÀI 1(M), ĐỖ VÁN ĐÁY DẦM | ⑪ THANH GỖ NẸP ĐỨNG 60X80X475 | ⑮ KHOÁ GIẪNG. |
| ④ THANH CHUYỂN GÓC TRONG 55X100X150X1500, | ⑧ XÀ GỖ DỌC 100X120, DÀI 5,2 M. | ⑫ THANH GỖ TỈ 60X60, | |

d>Tính toán cột chống:

-Chiều cao cần thiết của cột : $H_{\text{cột}} = h_{\text{tầng}} - h_{\text{dầm}} - h_{\text{ván khuôn đáy dầm}} - h_2 \text{ lớp xà gồ}$
 $= 3600 - 600 - 55 - (10 + 12) = 2923 \text{ (mm)}$

-Ngoài ra ta bố trí các kích đầu và chân cột.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống K-103 có các thông số kỹ thuật:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| - Chiều dài lớn nhất : 3900mm | - Chiều dài ống ngoài : 1500mm |
| - Chiều dài nhỏ nhất : 2400mm | - Trọng lượng : 11,1kG |
| - Chiều dài ống trong: 2400mm | |

- Đối với chống bằng giáo PAL luôn thỏa mãn về khả năng chịu lực và biến dạng vì vậy ta không cần phải kiểm tra điều kiện này nữa.

d>Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:

Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm như sau:

- Dựng hệ giáo chống đỡ ván đáy dầm, điều chỉnh cao độ cho chính xác theo đúng thiết kế. Dùng các giằng để giằng các cột chống lại với nhau.

-Lắp hệ thống xà gồ, lắp ghép ván đáy dầm. Các tấm ván khuôn đáy dầm phải được lắp kín khít, đúng tim trục dầm theo thiết kế.

-Ván khuôn thành dầm được chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào thanh nẹp đứng, một đầu đóng cố định vào xà gồ ngang đỡ ván đáy dầm. Để

đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này được bỏ đi khi đổ bê tông.

-Với dầm biên việc lắp đặt ván khuôn khó hơn hình vẽ thể hiện:

I.2.1.2. Thiết kế ván khuôn dầm còn lại.

-Các dầm còn lại thực hiện tính toán tương tự .Khi tính toán xà gồ ,ván khuôn cho dầm D45(600x300) ta đều lấy theo cấu tạo.Vì vậy có thể chọn theo cấu tạo cho các dầm còn lại mà chắc chắn thoả mãn điều kiện về biến dạng.

-Chọn khoảng cách xà gồ lớp 1 đỡ ván khuôn dầm là 60cm,kích thước xà gồ 8x10cm(kích thước xà gồ giữa nguyên nhằm đảm bảo tính thống nhất và tính luân chuyển cho các công trình.

-Xà gồ lớp 2 đặt trên cột chống đơn khoảng cách chân giáo là 120cm ,kích thước xà gồ dọc là 10x12 cm.

I.2.2.Công tác cốt thép dầm .

- Cốt thép dầm được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Cốt thép lắp dựng gồm hai loại :một loại dựng thành khung sẵn , một loại đưa lên ta tiến hành lắp dựng sau khi thép đã được cắt uốn theo thiết kế .

- Cốt đai được uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.

I.2.3.Công tác bê tông dầm .

Bê tông dầm được đổ bằng máy bơm bê tông cùng lúc với bê tông sàn.

I.3.Thi công sàn.

I.3.1. Công tác ván khuôn .

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và kết hợp với giáo PAL,cột chống đơn.

- Kích thước các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.

-Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ hoặc các tấm tôn.

-Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gồ ,và giáo chống sàn như sau :

-Các vị trí ở giữa ta dùng giáo tam giác để tổ hợp thành các chuồng giáo hình vuông để chống sàn,những ô sàn có kích thước nhỏ hơn ta có thể dùng các cây chống đơn để chống ván sàn .

-Thứ tự cấu tạo các lớp xà gồ đỡ ván sàn gồm :

* Các thanh đà gỗ tiết diện (8x10)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 700mm.

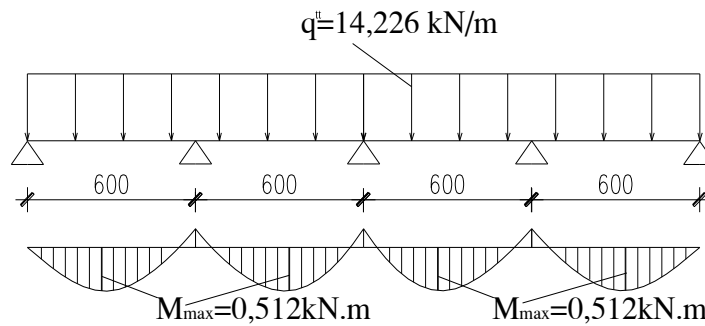
* Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang,tiết diện các thanh (10x12)cm.

Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gồ :750cm

- CÁC THÔNG SỐ CỦA CÂY CHỐNG ĐƠN VÀ GIÁO PAL,VÁN KHUÔN THÉP CHO TRONG CATALO CỦA NHÀ SẢN XUẤT.

I.3.1.1 Công tác ván khuôn ô sàn Ô 1 (3,5x2,75 m).

a>Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:



Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính toán ta có tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có

+ Tải trọng bê tông và cốt thép sàn : $q_1 = n \cdot b_{\text{sàn}} \cdot h_{\text{sàn}} \cdot \gamma$ KN/m

$$q_1 = 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,25 = 3 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn đáy sàn .

$$q_2 = n \cdot P_{\text{btk}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,1 \cdot 0,16 \cdot 1 =$$

$$0,176 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$q_3 = n \cdot P_{\text{đầm}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 2,1 = 2,6$$

$$\text{KN/m}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông lấy.

$$q_4 = n \cdot P_{\text{đổ}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 4 \cdot 1 = 5,2 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do người và phương tiện di chuyển .

$$q_5 = n \cdot P^{tc} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25 \text{ KN/m}$$

Trong đó:

- $b_{\text{sàn}} = 1\text{m}$ bề rộng bản sàn cắt ra để tính toán.

- $\gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$

- $P_{\text{bản thân ván khuôn (btk)}} = 0,16 \text{ KN/m}^2$) là tải trọng bản thân ván khuôn.

- $P_{\text{đầm}} = 2 \text{ KN/m}^2$ là hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm.

- $P_{\text{đổ}} = 4 \text{ KN/m}^2$ là hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ.

- $P^{tc} = 2,5 \text{ KN/m}^2$ là hoạt tải tiêu chuẩn do người và phương tiện di chuyển..

=> Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn đáy sàn .

$$q^{tt} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 3 + 0,176 + 2,6 + 5,2 + 3,25 = 14,226 \text{ (KN/m)}$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn đáy sàn .

$$q^{tc} = 0,1 \cdot 25 \cdot 1 + 0,16 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 2,5 \cdot 1 = 11,16 \text{ (KN/m)}$$

b>. Sơ đồ tính ván khuôn đáy sàn

c>. Kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn

Kiểm tra : nhịp $l = 0,7\text{m}$

*Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq \sigma_{\text{b}} = 19 \text{ KN/cm}^2 \text{ . với } w = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$M_{\text{max}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{14,226 \cdot 0,7^2}{8} = 0,87 \text{ KN.m}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{87}{6,55} = 13,28 \text{ KN/cm}^2 \leq \sigma_{\text{b}}$$

Vậy điều kiện bền được thỏa mãn.

*Theo điều kiện võng.

Độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$

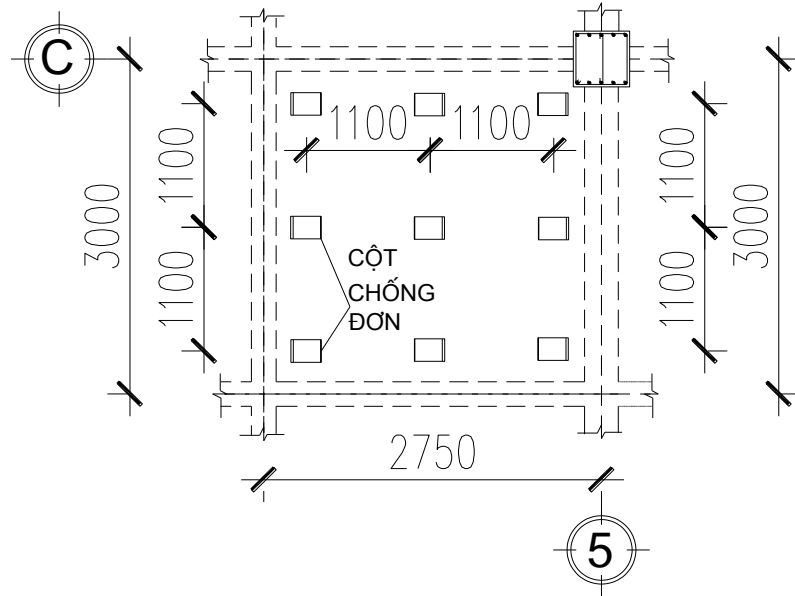
Với ván khuôn thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$

$$\Rightarrow f = \frac{11,16 \cdot 0,7^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,035 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 70 = 0,175 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f] \Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện độ võng.

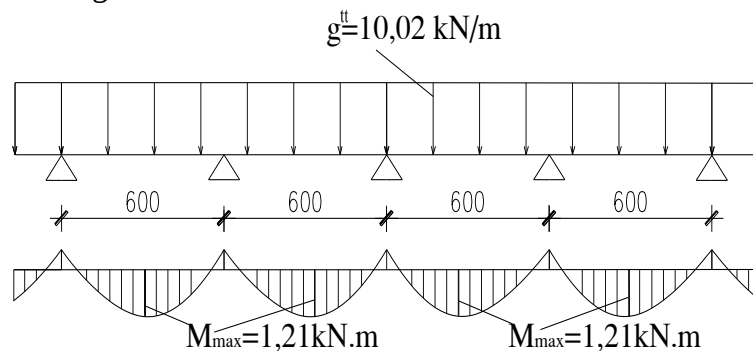
d>Bố trí cột chống đơn



e.>Kiểm tra thanh đà ngang(8x10cm)

e.1>.Sơ đồ tính

-Các thanh đà ngang coi như dầm liên tục gối lên các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:



+ Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm ($d_{\text{xà ngang}}$:là khoảng cách các xà ngang)

$$g_1 = n \cdot b_{\text{sàn}} \cdot d_{\text{xà ngang}} \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 7,25 = 0,87 \text{ KN/m}$$

+Trọng lượng ván sàn :

$$g_2 = n \cdot d_{\text{xà ngang}} \cdot \gamma_{\text{ván khuôn}} = 1,1 \cdot 0,7 \cdot 0,16 = 0,123 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$g_3 = n \cdot P_{\text{đầm}} \cdot d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \cdot 2,0 \cdot 0,7 = 1,82 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông lấy.

$$g_4 = n \cdot P_{\text{đổ}} \cdot d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \cdot 4,0 \cdot 0,7 = 3,64 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do người và phương tiện di chuyển .

$$g_5 = n \cdot P^{tc} \cdot d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,7 = 2,275 \text{ KN/m}$$

+Trọng lượng bản thân xà ngang : $\gamma_g = 6 \text{ KN/m}^3$

$$g_6 = n \cdot b_{\text{xà}} \cdot h_{\text{xà}} \cdot \gamma_g = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 0,16 = 0,0576 \text{ KN/m}$$

=>Tổng tải trọng tính toán phân bố đều trên xà gồ :

$$g^{tt} = 0,87 + 0,123 + 1,82 + 3,64 + 2,275 + 0,0576 = 9,7856 \text{ KN/m}$$

=>Tổng tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều trên xà gồ :

$$g^{tc} = 0,1 \cdot 0,7 \cdot 25 + 0,7 \cdot 0,16 + 2,0 \cdot 0,7 + 4,0 \cdot 0,7 + 2,5 \cdot 0,7 + 0,08 \cdot 0,16 = 7,86 \text{ KN/m}$$

e.2>.Kiểm tra độ võng cho các thanh xà gồ ngang

*Kiểm tra theo điều kiện bền $\sigma < [\sigma_{gđ}]$

+ Mô men do tải trọng phân bố đều

$$M_{\max} = \frac{g'' \cdot l^2}{10} = \frac{10,02 \cdot 1,1^2}{10} = 1,21 \text{ KN.m}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 (\text{cm}^3)$

+ Mômen quán tính của tiết diện: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 (\text{cm}^4)$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{1,21 \cdot 100}{133,3} = 0,91 \text{ KN/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq [\sigma_{\text{gỗ}}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện}$$

* Kiểm tra độ võng của thanh đà

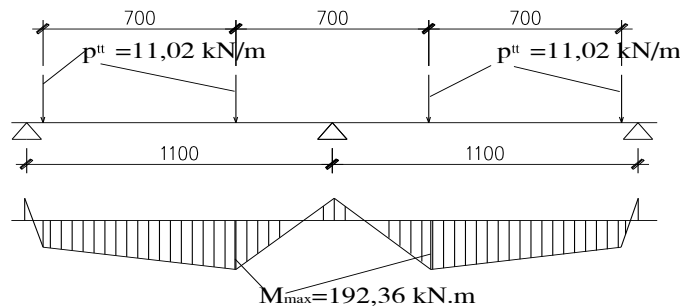
+ Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E \cdot J} = \frac{7,86 \cdot 110^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,13 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l}{400} = \frac{110}{400} = 0,275 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn điều kiện võng.}$$

f>. Kiểm tra thanh đà dọc (10x12cm)

f.1. Sơ đồ tính



- Các thanh đà dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống giá trị lực tập trung:

$$P^{tc} = g^{tc} \cdot l_{x\delta} = 7,86 \cdot 1,1 = 8,65 (\text{KN})$$

$$P^{tt} = g^{tt} \cdot l_{x\delta} = 10,02 \cdot 1,1 = 11,02 (\text{KN})$$

f. 2>. Kiểm tra độ võng cho thanh xà gồ dọc.

* Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_{\text{gỗ}}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$

Đưa vào phần mềm tính toán kết cấu SAP có $M_{\max} = 192,36 (\text{KN.cm})$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 (\text{cm}^3)$

+ Mômen quán tính của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 (\text{cm}^4)$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{192,36}{240} = 0,8 (\text{KN/cm}^2) < [\sigma_{\text{gỗ}}] = 1,10 \text{ KN/cm}^2.$$

=> Thoả mãn điều kiện về bền.

* Kiểm tra võng cho thanh xà gồ: $f = 0,009 \text{ cm}$ (chạy sap)

$$f = \frac{l}{400} = \frac{110}{400} = 0,275 \text{ cm} \text{ Vậy } f = 0,009 \text{ cm} < f = 0,3 \text{ cm. Thoả mãn điều kiện độ võng.}$$

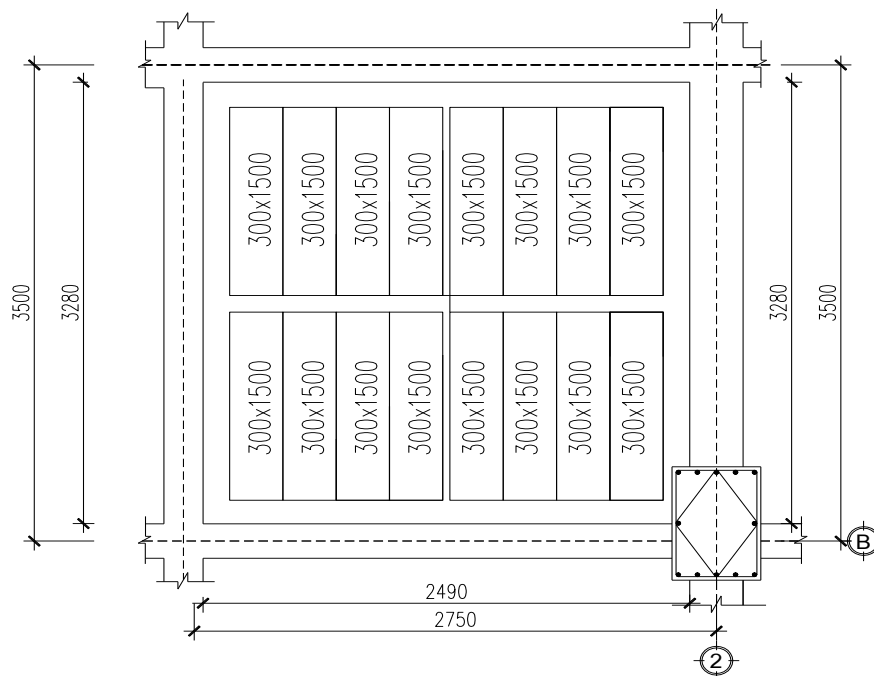
g>. Tổ hợp ván khuôn sàn.

- Xét ô sàn điển hình Ô1 có kích thước (3,5x2,75m). Sau khi trừ đi phần không phải ghép ván khuôn là các dầm, và phần diện tích các góc để liên kết các tấm ván thành dầm và ván sàn thì diện tích ô sàn cần phải ghép ván khuôn là (3,28x2,29 m)

- Tổ hợp ván khuôn sàn, Ta sử dụng: 14 tấm 300x1500 2 tấm 150x1500

Được bố trí như hình vẽ. ngoài ra ván sàn còn bị hụt 1 chiều 8cm, 1 chiều 4cm thì ta sử dụng các tấm bù bằng gỗ hoặc các tấm tôn ghép vào,

h> Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn



Hình :Trình tự lắp ván khuôn sàn

- Lắp dựng hệ thống cột chống đỡ xà gồ. Xà gồ được đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.
- Lắp đặt xà gồ, lớp xà gồ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gồ thứ hai được đặt lên lớp xà gồ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng như đã tính toán phần trên.
- Dùng các tấm gỗ ép có kích thước lớn đặt lên trên xà gồ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gồ.
- Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.

I.3.1.2 Công tác ván khuôn ô sàn còn lại :

Việc tính toán ván khuôn các ô sàn còn lại ta tiến hành tính toán tương tự,việc bố trí ván khuôn ,hệ cột chống xà gồ được thể hiện trên bản vẽ.

I.3.2. Công tác cốt thép sàn .

Cốt thép sàn sau khi làm vệ sinh, đánh gỉ được vận chuyển lên cao bằng cần trục. Sau đó rải thành lưới theo đúng khoảng cách thiết kế, và được buộc bằng thép $\phi 1$ mm.

Sau khi buộc xong thép sàn tiến hành kê thép để bảo đảm khoảng cách lớp bê tông bảo vệ là 2cm bằng các con kê bê tông đổ sẵn .

I.3.3. Công tác bê tông sàn .

Bê tông đầm sàn B20 dùng loại bê tông thương phẩm và được đổ bằng máy bơm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm tư liệu thí nghiệm sau này.
- Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt nước cho ướt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công trước đó gây ra.
- Khi đổ thường xuyên nhắc nhở công nhân không được đi lại trên cốt thép tránh hiện tượng cốt thép bị xô lệch,có thể lắp dựng các sàn công tác .
- Bê tông phải được đầm kỹ, nhất là tại các nút cột nơi có dầm đi qua mật độ thép rất dày. Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra thường xuyên trong quá trình đổ bê tông.

I.3.4. Công tác bảo dưỡng bê tông .

- Bê tông mới đổ xong phải được che không bị ảnh hưởng bởi mưa, nắng và phải được giữ ẩm thường xuyên.
- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm như bao tải, mùn cưa, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.
- Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới được lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh hưởng tới chất lượng bê tông.

I.3.5. Công tác tháo ván khuôn sàn.

Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt cường độ cần thiết.

- Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm^2 .
- Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt cường độ theo tỷ lệ phần trăm so với cường độ thiết kế như sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % cường độ thiết kế. Với giả thiết nhiệt độ môi trường là 25°C , tra biểu đồ biểu thị sự tăng cường độ của bê tông theo thời gian và nhiệt độ ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày.

Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.

C/ CÔNG TÁC XÂY TƯỜNG VÀ HOÀN THIỆN

I. Công tác xây.

- Công tác xây tường được tiến hành theo phương ngang trong một tầng.
- Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ. Trên mặt bằng tầng ta chia thành các phân đoạn và phân khu cho từng tuyến thợ đảm bảo khối lượng công tác hợp lý, quá trình công tác được nhịp nhàng.
- Gạch dùng để xây tường có kích thước $10,5 \times 22 \times 6,5 \text{ cm}$; cường độ chịu nén $R_n = 75 \text{ kG/cm}^2$. Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Trước khi xây nên gạch khô phải nhúng nước.
- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.
- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỷ lệ cấp phối và có Mác 50.
- Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.
- Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm dàn giáo khi xây tường.

II. Công tác trát.

- Công tác trát được thực hiện theo thứ tự : trần trát trước tường, cột trát sau, trát trong trước, trát ngoài sau.

- Yêu cầu : bề mặt trát phải phẳng, thẳng.
- Kỹ thuật trát : trước khi trát phải làm vệ sinh mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm hoặc thành dải.
- Dùng thước thép dài 2 m để kiểm tra, nghiệm thu công tác trát.

III. Công tác lát nền.

- Công tác lát nền được thực hiện sau công tác trát trong.
- Chuẩn bị lát : làm vệ sinh mặt nền.
- Đánh độ dốc bằng cách dùng thước đo thủy bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc.
- Độ dốc của nền hướng ra phía cửa.
- Quy trình lát nền :
 - + Phải căng dây làm mốc lát cho phẳng.
 - + Trải một lớp xi măng tương đối dẻo Mác 25 xuống phía dưới, chiều dày mạch vữa khoảng 2 cm.
 - + Lát từ trong ra ngoài cửa.
 - + Phải sắp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp.
 - + Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho nước xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút nước và lau sạch nền.

IV. Công tác bả matít.

- Công tác bả matít tường được thực hiện sau công tác lát nền.
- Yêu cầu :
 - + Mặt tường phải khô đều.
 - + Nước khô phải khuấy đều, lọc kỹ.
 - + Khi bả matít phải đưa theo phương thẳng đứng, không đưa ngang.
- Trình tự quét vôi từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài

V. Công tác sơn.

- Công tác quét sơn tường được thực hiện sau công tác bả matít.
- Yêu cầu :
 - + Mặt tường phải khô đều.
 - + Nước khô phải khuấy đều, lọc kỹ.
 - + Khi quét sơn chổi đưa theo phương thẳng đứng, không đưa chổi ngang.
- Quét nước sơn trước để khô rồi mới quét nước sơn sau.
- Trình tự quét sơn từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài.

VI. Công tác lắp dựng khung cửa.

- Công tác lắp khung cửa được thực hiện đồng thời với công tác xây tường, nghĩa là xây tường đợt 1 xong sẽ lắp khung cửa, sau đó xây hết phần tường còn lại.
- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90^0 .
- Lắp cửa khung kính: công tác này được thực hiện sau khi thi công xong các công tác hoàn thiện khác. Công tác này đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan.

PHẦN 2

TIẾN ĐỘ THI CÔNG

A/LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

(PHẦN NGẦM – PHẦN THÂN- PHẦN HOÀN THIỆN)

I. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am tường công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

II. Các bước tiến hành.

II.1. Tính toán khối lượng các công việc.

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những khu vực và phân tích thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các khu vực đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

II.2. Cơ sở phân chia khu vực công tác

+ Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ BT. Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là dựa vào số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là

không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

Khối lượng và khối lượng lao động của các công tác thi công được lập thành bảng tính. (Xem bảng thống kê khối lượng công tác và bảng thống kê lao động cho các dạng công tác).

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

Tầng	Tên cấu kiện	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)	Thể tích (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m3)
1	2	3	4	5	6	7	8
Phân ngầm	Cọc nhồi	0.785		32.5	26	50	1275.6
	Đài móng cột	4.6	1.8	1.5	12.42	23	285.66
	Đài móng lõi	6	5	1.5	45	1	45
	Giằng móng	108	0.4	0.8	34.56	1	34.56
	Bê tông nền	30	18	0.2	108	1	108
	Tổng						1748.8
Tầng hầm	Cột	0.6	0.4	3	0.72	12	8.64
		0.9	0.4	3	1.08	11	11.88
	Lõi	4.23		4.1	17.343	1	17.343
	Cầu thang : CN	3.6	1.8	0.1	0.648	1	0.648
	CT	3.6	0.9	0.1	0.324	1	0.324
	BT	3.69	1.65	0.1	0.60885	2	1.218
	Lanh tô S1	3.5	0.22	0.2	0.154	7	1.078
	Lanh tô S2	2.6	0.22	0.14	0.08008	2	0.160
Tổng							41.291
Tầng 1	Cột	0.6	0.4	3	0.72	12	8.64
		0.90	0.40	3	1.08	11	11.88
	Lõi	4.23		4.1	17.343	1	17.343
	Dầm (60x30)	7	0.3	0.6	1.26	18	22.68
	Dầm (50x22)	4.98	0.22	0.5	0.54	19	10.4
	Dầm (40x22)	7	0.22	0.4	0.61	25	15.4
	Sàn Ô1	3.28	2.49	0.1	0.81	24	18.6
	Sàn Ô2	4.48	2.49	0.1	1.11	10	11.1
	Sàn Ô3	2.29	1.88	0.1	0.43	10	4.3
	Sàn Ô4	6.78	1,78	0.1	1.206	1	1.206
	Sàn Ô5	3.82	3.28	0.1	1.25	1	1.25
	Sàn Ô6	1.2	3.28	0.1	0.39	2	0.78
	Sàn Ô7	1.14	3.28	0.1	1.26	2	2.52
	Sàn Ô8	3.84	3.28	0.1	0.42812	2	0.856
	Cầu thang : CN	3.6	1.8	0.1	0.648	1	0.648
	CT	3.6	0.9	0.1	0.324	1	0.324
	BT	3.69	1.65	0.1	0.60885	2	1.218
	Lanh tô S1	3.5	0.22	0.2	0.154	6	0.924
	Lanh tô S2	2.6	0.22	0.14	0.08008	2	0.160

Tổng							130.229
Tầng 2	Cột	0.60	0.4	3	0.72	12	8.64
		0.90	0.40	3	1.08	11	11.88
	Lỗi	4.23		4.1	17.343	1	17.343
	Dầm (60x30)	7	0.3	0.6	1.26	18	22.68
	Dầm (50x22)	4.98	0.22	0.5	0.54	19	10. 40
	Dầm (40x22)	7	0.22	0.4	0.61	25	15.4
	Sàn Ô1	3.28	2.49	0.1	0.81	28	22.8
	Sàn Ô2	4.48	2.49	0.1	1.11	10	11.1
	Sàn Ô3	2.29	1.88	0.1	0.43	10	4.3
	Sàn Ô4	6.78	1,78	0.1	1.206	1	1.206
	Sàn Ô5	3.82	3.28	0.1	1.25	1	1.25
	Sàn Ô6	1.2	3.28	0.1	0.39	2	0.78
	Sàn Ô7	1.14	3.28	0.1	1.26	2	2.52
	Sàn Ô8	3.84	3.28	0.1	0.42812	2	0.856
	Sàn Ô9	5.5	1.5	0.1	0.825	3	2.475
	Cầu thang : CN	3.6	1.8	0.1	0.648	1	0.648
	CT	3.6	0.9	0.1	0.324	1	0.324
	BT	3.69	1.65	0.1	0.60885	2	1.218
	Lanh tô S1	3.5	0.22	0.2	0.154	8	1.232
	Lanh tô S2	2.6	0.22	0.14	0.08008	5	0.400
Tổng							127.052
Tầng 3	Cột	0.60	0.4	3	0.72	12	8.64
		0.90	0.40	3	1.08	11	11.88
	Lỗi	4.23		4.1	17.343	1	17.343
	Dầm (60x30)	7	0.3	0.6	1.26	18	22.68
	Dầm (50x22)	4.98	0.22	0.5	0.54	19	10. 40
	Dầm (40x22)	7	0.22	0.4	0.61	25	15.4
	Sàn Ô1	3.28	2.49	0.1	0.81	24	18.6
	Sàn Ô2	4.48	2.49	0.1	1.11	10	11.1
	Sàn Ô3	2.29	1.88	0.1	0.43	10	4.3
	Sàn Ô4	6.78	1,78	0.1	1.206	1	1.206
	Sàn Ô5	3.82	3.28	0.1	1.25	1	1.25
	Sàn Ô6	1.2	3.28	0.1	0.39	2	0.78
	Sàn Ô7	1.14	3.28	0.1	1.26	2	2.52
	Sàn Ô8	3.84	3.28	0.1	0.42812	2	0.856
	Cầu thang : CN	3.6	1.8	0.1	0.648	1	0.648
	CT	3.6	0.9	0.1	0.324	1	0.324
	BT	3.69	1.65	0.1	0.60885	2	1.218
	Lanh tô S1	3.5	0.22	0.2	0.154	12	1.848
	Lanh tô S2	2.6	0.22	0.14	0.08008	5	0.400
Tổng							127.05
Tầng 4,5,6,7	Cột	0.50	0.40	3	0.6	12	7.2
		0.75	0.40	3	0.9	11	9.9
	Lỗi	4.23		4.1	17.343	1	17.343
	Dầm (60x30)	7	0.3	0.6	1.26	18	22.68
	Dầm (50x22)	4.98	0.22	0.5	0.54	19	10. 40

	Dầm (40x22)	7	0.22	0.4	0.61	25	15.4
	Sàn Ô1	3.28	2.49	0.1	0.81	24	18.6
	Sàn Ô2	4.48	2.49	0.1	1.11	10	11.1
	Sàn Ô3	2.29	1.88	0.1	0.43	10	4.3
	Sàn Ô4	6.78	1,78	0.1	1.206	1	1.206
	Sàn Ô5	3.82	3.28	0.1	1.25	1	1.25
	Sàn Ô6	1.2	3.28	0.1	0.39	2	0.78
	Sàn Ô7	1.14	3.28	0.1	1.26	2	2.52
	Sàn Ô8	3.84	3.28	0.1	0.42812	2	0.856
	Cầu thang : CN	3.6	1.8	0.1	0.648	1	0.648
	CT	3.6	0.9	0.1	0.324	1	0.324
	BT	3.69	1.65	0.1	0.60885	2	1.218
	Lanh tô S1	3.5	0.22	0.2	0.154	12	1.848
	Lanh tô S2	2.6	0.22	0.14	0.08008	5	0.400
Khối lượng bê tông 1 tầng							120.993
Tổng khối lượng bê tông 4 tầng (m3)							483.97
Tầng 8	Cột	0.40	0.40	3	0.48	12	5.76
		0.60	0.40	3	0.72	11	7.92
	Lối	4.23		4.1	17.343	1	17.343
	Dầm (60x30)	7	0.3	0.6	1.26	18	22.68
	Dầm (50x22)	4.98	0.22	0.5	0.54	19	10. 40
	Dầm (40x22)	7	0.22	0.4	0.61	25	15.4
	Sàn Ô1	3.28	2.49	0.1	0.81	24	18.6
	Sàn Ô2	4.48	2.49	0.1	1.11	10	11.1
	Sàn Ô3	2.29	1.88	0.1	0.43	10	4.3
	Sàn Ô4	6.78	1,78	0.1	1.206	1	1.206
	Sàn Ô5	3.82	3.28	0.1	1.25	1	1.25
	Sàn Ô6	1.2	3.28	0.1	0.39	2	0.78
	Sàn Ô7	1.14	3.28	0.1	1.26	2	2.52
	Sàn Ô8	3.84	3.28	0.1	0.42812	2	0.856
	Cầu thang : CN	3.6	1.8	0.1	0.648	1	0.648
	CT	3.6	0.9	0.1	0.324	1	0.324
	BT	3.69	1.65	0.1	0.60885	2	1.218
	Lanh tô S1	3.5	0.22	0.2	0.154	12	1.848
	Lanh tô S2	2.6	0.22	0.14	0.08008	5	0.400
Khối lượng bê tông 1 tầng							117.57
Tổng khối lượng bê tông 2 tầng:8,9 (m3)							235.14
Tầng thượng	Cột	0.40	0.40	3	0.48	12	5.76
		0.60	0.40	3	0.72	11	7.92
	Lối	4.23		4.1	17.343	1	17.343
	Dầm (60x30)	7	0.3	0.6	1.26	18	22.68
	Dầm (50x22)	4.98	0.22	0.5	0.54	19	10. 40
	Dầm (40x22)	7	0.22	0.4	0.61	25	15.4
	Sàn Ô1	3.28	2.49	0.1	0.81	52	42.12
	Sàn Ô4	6.78	1,78	0.1	1.206	1	1.206
	Sàn Ô5	3.82	3.28	0.1	1.25	1	1.25

	Sàn Ô6	1.2	3.28	0.1	0.39	2	0.78
	Lanh tô S1	3.5	0.22	0.2	0.154	3	0.462
Tổng							114.52
mái	Dầm (60x30)	7	0.3	0.6	1.26	12	15.12
	Dầm (50x22)	4.98	0.22	0.5	0.54	12	6.48
	Dầm (40x22)	7	0.22	0.4	0.61	15	9.15
	Sàn Ô1	3.28	2.49	0.1	0.81	24	19.44
	Sàn Ô4	6.78	1,78	0.1	1.206	1	1.206
	Sàn Ô5	3.82	3.28	0.1	1.25	1	1.25
	Sàn Ô6	1.2	3.28	0.1	0.39	2	0.78
Tổng							53.426

THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP					
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng bê tông (m3)	Hàm lượng cốt thép (%)	K.lượng thép trong 1 m3 bê tông (kg)	Tổng khối lượng thép (kg)
1	2	3	4	5	6
Phần ngầm	Đài móng cột	285.66	0.7	54.95	15697.02
	Đài móng lõi	45	1	78.5	3532.50
	Giằng móng	34.56	1.6	162.6	5296.86
	Cốt thép sàn TH	108	2	157	16956.00
					41482.37
Tầng hầm	Cột	20.52	2.85	223.725	4590.7
	Lõi	16.72	2.5	196.25	3282.87
	Tờng tầng hầm	40.046	2	157	6287.25
	Cầu thang	2.190	1	78.5	171.89
Tầng 1	Cột	20.52	2.85	223.725	4590.73
	Lõi	14.688	2.5	196.25	2882.52
	Dầm (60x30)	22.68	2.24	175.84	3984.04
	Dầm (50x22)	10.4	2	157	1632.8
	Dầm (40x22)	15.4	2	157	2417.8
	Sàn	40.6	2	157	6374.2
	Cầu thang	2.190	1	78.5	171.89
					22053.98
Tầng 2	Cột	20.52	2.85	223.725	4590.73
	Lõi	14.688	2.5	196.25	2882.52
	Dầm (60x30)	22.68	2.24	175.84	3984.04
	Dầm (50x22)	10.4	2	157	1632.8
	Dầm (40x22)	15.4	2	157	2417.8
	Sàn	45.542	2	157	7150.16

	Cầu thang	2.190	1	78.5	171.89
					22829.94
Tầng 3	Cột	20.52	2.85	223.725	4590.73
	Lỗi	14.688	2.5	196.25	2882.52
	Dầm (60x30)	22.68	2.24	175.84	3984.04
	Dầm (50x22)	10.4	2	157	1632.8
	Dầm (40x22)	15.4	2	157	2417.8
	Sàn	42.842	2	157	6726.26
	Cầu thang	2.190	1	78.5	171.89
					22406.02
Tầng 4,5,6,7	Cột	17.1	2.85	223.725	3825.7
	Lỗi	14.688	2.5	196.25	2882.52
	Dầm (60x30)	22.68	2.24	175.84	3984.04
	Dầm (50x22)	10.4	2	157	1632.8
	Dầm (40x22)	15.4	2	157	2417.8
	Sàn	42.842	2	157	6726.26
	Cầu thang	2.190	1	78.5	171.89
	khối lượng cốt thép 1 tầng				21641.12
Tổng 4 tầng				86564.48	
Tầng 8	Cột	13.68	2.85	223.725	3060.55
	Lỗi	14.688	2.5	196.25	2882.52
	Dầm (60x30)	22.68	2.24	175.84	3984.04
	Dầm (50x22)	10.4	2	157	1632.8
	Dầm (40x22)	15.4	2	157	2417.8
	Sàn	42.842	2	157	6726.26
	Cầu thang	2.190	1	78.5	171.89
	khối lượng cốt thép 1 tầng				20875.86
Tổng khối lượng cốt thép2 tầng				41751.72	
Tầng thượng	Cột	13.68	2.85	223.725	3060.55
	Lỗi	14.688	2.5	196.25	2882.52
	Dầm (60x30)	19.440	2.24	175.84	3418.33
	Dầm (50x22)	12.540	2	157	1968.78
	Dầm (40x22)	14.256	2	157	2238.19
	Sàn	42.842	2	157	6726.26
	khối lượng cốt thép 1 tầng				20294.63
Mái	Dầm (60x30)	15.12	2.24	175.84	2658.7
	Dầm (50x22)	6.48	2	157	1017.36
	Dầm (40x22)	9.15	2	157	1436.55
	Sàn	21.514	2	157	3377.74
	khối lượng cốt thép 1 tầng				8490.35

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN						
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số cầu	Tổng d.tích
		rộng (m)	dài	d.tích		

			(m)	(m2)	kiện	(m2)
1	2	3	4	5	6	7
Phần ngầm	Đài móng cột	2(4.6+1.8)	1.5	19.2	23	441.6
	Đài móng lõi	2(5+6)	1.5	33	1	33
	Giằng móng	2x0.8	4.4	7.04	19	133.76
	Giằng móng	2x0.8	2	3.2	17	54.4
	Tổng					662.76
Tầng hầm	Cột	2(0.60+0.40)	3	6	12	72
		2(0.90+0.40)	3	7.8	11	85.800
	Mặt trong lõi			57.6	1	57.600
	Mặt ngoài lõi			45.72	1	45.720
	Tường tầng hầm.	2.1	86.68	182.03	2	364.056
	Ván Thành d.60x30	0.5*2	5.4	5.4	17	91.800
	Ván đáy d.60x30	0.3	5.4	1.62	17	27.540
	Ván Thành d.50x22	0.4*2	5.4	5.4	19	102.600
	Ván đáy d.50x22	0.22	5.4	1.188	19	22.572
	Ván Thành d.40x22	0.3*2	5.78	5.78	27	156.060
	Ván đáy d.40x22	0.22	5.78	1.2716	27	34.333
	Tổng					1060.8
Tầng 1	Cột	2(0.60+0.40)	3	6	12	72
		2(0.90+0.40)	3	7.8	11	85.800
	Mặt trong lõi			57.6	1	57.600
	Mặt ngoài lõi			45.72	1	45.720
	Ván Thành d.60x30	0.5*2	5.4	5.4	17	91.800
	Ván đáy d.60x30	0.3	5.4	1.62	17	27.540
	Ván Thành d.50x22	0.4*2	5.4	5.4	19	102.600
	Ván đáy d.50x22	0.22	5.4	1.188	19	22.572
	Ván Thành d.40x22	0.3*2	5.78	5.78	27	156.060
	Ván đáy d.40x22	0.22	5.78	1.2716	27	34.333
	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	44	359.6
	Sàn Ô2	4.48	2.49	11.15	10	115.1
	Sàn Ô3	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	1.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.9	2	7.8
	Sàn Ô7	1.14	3.28	3.7	2	7.4
	Sàn Ô8	3.84	3.28	12.5	2	25
	Cầu thang : CN	1.8	3.6	6.48	1	6.480
	CT	0.9	3.6	3.24	1	3.240
	BT	1.65	3.69	6.0885	2	12.177
	Tổng					1289.4
Tầng2	Cột	2(0.60+0.40)	3	6	12	72
		2(0.90+0.40)	3	7.8	11	85.800
	Mặt trong lõi			57.6	1	57.600
	Mặt ngoài lõi			45.72	1	45.720
	Ván Thành d.60x30	0.5*2	5.4	5.4	17	91.800

	Ván đáy d.60x30	0.3	5.4	1.62	17	27.540
	Ván Thành d.50x22	0.4*2	5.4	5.4	19	102.600
	Ván đáy d.50x22	0.22	5.4	1.188	19	22.572
	Ván Thành d.40x22	0.3*2	5.78	5.78	27	156.060
	Ván đáy d.40x22	0.22	5.78	1.2716	27	34.333
	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.4
	Sàn Ô2	4.48	2.49	11.5	10	115
	Sàn Ô3	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	1.52
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.9	2	7.8
	Sàn Ô7	1.14	3.28	3.73	2	7.46
	Sàn Ô8	3.84	3.28	12.6	2	25.2
	Sàn Ô9	5.5	1.5	8.5	3	25.2
	Cầu thang : CN	1.8	3.6	6.48	1	6.480
	CT	0.9	3.6	3.24	1	3.240
	BT	1.65	3.69	6.0885	2	12.177
	Tổng					1183.56
Tầng3	Cột	2(0.60+0.40)	3	6	12	72
		2(0.90+0.40)	3	7.8	11	85.800
	Mặt trong lõi			57.6	1	57.600
	Mặt ngoài lõi			45.72	1	45.720
	Ván Thành d.60x30	0.5*2	5.4	5.4	17	91.800
	Ván đáy d.60x30	0.3	5.4	1.62	17	27.540
	Ván Thành d.50x22	0.4*2	5.4	5.4	19	102.600
	Ván đáy d.50x22	0.22	5.4	1.188	19	22.572
	Ván Thành d.40x22	0.3*2	5.78	5.78	27	156.060
	Ván đáy d.40x22	0.22	5.78	1.2716	27	34.333
	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.46
	Sàn Ô2	4.48	2.49	11.15	10	111.5
	Sàn Ô3	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92
	Sàn Ô7	1.14	3.28	3.7	2	7.4
	Sàn Ô8	3.84	3.28	12.59	2	25.18
	Cầu thang : CN	1.8	3.6	6.48	1	6.480
	CT	0.9	3.6	3.24	1	3.240
	BT	1.65	3.69	6.0885	2	12.177
	Tổng					1165.9
Tầng 4,5,6,7	Cột	2(0.50+0.40)	3	5.4	12	64.800
		2(0.75+0.40)	3	6.9	11	75.9
	Mặt trong lõi			57.6	1	57.600
	Mặt ngoài lõi			45.72	1	45.720
	Ván Thành d.60x30	0.5*2	5.4	5.4	17	91.800
	Ván đáy d.60x30	0.3	5.4	1.62	17	27.540

	Ván Thành d.50x22	0.4*2	5.4	5.4	19	102.600
	Ván đáy d.50x22	0.22	5.4	1.188	19	22.572
	Ván Thành d.40x22	0.3*2	5.78	5.78	27	156.060
	Ván đáy d.40x22	0.22	5.78	1.2716	27	34.333
	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.46
	Sàn Ô2	4.48	2.49	11.15	10	111.5
	Sàn Ô3	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92
	Sàn Ô7	1.14	3.28	3.7	2	7.4
	Sàn Ô8	3.84	3.28	12.59	2	25.18
	Cầu thang : CN	1.8	3.6	6.48	1	6.480
	CT	0.9	3.6	3.24	1	3.240
	BT	1.65	3.69	6.0885	2	12.177
	Tổng					1148.84
Tầng 8	Cột	2(0.40+0.40)	3	4.8	12	57.6
		2(0.6+0.40)	3	6	11	66
	Mặt trong lõi			57.6	1	57.600
	Mặt ngoài lõi			45.72	1	45.720
	Ván Thành d.60x30	0.5*2	5.4	5.4	17	91.800
	Ván đáy d.60x30	0.3	5.4	1.62	17	27.540
	Ván Thành d.50x22	0.4*2	5.4	5.4	19	102.600
	Ván đáy d.50x22	0.22	5.4	1.188	19	22.572
	Ván Thành d.40x22	0.3*2	5.78	5.78	27	156.060
	Ván đáy d.40x22	0.22	5.78	1.2716	27	34.333
	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.46
	Sàn Ô2	4.48	2.49	11.15	10	111.5
	Sàn Ô3	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92
	Sàn Ô7	1.14	3.28	3.7	2	7.4
	Sàn Ô8	3.84	3.28	12.59	2	25.18
	Cầu thang : CN	1.8	3.6	6.48	1	6.480
	CT	0.9	3.6	3.24	1	3.240
	BT	1.65	3.69	6.0885	2	12.177
	Tổng					1131.7
Tầng Thượng	Cột	2(0.40+0.40)	3	4.8	8	38.4
		2(0.6+0.40)	3	6	7	42
	Mặt trong lõi			57.6	1	57.600
	Mặt ngoài lõi			45.72	1	45.720
	Ván Thành d.60x30	0.5*2	5.4	5.4	17	91.800
	Ván đáy d.60x30	0.3	5.4	1.62	17	27.540
	Ván Thành d.50x22	0.4*2	5.4	5.4	19	102.600
	Ván đáy d.50x22	0.22	5.4	1.188	19	22.572

Mái	Ván Thành d.40x22	0.3*2	5.78	5.78	27	156.060
	Ván đáy d.40x22	0.22	5.78	1.2716	27	34.333
	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	52	424.32
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92
	Cầu thang : CN	1.8	3.6	6.48	1	6.480
	CT	0.9	3.6	3.24	1	3.240
	BT	1.65	3.69	6.0885	2	12.177
	Tổng					1097.3
	Ván Thành d.60x30	0.5*2	5.4	5.4	10	54.000
	Ván đáy d.60x30	0.3	5.4	1.62	10	16.200
	Ván Thành d.50x22	0.4*2	5.4	5.4	19	102.600
	Ván đáy d.50x22	0.22	5.4	1.188	19	22.572
	Ván Thành d.40x22	0.3*2	5.78	5.78	27	156.060
	Ván đáy d.40x22	0.22	5.78	1.2716	27	34.333
	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.48
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92
	Tổng					646.7

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÀ GỖ,TẦNG ĐƠ

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÀ GỖ				
Stt	Chủng loại	Tiết diện(cm)	Chiều dài(cm)	Số lượng
1	2	3	4	5
1	Đỡ sàn	10x8	250	296
2	Đỡ đáy dầm 60x30	10x8	60	1620
3	xà gỗ dọc đỡ dầm	10x8	5.2	384
BẢNG THỐNG KÊ CỘT CHỐNG THÉP VÀ TẦNG ĐƠ				
Stt	Chủng loại	Số lượng cột chống cho 1 cột.1 dầm	Số lượng cột.dầm	Tổng số lượng
1	2	3	4	5
Cột	Bảng thép có thể thay đổi dọc chiều dài	8	23	152
	Dây cáp có tầng đơ	8	23	152
Lượng cột chống tầng đơ luân chuyển 2 tầng 1 lần				
Dầm	Dầm (60x30)	10	34	340
	Dầm (50x22)	10	19	190
	Dầm (40x22)	10	27	270
Sàn	cột chống đơn			504

THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÂY TƯỜNG.

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÂY								
Tầng	Tên công việc	Thể tích tường						
		dày (m)	dài (m)	cao (m)	d.tích cửa (m2)	Diện tích (m2)	Số l- ượng	Thể tích (m3)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tầng hầm	Tường bao	0.22	5.235	1	0	5.235	5	5.7585
	Tường bao S2	0.22	5.235	1	3.2	2.035	8	3.5816
	Tường ngăn	0.22	13.09	3	0	39.261	1	8.63742
	Tường ngăn Đ2	0.22	13.15	3.1	2.25*2	36.265	1	7.9783
	Tổng khối lượng xây							25.95582
Tầng1	Tường bao *	0.22	5.235	3	0	15.705	4	13.8204
	Tường bao S1	0.22	5.235	3	5.44	10.265	7	15.8081
	Tường bao S2	0.22	5.235	3	5.44	10.265	2	4.5166
	Tường bao S2,S3	0.22	5.235	3	4.08	11.625	1	2.5575
	Tường ngăn Đ1	0.22	5.35	3.1	3	13.585	3	8.9661
	Tường ngăn Đ2	0.22	5.235	3.1	2.25	13.9785	2	6.15054
	Tường ngăn VS	0.11	0.8	1.2	0	0.96	8	0.8448
	Tổng khối lượng xây							52.66404
Tầng2	Tường ngăn	0.22	5.235	3	0	15.705	7	24.1857
	Tường bao S1	0.22	5.235	3	5.44	10.265	11	24.8413
	Tường bao S2	0.22	5.235	3	5.44	10.265	2	4.5166
	Tường bao S2,S3	0.22	5.235	3	4.08	11.625	1	2.5575
	Tường ngăn Đ1	0.22	5.35	3.1	3	13.585	5	14.9435
	Tường ngăn Đ2	0.22	10.8	3.1	2.25	31.23	2	13.7412
	Tường ngăn Đ4	0.22	6	3.1	7.5	11.1	1	2.442
	Tường ngăn VS	0.11	0.8	1.2	0	0.96	8	0.8448
	Tổng khối lượng xây							88.0726
Tầng3~8	Tường ngăn	0.22	48.64	3		145.905	1	32.0991
	Tường bao S1	0.22	5.235	3	5.44	10.265	12	27.0996
	Tường bao S2	0.22	5.235	3	5.44	10.265	2	4.5166
	Tường bao S2,S3	0.22	5.235	3	4.08	11.625	2	5.115
	Tường ngăn Đ1	0.22	5.35	3.1	3	13.585	5	14.9435
	Tường ngăn Đ2	0.22	3	3.1	2.25	7.05	1	1.551
	Tường ngăn VS	0.11	0.8	1.2	0	0.96	8	0.8448
	Tổng khối lượng xây							86.1696
ng th- đ	Tường bao	0.22	5.235	3		15.705	4	13.8204

	Tường bao S1	0.22	5.235	3	5.44	10.265	3	6.7749
	Tường bao S2	0.22	5.235	3	5.44	10.265	2	4.5166
	Tường ngăn	0.22	5.235	3	5.44	10.265	3	6.7749
	Tường ngăn Đ1	0.22	5.35	3.1	3	13.585	4	11.9548
	Tường ngăn VS	0.11	0.8	1.2	0	0.96	8	0.8448
	Tường chắn mái	0.22	6	1	0	6	10	13.2
	Tổng khối lượng xây							57.8864
MÁI	Tường chắn mái	0.22	6	1	0	6	12	15.84

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC LÁT NỀN.

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng 1 cấu kiện			Số lượng c.k	Tổng k.lượng (m2)
		rộng (m)	dài (m)	d.tích(m2)		
1	2	3	4	5	6	7
Tầng 1	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	44	359.6
	Sàn Ô4	4.48	2.49	11.15	10	115.1
	Sàn Ô5	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô6	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô7	3.82	3.28	12.5	1	1.5
	Sàn Ô8	1.2	3.28	3.9	2	7.8
	Tổng					539.06
Tầng 2	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.4
	Sàn Ô2	4.48	2.49	11.5	10	115
	Sàn Ô3	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	1.52
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.9	2	7.8
	Sàn Ô7	1.14	3.28	3.73	2	7.46
	Sàn Ô8	3.84	3.28	12.6	2	25.2
	Sàn Ô9	5.5	1.5	8.5	3	25.2
	Tổng					668.7
Tầng 3	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.46
	Sàn Ô2	4.48	2.49	11.15	10	111.5
	Sàn Ô3	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92

	Sàn Ô7	1.14	3.28	3.7	2	7.4
	Sàn Ô8	3.84	3.28	12.59	2	25.18
	Tổng					643.5
Tầng 4,5,6,7,8	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.46
	Sàn Ô2	4.48	2.49	11.15	10	111.5
	Sàn Ô3	2.29	1.88	4.3	10	43
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92
	Sàn Ô7	1.14	3.28	3.7	2	7.4
	Sàn Ô8	3.84	3.28	12.59	2	25.18
	Tổng					643.5
Tầng Thọng	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	52	424.32
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92
						456.424
Mái	Sàn Ô1	3.28	2.49	8.16	28	228.48
	Sàn Ô4	6.78	1,78	12.06	1	12.06
	Sàn Ô5	3.82	3.28	12.5	1	12.5
	Sàn Ô6	1.2	3.28	3.96	2	7.92
	Tổng					260.48

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC TRÁT ,BẢ MATIT

<u>BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC TRÁT,BẢ MATIT , QUÉT SƠN</u>			
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng 1 cấu kiện	Tổng k.lượng (m2)
1	2	3	3
Tầng hầm	Cột	bằng diện tích ghép ván khuôn	165.000
	Tờng tầng hầm	bằng diện tích ghép ván khuôn	364.056
	Lối	bằng diện tích ghép ván khuôn	103.320
	Dầm	bằng diện tích ghép ván khuôn	434.905
	Sàn tầng 1	bằng diện tích ghép ván khuôn	397.955
	Trát tường trong	2xbằng diện tích tường ngăn+ S tường bao	172.280
	Trát tường ngoài	Bằng diện tích tờng bao	42.455
Tầng 1	Cột,lối	bằng diện tích ghép ván khuôn	268.320
	Dầm ,sàn ,c.thang	bằng diện tích ghép ván khuôn	912.226
	Trát tường trong	2xbằng diện tích tường ngăn+ S tường bao	236.199
	Trát tường ngoài	Bằng diện tích tờng bao	166.830
Tầng 2	Cột,lối	bằng diện tích ghép ván khuôn	268.320

	Dầm ,sàn ,c.thang	bằng diện tích ghép ván khuôn	885.226
	Trát tường trong	2xbằng diện tích tường ngăn+ S tường bao	590.735
	Trát tường ngoài	Bằng diện tích tồng bao	145.070
Tầng3	Cột,lõi	bằng diện tích ghép ván khuôn	268.320
	Dầm ,sàn ,c.thang	bằng diện tích ghép ván khuôn	885.226
	Trát tường trong	2xbằng diện tích tường ngăn+ S tường bao	540.600
	Trát tường ngoài	Bằng diện tích tường bao	166.960
Tầng 4,5,6,7	Cột,lõi	bằng diện tích ghép ván khuôn	234.120
	Dầm ,sàn ,c.thang	bằng diện tích ghép ván khuôn	885.226
	Trát tường trong	2xbằng diện tích tường ngăn+ S tường bao	540.600
	Trát tường ngoài	Bằng diện tích tường bao	166.960
Tầng8	Cột,lõi	bằng diện tích ghép ván khuôn	206.520
	Dầm ,sàn ,c.thang	bằng diện tích ghép ván khuôn	885.226
	Trát tường trong	2xbằng diện tích tường ngăn+ S tường bao	540.600
	Trát tường ngoài	Bằng diện tích tường bao	166.960
Tầng thượng	Cột,lõi	bằng diện tích ghép ván khuôn	170.520
	Dầm ,sàn	bằng diện tích ghép ván khuôn	631.376
	Trát tường trong	2xbằng diện tích tường ngăn+ S tường bao	362.703
	Trát tường ngoài	Bằng diện tích tường bao	114.145
Mái	Trát tường trong	bằng diện tích tường chắn mái	31.680

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC LẮP CỬA,KHUNG CỬA.

BẢNG THỐNG KÊ DIỆN TÍCH LẮP CỬA KÍNH						
Tầng	Tên cấu kiện	Diện tích cửa			Số lượng	Tổng d.tích (m2)
		rộng (m)	cao (m)	d.tích (m2)		
1	2	3	4	5	6	7
Hầm	Cửa sổ S1	3.2	1	3.2	10	32
Tầng 1	Cửa sổ S1	3,2	1,7	5,44	6	32,64
	Cửa sổ S2	1,6	1,7	2,72	5	13,6
	Cửa sổ S3	0,8	1,7	1,36	1	1,36
	Tổng diện tích					47,6
Tầng 2~8	Cửa sổ S1	3,2	1,7	5,44	12	65,28
	Cửa sổ S2	1,6	1,7	2,72	6	16,32
	Cửa sổ S3	0,8	1,7	1,36	2	2,72
	Tổng diện tích					84,32
Tầng thượng	Cửa sổ S1	3,2	1,7	5,44	3	16,32

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LẮP KHUNG CỬA			
Tầng	Tên cấu kiện	Số lượng	Ghi chú
1	2	3	4
Hầm	Cửa đi Đ2	4	

	Cửa sổ	10	
	Cửa vệ sinh		
Tầng 1	Cửa đi Đ1	8	
	Cửa sổ	12	
	Cửa vệ sinh	8	
Tầng 2	Cửa đi Đ1	11	
	Cửa sổ	20	
	Cửa vệ sinh	8	
Tầng 3~8	Cửa đi Đ1	8	
	Cửa sổ	20	
	Cửa vệ sinh	8	
Tầng thượng	Cửa đi Đ1	6	
	Cửa sổ	3	

THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÁC DẠNG CÔNG TÁC

STT	Nội dung côngviệc	Đơn vị	Khối Lượng	Định Mức	Số công	Số CN 1ngày	Thời gian
1	2	3	4	6	8	9	10
2	PHẦN NGẦM						
3	Thi công cọc khoan nhồi	100m				20	45.0 ngày
4	Đào đất bằng máy	m3	1544	0.018	27	5	6.0 ngày
5	Đào đất thủ công	m3	688.57	0.588	405	34	12.0 ngày
6	Phá bê tông đầu cọc	m3	29.44	0.5	15	8	2.0 ngày
7	BT lót đài, giằng móng	m3	31.41	0.69	22	22	1.0 ngày
8	G.C L.D CT đài, giằng móng	tấn	24.526	6.1	150	25	6.0 ngày
9	LdVK đài, giằng móng	100m2	6.0121	11	66	20	3.3 ngày
10	BT đài, giằng móng	m3	471.24	0.11	52	52	1.0 ngày
11	tháo ván khuôn móng	100m2	6.0121	5	30	15	2.0 ngày
12	Lấp đất lần 1 cos -3,90 m	m3	220.3	0.4	88	22	4.0 ngày
13	Đổ BT lót sàn tầng hầm	m3	31.412	0.3	9	9	1.0 ngày
	G.C L.D CT sàn tầng hầm	tấn	16.956	6.1	103	20	5.2 ngày
14	Đổ BT sàn tầng hầm	m3	62.824	0.3	19	19	1.0 ngày
15	G.C L.D CT tòng, cột,lõi thang	tấn	15.126	7.4	112	19	6.0 ngày
16	G.C L.D VK cột,tòng, lõi.	100m2	6.3238	11.1	70	20	3.5 ngày
17	BT cột, tường,VTTầng hầm	m3	81.607	0.613	50	25	2.0 ngày
18	Tháo VK tường cột VT	100m2	6.3238	8.3	52	21	2.5 ngày
19	Rút tường cừ.						
20	Lấp đất lần 2	m3	142.3	0.05	7	7	1.0 ngày
21	G.C L.DVK dầm sàn cầu thang	100m2	8.5476	11.25	96	24	4.0 ngày
22	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	13.879	8.3	115	19	6.0 ngày
23	BT dầm sàn cầu thang	m3	87.165	0.235	20	20	1.0 ngày
24	Tháo VK dầm sàn cthang	100m2	8.5476	8.3	71	18	4.0 ngày
25	Xây tòng tầng hầm	m3	25.956	1.35	35	18	2.0 ngày
26	Lắp đường điện nước				0	20	3.0 ngày
27	Trát trong nhà	m2	1637.5	0.15	246	20	12.3 ngày

28	Bả matit trong nhà	m2	1637.5	0.023	38	10	3.8 ngày
29	Sơn trong nhà	m2	1637.5	0.03	49	15	3.3 ngày
30	Lát nền	m2	397.96	0.185	74	20	3.7 ngày
31	Phần thân						
32	TẦNG 1						
33	G.C L.D CTcột vách thang	tấn	8.4382	7.7	65	22	3.0 ngày
34	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	2.6832	11.1	30	15	2.0 ngày
35	BT cột, vách thang	m3	39.521	0.613	24	24	1.0 ngày
36	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2.6832	8.3	22	10	2.2 ngày
37	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	9.1223	11.25	103	20	5.2 ngày
38	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	14.947	8.3	124	20	6.2 ngày
39	BTdầm sàn cầu thang	m3	93.968	0.24	23	20	1.2 ngày
40	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	9.1223	8.3	76	20	3.8 ngày
41	Công tác xây	m3	52.664	1.92	101	20	5.1 ngày
42	Đục, lắp đường điện nước				0	20	3.0 ngày
43	Lắp khuôn cửa	m2	47.6	0.175	8	4	2.0 ngày
44	Trát trong nhà	m2	1416.7	0.15	213	20	10.7 ngày
45	Bả matit trong nhà	m2	1416.7	0.23	326	20	16.3 ngày
46	Sơn trong nhà	m2	1416.7	0.042	60	10	6.0 ngày
47	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	7	0.714	5	5	1.0 ngày
48	Làm trần nhựa	m2	455.42	0.2	91	20	4.6 ngày
49	Lát nền	m2	397.96	0.185	74	20	3.7 ngày
50	TẦNG 2						
51	G.C L.D CTcột vách thang	tấn	8.4382	7.7	65	20	3.3 ngày
52	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	2.6832	11.1	30	15	2.0 ngày
53	BT cột, vách thang	m3	39.521	0.613	24	24	1.0 ngày
54	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2.6832	8.3	22	10	2.2 ngày
55	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	8.8523	11.25	100	20	5.0 ngày
56	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	14.523	8.3	121	20	6.1 ngày
57	BTdầm sàn cầu thang	m3	91.268	0.24	22	20	1.1 ngày
58	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	8.8523	8.3	73	20	3.7 ngày
59	Công tác xây	m3	88.073	1.92	169	20	8.5 ngày
60	Đục, lắp đường điện nước				0	20	3.0 ngày
61	Lắp khuôn cửa	m2	84.32	0.175	15	8	1.9 ngày
62	Trát trong nhà	m2	1744.3	0.15	262	20	13.1 ngày
63	Bả matit trong nhà	m2	1744.3	0.23	401	25	16.0 ngày
64	Sơn trong nhà	m2	1744.3	0.042	73	10	7.3 ngày
65	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	7	0.714	5	5	1.0 ngày
66	Làm trần nhựa	m2	428.42	0.2	86	20	4.3 ngày
67	Lát nền	m3	455.42	0.185	84	20	4.2 ngày
68	TẦNG 3						
69	G.C L.D CTcột vách thang	tấn	8.4382	7.7	65	20	3.3 ngày
70	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	2.6832	11.1	30	15	2.0 ngày
71	BT cột, vách thang	m3	39.521	0.613	24	24	1.0 ngày
72	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2.6832	8.3	22	10	2.2 ngày
73	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	8.8523	11.25	100	20	5.0 ngày
74	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	14.523	8.3	121	20	6.1 ngày
75	BTdầm sàn cầu thang	m3	91.268	0.24	22	20	1.1 ngày
76	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	8.8523	8.3	73	20	3.7 ngày
77	Công tác xây	m3	86.17	1.92	165	20	8.3 ngày

78	Đục, lắp đường điện nước				0	20	3.0 ngày
79	Lắp khuôn cửa	m2	84.32	0.175	15	8	1.9 ngày
80	Trát trong nhà	m2	1694.1	0.15	254	18	14.1 ngày
81	Bả matit trong nhà	m2	1694.1	0.23	390	25	15.6 ngày
82	Sơn trong nhà	m2	1694.1	0.042	71	10	7.1 ngày
83	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	7	0.714	5	5	1.0 ngày
84	Làm trần nhựa	m2	428.42	0.2	86	20	4.3 ngày
85	Lát nền	m3	428.42	0.185	79	20	4.0 ngày
86	TẦNG 4,5,6						
87	G.C L.D CTcột vách thang	tấn	6.3592	7.7	49	20	2.5 ngày
88	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	2.3412	11.1	26	15	1.7 ngày
89	BT cột, vách thang	m3	30.228	0.613	19	20	1.0 ngày
90	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2.3412	8.3	19	10	1.9 ngày
91	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	8.8523	11.25	100	20	5.0 ngày
92	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	14.523	8.3	121	20	6.1 ngày
93	BTdầm sàn cầu thang	m3	91.268	0.24	22	20	1.1 ngày
94	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	8.8523	8.3	73	20	3.7 ngày
95	Công tác xây	m3	86.17	1.92	165	20	8.3 ngày
96	Đục, lắp đồng hồ điện nước				0	20	3.0 ngày
97	Lắp khuôn cửa	m2	84.32	0.175	15	8	1.9 ngày
98	Trát trong nhà	m2	1659.9	0.15	249	18	13.8 ngày
99	Bả matit trong nhà	m2	1659.9	0.23	382	25	15.3 ngày
100	Sơn trong nhà	m2	1659.9	0.042	70	10	7.0 ngày
101	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	7	0.714	5	5	1.0 ngày
102	Làm trần nhựa	m2	428.42	0.2	86	20	4.3 ngày
103	Lát nền	m3	428.42	0.185	79	20	4.0 ngày
158	TẦNG 7						
159	G.C L.D CTcột vách thang	tấn	5.0504	7.7	39	20	2.0 ngày
160	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	2.0652	11.1	23	15	1.5 ngày
161	BT cột, vách thang	m3	24.378	0.613	15	20	1.0 ngày
162	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2.0652	8.3	17	10	1.7 ngày
163	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	8.8523	11.25	100	20	5.0 ngày
164	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	14.523	8.3	121	20	6.1 ngày
165	BTdầm sàn cầu thang	m3	91.268	0.24	22	20	1.1 ngày
166	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	8.8523	8.3	73	20	3.7 ngày
167	Công tác xây	m3	86.17	1.92	165	20	8.3 ngày
168	Đục, lắp đồng hồ điện nước				0	20	3.0 ngày
169	Lắp khuôn cửa	m2	84.32	0.175	15	8	1.9 ngày
170	Trát trong nhà	m2	1632.3	0.15	245	18	13.6 ngày
171	Bả matit trong nhà	m2	1632.3	0.23	375	25	15.0 ngày
172	Sơn trong nhà	m2	1632.3	0.042	69	10	6.9 ngày
173	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	7	0.714	5	5	1.0 ngày
174	Làm trần nhựa	m2	428.42	0.2	86	20	4.3 ngày
175	Lát nền	m3	428.42	0.185	79	20	4.0 ngày
176	TẦNG 8						
177	G.C L.D CTcột vách thang	tấn	5.0504	7.7	39	20	2.0 ngày
178	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	2.0652	11.1	23	15	1.5 ngày
179	BT cột, vách thang	m3	24.378	0.613	15	20	1.0 ngày
180	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2.0652	8.3	17	10	1.7 ngày

181	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	8.8523	11.25	100	20	5.0 ngày
182	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	14.523	8.3	121	20	6.1 ngày
183	BTdầm sàn cầu thang	m3	91.268	0.24	22	20	1.1 ngày
184	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	8.8523	8.3	73	20	3.7 ngày
185	Công tác xây	m3	86.17	1.92	165	20	8.3 ngày
186	Đục, lắp đồng điện nước				0	20	3.0 ngày
187	Lắp khuôn cửa	m2	84.32	0.175	15	8	1.9 ngày
188	Trát trong nhà	m2	1632.3	0.15	245	18	13.6 ngày
189	Bả matit trong nhà	m2	1632.3	0.23	375	25	15.0 ngày
190	Sơn trong nhà	m2	1632.3	0.042	69	10	6.9 ngày
191	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	7	0.714	5	5	1.0 ngày
192	Làm trần nhựa	m2	428.42	0.2	86	20	4.3 ngày
193	Lát nền	m3	428.42	0.185	79	20	4.0 ngày
194	TẦNG 9						
195	G.C L.D CTCột vách thang	tấn	4.292	7.7	33	15	2.2 ngày
196	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	1.7052	11.1	19	15	1.3 ngày
197	BT cột, vách thang	m3	20.988	0.613	13	12	1.1 ngày
198	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	1.7052	8.3	14	10	1.4 ngày
199	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	6.3138	11.25	71	20	3.6 ngày
200	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	8.1435	8.3	68	20	3.4 ngày
201	BTdầm sàn cầu thang	m3	50.314	0.24	12	20	0.6 ngày
202	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	6.3138	8.3	52	20	2.6 ngày
203	Công tác xây	m3	57.886	1.92	111	20	5.6 ngày
204	Đục, lắp đường điện nước				0	20	3.0 ngày
205	Lắp khuôn cửa	m2	16.32	0.175	3	5	0.6 ngày
206	Trát trong nhà	m2	1164.6	0.15	175	18	9.7 ngày
207	Bả matit trong nhà	m2	1164.6	0.23	268	25	10.7 ngày
208	Sơn trong nhà	m2	1164.6	0.042	49	10	4.9 ngày
209	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	7	0.714	5	5	1.0 ngày
210	Làm trần nhựa	m2	245.61	0.2	49	20	2.5 ngày
211	Lát nền	m2	245.61	0.185	45	20	2.3 ngày
212	Thi công lớp chống thấm,lát nền	m2	216	0.185	40	20	2.0 ngày
213	MÁI						
214	Xây tường vượt mái	m3	15.84	1.5	24	12	2.0 ngày
215	Bê tông nhẹ tạo dốc	m3	35.2	0.24	8	8	1.0 ngày
216	Thi công lớp chống thấm	m2	547.6	0.03	16	8	2.0 ngày
217	PHẦN HOÀN THIỆN						
218	Trát ngoài nhà	m2	3801.6	0.18	684	15	45.6 ngày
219	Bả matit ngoài nhà	m2	3801.6	0.23	874	15	58.3 ngày
220	sơn ngoài nhà	m2	3801.6	0.05	190	15	12.7 ngày
221	Thu dọn vệ sinh	Công			30	15	2.0 ngày
222	Bàn giao công trình	Công			10	10	1.0 ngày

II.3.Thể hiện tiến độ.

Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức

xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối lượng công việc và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán được các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật tư, thời hạn cung cấp vật tư, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Để lập tiến độ thi công ta có 3 phương pháp :

- Phương pháp sơ đồ ngang : Dễ thực hiện, dễ hiểu nhưng chỉ thể hiện được mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Phương pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- Phương pháp dây chuyền : Phương pháp này cho biết được cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật tư, nhân lực điều hoà, năng suất cao. Phương pháp này chỉ thích hợp với công trình có khối lượng công tác lớn, mặt bằng đủ rộng. Đối với các công trình có mặt bằng nhỏ, đặc biệt dùng biện pháp thi công bê tông thương phẩm cùng máy bơm bê tông thì không phát huy được hiệu quả.

- Phương pháp sơ đồ mạng : Phương pháp này thể hiện được cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ được dễ dàng, phù hợp với thực tế thi công nhất là với công trình có mặt bằng phức tạp.

Vì mặt bằng thi công công trình tương đối nhỏ nên phù hợp với phương pháp sơ đồ ngang. Do đó ta chọn phương pháp thể hiện tiến độ bằng chương trình máy tính **Project**. Tiến độ thi công công trình được thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công TC-04.

Từ số liệu thu được từ bảng tiến độ thi công ta có thời gian thi công xong công trình dự tính kéo dài trong 466,5 ngày, tổng số nhân công phải sử dụng cho toàn công trình là 6743 (công) . Có ba công tác chiếm thời gian thi công nhiều nhất: công tác hoàn thiện (110 ngày), công tác thi công phần ngầm (108,5 ngày), và phần công tác thi công tầng 2(105 ngày); tiếp đó là công tác thi công tầng 3(99 ngày) , thi công tầng 4 và tầng 5 (94 ngày),thi công tầng 6và tầng 8 (93 ngày),thi công tầng 7 (92 ngày), thi công tầng 9(85 ngày), thi công tầng 10(85 ngày); chiếm thời gian ít nhất là công tác thi công tầng mái(6 ngày).

Số nhân công sử dụng đông nhất ở giai đoạn thi công phần thân ,ngày cao nhất tập trung tới 125 người/ ngày. sử dụng ít ở giai đoạn thi công phần ngầm- trung bình 20 công/ngày và phần hoàn thiện- trung bình 15 công/ ngày.

III. Tính toán chọn máy thi công.

III.1. Chọn 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 dài gần gấp hai lần chiều rộng do đó hợp lý hơn cả là chọn cần trục tháp đối trọng cao đặt cố định giữa công trình.

❖ **Tính toán khối lượng vận chuyển:**

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho các công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn. Xét trường hợp xấu nhất là cần trục phục vụ cho cả ba công tác trong cùng một ngày.

- Khối lượng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca là 15.0 m^3 ứng với công tác đổ bê tông sàn các tầng: $15.0.2,5 = 37.5$ (Tấn).

- Khối lượng ván khuôn và dàn giáo cần phục vụ trong một ca: 10 tấn.

- Khối lượng cốt thép cần phục vụ trong một ca là : 1,5 tấn.

Như vật tổng khối lượng cần vận chuyển là : $37.5 + 10 + 1,5 = 49.0$ (Tấn).

❖ **Tính toán các thông số chọn cần trục :**

- Tính toán chiều cao nâng móc cầu: $H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó: H_0 : Chiều cao nâng cầu cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái). $H_0 = 39,6 - 1,5 = 38,1$ (m).

h_1 : Khoảng cách an toàn, $h_1 = 0,5 \div 1$ m.

h_2 : Chiều cao nâng vật, $h_2 = 1,5$ m.

h_3 : Chiều cao dụng cụ treo buộc, $h_3 = 1$ m.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là : $H_{yc} = 38,1 + 1 + 1,5 + 1 = 43,4$ (m).

- Tính toán tầm với cần thiết: R_{yc} . $R_{yc} = \sqrt{B^2 + L^2}$

B : Bề rộng công trình. $B = l + a + b + 2.b_g$.

Trong đó : l : Chiều rộng cầu lắp. $l = 18$ m.

a : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình. $a = 0,3$ m.

b_g : Bề rộng giáo. $b_g = 1,2$ m.

b : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cần trục. $b = 2,5$ m.

$$\Rightarrow B = 18 + 0,3 + 2,5 + 2.1,2 = 23,2 \text{ (m)}.$$

L : Bề dài công trình. $L = 15 + 0,3 + 1,2 = 16,5$ (m).

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{23,2^2 + 16,5^2} = 28,5 \text{ (m)}.$$

- Khối lượng một lần cầu : Khối lượng thùng đổ bê tông thể tích $0,7 \text{ m}^3$ là 1,85 tấn kể cả khối lượng bản thân của thùng. $Q_{yc} = 1,85$ (T).

Dựa vào các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp loại đầu quay CITY CRAME MC 120-P16A do hãng POTAIN , Pháp sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp **MC 120-P16A** :

+ Chiều dài tay cần : 31,3 m.

+ Chiều cao nâng : 47 m.

+ Sức nâng : $3,65 \div 6$ tấn.

+ Tầm với : 30 m.

+ Tốc độ nâng : 19 m/phút.

+ Tốc độ di chuyển xe con : 15 m/phút.

- + Tốc độ quay : 0,8 vòng/phút.
 - + Kích thước thân tháp : 1,6x1,6 m.
 - + Tổng công suất động cơ : 44,8 kW.
 - + Tư thế làm việc của cần trục : cố định trên nền.
 - Tính năng suất cần trục : $N = Q.n_{ck}.8.k_{tt}.k_{tg}$
- Trong đó : Q : Sức nâng của cần trục. $Q = 1,85$ (T).
- n_{ck} : Số chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 3600/T$.
- T : Thời gian thực hiện một chu kỳ làm việc. $T = E.\Sigma t_i$.
- E : Hệ số kết hợp đồng thời các động tác. $E = 0,8$.
- t_i : Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc V_i (m/s) trên đoạn di chuyển S_i (m). $t_i = S_i/V_i$.
- Thời gian nâng hạ : $t_{nh} = 43,4.60/19 = 137$ (s).
- Thời gian quay cần : $t_q = 0,5.0,8.60 = 24$ (s).
- Thời gian di chuyển xe con : $t_{xc} = 60.30/15 = 120$ (s).
- Thời gian treo buộc, tháo dỡ : $t_b = 60$ (s).
- $\Rightarrow T = 0,8.(2.137 + 2.24 + 60) = 294$ (s).
- k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng. $k_{tt} = 0,7$.
- K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.
- $\Rightarrow N = 1,85.(3600/294).8.0,7.0,8 = 101,5$ (T/ca).

Như vậy cần trục đáp ứng được yêu cầu.

III.2. Chọn thăng tải.

Thăng tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối lượng tường trung bình một tầng : 80 m^3 . $\Rightarrow Q_t = 80.1,8 = 144$ (T).
- Khối lượng cần vận chuyển trong một ca : $144/9 = 16$ (T).
- Khối lượng vữa trát cho một tầng : $27,7 \text{ m}^3$. $\Rightarrow Q_v = 27,7.1,6 = 44,3$ (T).
- Khối lượng vữa trát cần vận chuyển trong một ca : $44,3/18 = 2,5$ (T).
- Tổng khối lượng cần vận chuyển bằng vận thăng trong một ca :
 $16 + 2,5 = 20,8$ (T).

Chọn thăng tải **TP-5 (X953)**, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Chiều cao nâng tối đa : $H = 50$ m.
- + Vận tốc nâng : $v = 0,7$ m/s.
- + Sức nâng : 0,55 tấn.

Năng suất của thăng tải : $N = Q.n.8.k_t$.

Trong đó : Q : Sức nâng của thăng tải. $Q = 0,55$ (T).

k_t : Hệ số sử dụng thời gian. $k_t = 0,8$.

n : Chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 60/T$.

T : Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2.39,9/0,7 = 114$ (s).

T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

Do đó : $T = T_1 + T_2 = 114 + 240 = 354$ (s).

$N = 0,55.(3600/354).8.0,8 = 36$ (T/ca).

Vậy vận thăng đáp ứng được nhu cầu vận chuyển.

III.3. Chọn máy đầm bê tông.

III.3.1. Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, đầm.

Khối lượng bê tông lớn nhất là 15 m^3 ứng với công tác thi công bê tông cột và lõi tầng thượng.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Đường kính thân đầm : $d = 5 \text{ cm}$.
- + Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.
- + Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

Năng suất đầm dùi được xác định : $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó : P: Năng suất hữu ích của đầm.

K : Hệ số, $k = 0,7$.

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3 \text{ m}$.

δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3 \text{ m}$.

t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30$ (s).

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ (s).

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_t.P = 0,7.8.3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Vậy ta chọn 3 đầm dùi **U50**.

III.3.2. Chọn máy đầm bàn

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Khối lượng bê tông lớn nhất trong một ca là 100 m^3 ứng với giai đoạn thi công bê tông đầm sàn tầng hầm.

Chọn máy đầm **U7**, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : $20 \div 30 \text{ cm}$.
- + Chiều dày lớp đầm : $10 \div 30 \text{ cm}$.
- + Năng suất $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Vậy ta cần chọn 3 máy đầm bàn **U7**.

III.3.3. Chọn máy trộn vữa

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là : $88,07 \text{ (m}^3)$ ứng với giai đoạn thi công tầng 2.

Khối lượng vữa xây là : $88,07.0,3 = 26,42 \text{ (m}^3)$.

Khối lượng vữa xây trong một ngày là : $26,42/9 = 2,9 \text{ (m}^3)$.

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

Khối lượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 1 là : $1847.0,15 = 277 \text{ (m}^3)$.

- Khối lượng vữa trát trong một ngày là : $277/22 = 12,6 \text{ (m}^3\text{)}$.
- Tổng khối lượng vữa cần trộn là : $2,9 + 12,6 = 15,5 \text{ (m}^3\text{)}$.
- Vậy ta chọn máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :
- + Thể tích thùng trộn : $V = 100 \text{ (l)}$.
 - + Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 80 \text{ (l)}$.
 - + Năng suất $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $25,6 \text{ m}^3/\text{ca}$.
 - + Vận tốc quay thùng : $v = 550 \text{ (vòng/phút)}$.
 - + Công suất động cơ : 4 KW .

B/THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

I. Cơ sở thiết kế.

I.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng.

Công trình được xây chen trong thị xã với một tổng mặt bằng rất hạn chế . Như đã giới thiệu ở phần đầu(phần kiến trúc), khu đất xây dựng có vị nằm sát mặt đường Lê Lợi, rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công trường.ở hai phía hai bên công trường là các công trình như cửa hàng , nhà dân đang sử dụng;tiếp giáp phía đằng sau cũng là khu vực nhà dân.Sơ đồ mặt bằng thể hiện ở tổng mặt bằng (Bản vẽ thi công 05)

-Mạng lưới cấp điện và nước của thành phố đi ngang qua đằng sau công trường,đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và nước cho sản xuất và sinh hoạt của công trường.

Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống và một phần phá dỡ công trình cũ để lấy mặt bằng.Mức nước ngầm cách mặt đất tự nhiên khoảng -5,5m; mặt bằng đất khô, không bùn lầy,do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền(ngoại trừ đường giao thông).

I.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình.Vì vậy,việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công .ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công đầy đủ cho các phần nhất là phần thi công thân.

-Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế . Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công

trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

I.3. Các tài liệu khác.

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác là:

- Công trình nằm trong thị xã, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhàn rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân đều có nhà quanh thị xã có thể đi về, chỉ ở lại công trường vào buổi trưa. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công trường 30% số lượng công nhân lớn nhất trên công trường.

- Xung quanh khu vực công trường là nhà dân và cửa hàng đang hoạt động, yêu cầu đảm bảo tối đa giảm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân xung quanh.

II. Thiết kế mặt bằng xây dựng chung (TMB Vị Trí).

Dựa vào số liệu cân cứ và yêu cầu thiết kế, trước hết ta cần định vị các công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

- *Xác định vị trí công trình:* Dựa vào mạng lưới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

- *Bố trí các máy móc thiết bị:*

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có: Máy cần trục tháp, vận thăng, xe bơm bê tông, ô tô chở vật liệu.

- *Bố trí hệ thống giao thông:* Vì công trình nằm ngay sát mặt đường lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí ngay sát và xung quanh công trình, ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác. Đường được thiết kế là đường một chiều (1 làn xe) với hai lối ra/vào ở hai phía nơi tiếp giáp đường Lê Lợi. Tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

- *Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:*

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm có: kho xi măng, thép, ván khuôn; các bãi cát, đá sỏi.

Chú ý các công việc thi công cọc nhồi và đổ bê tông đài giằng không tiến hành đồng thời, do đó các kho chứa nguyên vật liệu sét, dụng cụ thiết bị phục vụ giai đoạn thi công cọc nhồi sẽ cùng thiết kế trùng với các kho chứa xi măng, ván khuôn, thép. Các trạm trộn và xử lý dung dịch Bentonite sẽ là vị trí các bãi cát, sỏi và trạm trộn bê tông lót móng...

Các kho bãi này được đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đưa đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh hưởng do bụi, ồn, bẩn. Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn vữa và dung dịch.

-Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; Nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà nghỉ trưa cho công nhân; các công trình phục vụ như trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối hướng gió.

-Thiết kế mạng lưới kỹ thuật::

Mạng lưới kỹ thuật bao gồm hệ thống đường dây điện và mạng lưới đường ống cấp thoát nước.

+Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

+Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp ở mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Lắp một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước hố móng (Từ bơm), thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây được bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

III. Tính toán chi tiết tổng mặt bằng xây dựng.

III.1. Tính toán đường giao thông.

III.1.1 Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là $e=1,5m$

III.1.2. Kích thước mặt đường:

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy với những chỗ đường do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đường lại $B=4m$ (không có lề đường). Và lúc này, phương tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ($< 5km/h$). và đảm bảo không có người qua lại.

-Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là $R = 9m$. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đường lấy là $a=1,5m$.

-Độ dốc mặt đường: $i= 3\%$.

III.2. Tính toán diện tích kho bãi.

III.2.1. Xác định lượng vật liệu dự trữ:

Trong giai đoạn thi công phân thân, lượng vật liệu cần dự trữ bao gồm:

-Xi măng, sắt thép, ván khuôn, cát, đá sỏi, gạch xây.

ở đây, cát đá sỏi và gạch được để ở bãi. Các vật liệu còn lại được để trong kho. Vì rằng vật liệu bột sét pha dung dịch Bentonite không chứa đồng thời với các vật liệu xi măng, sắt và ván khuôn, do đó các kho sẽ tính toán để luân chuyển dự trữ trong từng giai đoạn thi công.

+Khối lượng xi măng dự trữ:

Xi măng dùng cho việc trát vữa bê tông đổ bằng bê tông thương phẩm. Tổng khối lượng bê tông lớn nhất trong phần trát là: $V=10.55 \text{ m}^3$.

Lượng xi măng cần dùng là: $G = 10,55 \times g = 10,55 \cdot 300 = 3164 \text{ kg} = 3.16 \text{ tấn}$.

Trong đó, $g=300 \text{ kg/m}^3$ là lượng xi măng cho 1 m^3 vữa mác 100.

Thời gian dự trữ dự định trong 3 ngày để phòng sự cố không cấp đúng dự định, do đó xi măng được cấp mỗi lần dự trữ trong 3 ngày. Vậy khối lượng cần dự trữ xi măng ở kho là $D= 9.5 \text{ tấn}$.

+Khối lượng thép dự trữ:

Tổng khối lượng thép cho công tác đổ bê tông $M = 24,52 \text{ tấn}$.

Khối lượng cốt thép này được cấp 1 lần dự trữ cho thi công tầng 1.

Vậy khối lượng cần dự trữ: $D=24,52 \text{ tấn}$.

+Khối lượng ván khuôn dự trữ:

Tương tự như cốt thép, ván khuôn dự trữ luôn một lần cấp để thi công trong một tầng lớn nhất là: $D= 885 \text{ m}^2$.

+Khối lượng cát dự trữ:

Cát dự trữ nhiều nhất cũng ở giai đoạn thi công trát lấy cho 1 m^3 vữa cần: 0.87 m^3 .
 $D= 0.87 \cdot 10.55 = 9.2 \text{ m}^3$.

+Khối lượng gạch xây tường

Tổng thể tích tường cho tầng một là $88,073 \text{ m}^3$. Trong đó định dự trữ gạch cho 3 ngày xây liên tiếp mỗi ngày xây nhiều nhất là $G=88,073/3=29,357 \text{ m}^3$, vậy gạch dự trữ là $D=29,357 \cdot 3=88,073 \text{ m}^3$.

Số viên gạch trong 1 m^3 tường: 636 viên.

$\Rightarrow$ tổng số gạch: $N= 88,073 \cdot 636 = 56014,288 \text{ viên}$.

III.2.2. Diện tích kho bãi:

+Diện tích kho xi măng yêu cầu:

Diện tích kho bãi yêu cầu được xác định theo công thức sau:

$$S_{xm} = \frac{D_{xm}}{d_{xm}} \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trong đó: d_{xm} : lượng vật liệu xi măng định mức chứa trên 1 m^2 diện tích kho.
Tra bảng ta có: $d_{xm}=1,3 \text{ T/m}^2$.

$$S_{xm} = \frac{9,5}{1,3} = 7.3 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích kho thép yêu cầu:

Ta có: $d_t=3,7 \text{ Tấn/m}^2$.

$$S_t = \frac{27.35}{3,7} = 7.5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây. ($l \geq 11,7 \text{ m}$).

+Diện tích kho ván khuôn yêu cầu:

Ta có: $d_{vk}=1,8 \text{ m/m}^2$.

$$\Rightarrow S_{vk} = \frac{1168 \cdot 0.05}{1,8} = 32.4 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích bãi cát yêu cầu:

Ta có: $d_d=3 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

$$\Rightarrow S_d = \frac{9.2}{3} = 3,1 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích bãi gạch yêu cầu:

Ta có: $d_g=700 \text{ viên/m}^2$.

$$\Rightarrow S_g = \frac{22260}{700} = 32 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích các xưởng gia công ván khuôn, cốt thép lấy như sau:

-Vì diện tích kho chứa cốt thép có yêu cầu nhỏ (7.5m^2), do đó kết hợp kho chứa cốt thép và xưởng gia công cốt thép với chiều dài phòng là 15m.

Diện tích kho (xưởng) cốt thép là 48 m^2 .

Diện tích kho xi măng lấy 12 m^2

Diện tích xưởng gia công ván khuôn lấy là 36 m^2 .

+Kho để chứa các loại dụng cụ sản xuất, thiết bị máy móc loại nhỏ như máy bơm, máy hàn, máy đầm... lấy diện tích là 30m^2 .

Tổng cộng diện tích kho chứa là: $S= 126 \text{ m}^2$.

III.3. Tính toán nhà tạm.

III.3.1. Xác định dân số công trường:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công trường. ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần ngầm và phần thân tầng hầm và tầng 1.

Tổng số người làm việc ở công trường xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A+B+C+D+E).$$

Trong đó:

$A=N_{tb}$: là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường :

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = 50 \text{ (người)}.$$

B: số công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất và phụ trợ: $B= k\%.A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy : $k= 25\% \Rightarrow B = 25\%.50=12$ (người).

C: số cán bộ kỹ thuật ở công trường;

$C=6\%(A+B) = 6\%(50+12) = 4,5$; lấy $C=4$ người.

D: số nhân viên hành chính :

$D=5\%(A+B+C) = 5\%(50+12+4) = 3$ (người).

E: số nhân viên phục vụ:

$E= s\%(A+S+C+D) = 4\%(50+12+4+3) = 3$ (người).

Số người làm việc ở công trường:

$G= 1,06(50+12+4+3+3)=72$ (người).

III.3.1. Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số người ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định được diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó: N_i : Số người sử dụng loại công trình tạm i .

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i , tra bảng 5.1-trang 110, sách "Tổng mặt bằng xây dựng" - Trịnh Quốc Thắng.

+Nhà nghỉ trưa cho công nhân:

Tiêu chuẩn: $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{người}$.

Số người nghỉ trưa tại công trường $N = 30\% \cdot G = 0.3 \cdot 72 = 22$ người.

$$\Rightarrow S_1 = 22 \times 3 = 66 \text{ m}^2. \text{ Vì điều kiện mặt bằng lấy } 33 \text{ m}^2$$

+Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_2 = 5 \times 4 = 20 \text{ m}^2.$$

+Nhà ăn:

Tiêu chuẩn: $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_3 = 22 \times 1 = 22 \text{ m}^2.$$

+Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_4 = 94 \times 0,04 = 3,76 \text{ m}^2.$$

Chọn $S = 12 \text{ m}^2$.

+Nhà tắm: Hai nhà tắm với diện tích $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

+Nhà vệ sinh: Tương tự nhà tắm, hai phòng với $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

III.4. Tính toán cấp nước.

III.4.1. Tính toán lưu lượng nước yêu cầu:

Nước dùng cho các nhu cầu trên công trường bao gồm:

-Nước phục vụ cho sản xuất

-Nước phục vụ cho sinh hoạt ở hiện trường.

-Nước cứu hỏa.

+Nước phục vụ cho sản xuất: lưu lượng nước phục vụ cho sản xuất tính theo

công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot \text{kg} \quad (\text{l/s}).$$

Trong đó: A_i : lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước thứ i (l/ngày).

ở đây, các điểm sản xuất dùng nước xác định tại một thời điểm sử dụng cao nhất là giai đoạn trộn vữa, nước dùng để trộn vữa.

Vậy có: $A_1 = 2000 \text{ l/ngày}$.

kg: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K = 2,5$.

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{2000}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,2083 \quad (\text{l/s}).$$

+Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường: Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s).$$

Trong đó: $N_{\max}$: số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường:

$$N_{\max} = 74 \text{ (người)}.$$

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường, lấy $B = 20 \text{ l/ngày}$.

kg: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K = 2$.

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{74 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,103 \quad (l/s).$$

+Nước cứu hoả: Với quy mô công trường nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn $3000m^3$

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \quad (l/s).$$

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

$$\text{Ta có: } \sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,208 + 0,103 = 0,311 \quad (l/s) < Q_3 = 10 \quad (l/s).$$

$$\text{Do đó: } Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,311 + 10 = 10,22 \quad (l/s).$$

$$\text{Vậy: } Q_T = 10,22 \quad (l/s).$$

III.4.2. Xác định đường kính ống dẫn chính:

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó: $Q_t = 10,22 \quad (l/s)$: lưu lượng nước yêu cầu.

V: vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $V = 1 \text{ m/s}$.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,22}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,114 \quad (m).$$

$$\Rightarrow \text{chọn } D = 12 \text{ cm}.$$

ống dẫn chính được nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

III.4.3. Tính toán cấp điện:

a) Công suất tiêu thụ điện công trường:

Điện dùng trong công trường gồm có các loại sau:

+Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \quad (KW).$$

Trong đó: P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn để hàn thép thi công móng có công suất $P_1 = 18,5 \text{ KW}$.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện, với máy hàn, $K_1 = 0,7$

$\cos \varphi$: Hệ số công suất: $\cos \varphi = 0,65$.

$$\Rightarrow P_1^t = \frac{0,7 \cdot 18,5}{0,65} = 20 \quad (KW).$$

+Công suất điện động lực:

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \quad (\text{KW}).$$

Trong đó: P_2 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos \varphi$: Hệ số công suất

-Trạm trộn vữa 250l: $P = 3,8\text{KW}$; $K = 0,75$; $\cos \varphi = 0,68$.

-Đầm dùi hai cái: $P = 1\text{KW}$; $K = 0,7$; $\cos \varphi = 0,65$.

-Máy cưa tay 2 cái: $P = 1\text{KW}$; $K = 0,7$; $\cos \varphi = 0,65$.

-Máy bơm thoát nước hố đào và máy bơm nước trộn vữa bê tông; 2 cái:

$P = 0,5\text{KW}$; $K = 0,7$; $\cos \varphi = 0,65$.

$$\Rightarrow P_2^t = \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 0,7}{0,65} + \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 0,7}{0,65} = 9,58 \quad (\text{KW}).$$

+Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện trường và xung quanh công trường:

$$P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 \quad (\text{KW}).$$

Trong đó: P_3 : Công suất tiêu thụ từng địa điểm.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện.

ở đây gồm:

-Khu vực công trình: $P = 0,8 \cdot 341,25 = 273\text{W} = 0,273\text{KW}$; $K = 1$.

-Đường giao thông: tổng cộng chiều dài là $90\text{m} = 0,09\text{Km}$

$\Rightarrow P = 0,09 \cdot 2,5 = 0,225\text{KW}$; $K = 1$.

-Điện đèn bảo vệ: tổng cộng chiều dài: $220\text{m} = 0,22\text{Km}$

$\Rightarrow P = 0,22 \cdot 1,5 = 0,33\text{KW}$; $K = 1$.

-Điện chiếu sáng khu vực kho bãi và xưởng sản xuất:

tổng cộng chiều dài: 300m^2 .

$\Rightarrow P = 300 \cdot 3 = 900\text{W} = 0,9\text{KW}$; $K = 1$.

Vậy ta có:

$$\Rightarrow P_3^t = 0,273 + 0,225 + 0,33 + 0,9 = 1,728 \quad (\text{KW}).$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công trường là:

$$P^T = 1,1(P_1^t + P_2^t + P_3^t) = 1,1(20 + 9,59 + 1,728) = 37,5\text{KW}.$$

b) Chọn máy biến áp phân phối điện:

+Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}.$$

Trong đó: hệ số $\cos \varphi_{tb}$ tính theo công thức sau: $\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t}$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{(20 \cdot 0,65 + 4,2 \cdot 0,68 + 4,0 \cdot 0,65 + 2,0 \cdot 0,65 + 1,728 + 2,64)}{(20 + 4,2 + 4,0 + 2,0 + 1,728 + 2,64)} = 0,7$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{37,5}{0,7} = 53,5 \quad (\text{KW}).$$

+Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{37,5^2 + 55,5^2} = 67 \text{ (KVA)}.$$

+Chọn máy biến thế:

Với công trường không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế; ngoài ra dùng một máy phát điện diesel để cung cấp điện lúc cần.

Máy biến áp chọn loại có công suất: $S \geq \frac{1}{0,7} S_t = 96 \text{ (KVA)}$.

Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.

C/AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

I. Một số biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường trong thi công.

Trong mỗi phần công tác ta đều đề cập đến công tác an toàn lao động trong quá trình thi công công tác đó. ở phần này ta chỉ khái quát chung một số yêu cầu về an toàn lao động trong thi công.

I.1. Biện pháp an toàn khi đổ bê tông.

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong trường hợp bất lợi nhất: khi có gió lớn, bão, ..

- Trước khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.

- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.

- Bê tông, ván khuôn, cốt thép, giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống, .. trước khi cẩu lên cao phải được buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.

- Khi công trình đã được thi công lên cao, cần phải có lưới an toàn chống vật rơi, có vải bạt bao che công trình để không làm mất vệ sinh các khu vực lân cận.

- Trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra, nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép, độ vững chắc của sàn công tác, lưới an toàn.

I.2. Biện pháp an toàn khi hoàn thiện.

- Khi xây, trát tường ngoài phải trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn lao động cho công nhân làm việc trên cao, đồng thời phải khoanh vùng nguy hiểm phía dưới trong vùng đang thi công.

- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là 1,2 m; nếu cần phải buộc dây an toàn chạy theo chu vi công trình.

- Không nên chất quá nhiều vật liệu lên sàn công tác, giáo thi công tránh sụp đổ do quá tải.

I.3. Biện pháp an toàn khi sử dụng máy.

- Thường xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cẩu. Không được cẩu quá tải trọng cho phép.

- Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.

- Trước khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.

- Cần trục tháp, thang tải phải được kiểm tra ổn định chống lật.
- Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

II. Công tác vệ sinh môi trường.

- Luôn cố gắng để công trường thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.
- Khi đổ bê tông, trước khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công trường cần được vệ sinh sạch sẽ tại vòi nước gần khu vực ra vào.
- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đường sá, bẩn công trường, ..