

MỤC LỤC

PHẦN I KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH 7 (10%)	1
I- SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ:	1
II- VỊ TRÍ, ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, HIỆN TRẠNG KHU VỰC XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH:	3
2.1. Vị trí xây dựng công trình:	3
2.2. Điều kiện tự nhiên:	3
2.2.1 Khí hậu:	3
2.2.2 Địa chất:	4
2.2.3 Hiện trạng khu vực xây dựng công trình:	4
III- NỘI DUNG VÀ QUI MÔ ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH:	4
3.1. Các hạng mục đầu tư:	4
3.2. Qui mô đầu tư:	5
IV- CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ:	6
4.1. Tổng mặt bằng:	6
4.2. Giải pháp kiến trúc:	6
4.2.1 Mặt bằng công trình:	6
4.2.2 Giải pháp mặt đứng:	8
4.2.3/ Giải pháp mặt cắt ngang:	8
4.3. Giải pháp kết cấu:	9
4.4. Các giải pháp kỹ thuật khác:	10
4.4.1 Cấp thoát nước:	10
4.4.2 Mạng lưới thông tin liên lạc:	10
4.4.3 Thông gió và chiếu sáng:	10
4.4.4 Cấp điện:	11
4.4.5 Hệ thống chống sét:	11
4.4.6 Hệ thống phòng cháy, chữa cháy:	11
4.4.7 Vệ sinh môi trường:	11
4.4.8 Sân vườn, đường nội bộ:	11
V- CHỈ TIÊU KINH TẾ:	12
5.1. Hệ số sử dụng K_{SD} :	12
5.2. Hệ số khai thác khu đất K_{XD} :	12

KẾT LUẬN	12
PHẦN II KẾT CẤU (45%)	13
CHƯƠNG 1: SƠ BỘ CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU	13
1.1: Các giải pháp kết cấu.....	13
1.1.1 Hệ kết cấu khung:	13
1.1.2 Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng.....	14
1.1.3. Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng).	14
1.1.4.Hệ thống kết cấu đặc biệt	14
3.1.5.Hệ kết cấu hình ống	15
1.1.6.Lựa chọn hệ kết cấu cho công trình.....	15
1.2: Giải pháp kết cấu sàn:	15
1.2.1- Phương án sàn phẳng:	15
1.2.2- Phương án sàn phẳng có dầm bệ:	16
CHƯƠNG 2: XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN VÀ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐƠN VỊ.....	18
2.1. Xác định kích thước sơ bộ của cấu kiện:	18
2.1.1. Chọn chiều dày sàn :	18
2.1.2. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột:	18
2.2 Xác định tải trọng	20
Chương 3: Tính toán khung trục 2	22
3.1. Sơ đồ tính toán khung phẳng.	22
3.2. Tải trọng tác dụng vào khung.	24
3.2.1. Tĩnh tải.....	24
3.2.2. Tĩnh tải tầng 2	25
3.2.3. Tĩnh tải tầng 3-8	27
3.2.4.Tĩnh tải tầng mái:.....	28
3.3. Xác định hoạt tải tác dụng tác dụng vào khung:	30
3.3.1.TH1:.....	30
3.3.2.TH2.....	31
3.4. Xác định tải trọng gió.	34
3.5. Xác định nội lực	36
3.6. Tính toán cốt thép khung trục 2.....	36

3.6.1 Tính toán cốt thép khung 2, phần tử 11:	36
3.6.2. Tính toán cốt thép đai cho cột	39
3.6.3 Tính toán cốt thép dầm	39
3.6.4. Tính toán và bố trí cốt thép đai cho các dầm.	45
CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH	47
4.1. Khái quát chung	47
4.1.1. Sơ đồ tính:	47
4.1.2. Phân loại các ô sàn:	47
4.2. Tải trọng tác dụng lên sàn.....	47
4.2.1. Sơ đồ truyền tải thẳng đứng.	47
4.2.2. Nguyên tắc truyền tải của bản:	47
4.3 - Tính toán và thiết kế cấu kiện sàn.....	52
4.3.1 Vật liệu:	52
4.3.2. Tính toán cốt thép:	52
CHƯƠNG 5: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ	56
5.1 . Mặt bằng cầu thang:	56
5.2. Tính toán tải trọng;	56
5.2.1. Bản thang Ô1 và Chiều nghỉ (đơn vị tải trọng T/m^2):	56
5.2.2. Tải trọng dầm D_{CN} (đơn vị tải trọng T/m):	58
5.2.3. Tải trọng dầm chiếu tới D_{CT} (đơn vị tải trọng T/m):	58
5.2.4 Tải trọng cốn thang:	59
5.3. Tính toán nội lực và cốt thép:	60
5.3.1. Tính toán bản thang và bản chiếu nghỉ:	60
5.3.2. Tính toán cốn thang:	62
5.3.3. Nội lực dầm chiếu nghỉ và chiếu tới :	63
5.3.4. Dầm chân thang:	64
CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 2.	65
6.1. Điều kiện địa chất công trình.....	65
6.1.1. Địa tầng :	65
6.1.2. Đánh giá nền đất.	65
Bảng các chỉ tiêu cơ lí tính toán	66
6.1.3. Lựa chọn mặt cắt địa chất để tính móng.	66
6.1.4. Điều kiện địa chất, thủy văn:	66

6.2. Lựa chọn giải pháp móng:	67
6.2.1. Cọc ép:	68
6.2.2. Cọc khoan nhồi:	68
6.3. Thiết kế cọc khoan nhồi:	68
6.3.1. Các giả thiết tính toán.	68
6.3.2. Xác định tải trọng truyền xuống móng.	69
6.4. Tính toán móng M1 cho cột A2, D2.....	70
6.4.1. Chọn vật liệu.....	70
6.4.2. Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc:	70
6.4.3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng.	72
6.4.4. Đài cọc:	73
6.4.5. Tải trọng phân phối lên cọc:	73
6.5. KIỂM TRA TỔNG THỂ ĐÀI CỌC.....	74
6.5.1 Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối	74
6.5.2 Kiểm tra lún cho móng cọc.	77
6.6. Thiết kế móng M2 cho cột B2, C2:	83
6.6.1. Chọn cọc:.....	83
6.6.2 Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng.....	85
6.6.3. Đài cọc:	86
6.7. KIỂM TRA TỔNG THỂ ĐÀI CỌC.....	87
6.7.1. Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối.....	87
6.7.2 Kiểm tra lún cho móng cọc.....	90
PHẦN III PHẦN THI CÔNG	97
Chương 1: THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CÔNG TRÌNH.	97
1.1 - ĐẶC ĐIỂM CHUNG – CÁC ĐIỀU KIỆN CỤ THỂ LIÊN QUAN VÀ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH THI CÔNG CÔNG TRÌNH – PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG TỔNG QUÁT:	97
1.1.1.. Đặc điểm chung – Các điều kiện cụ thể liên quan và ảnh hưởng đến quá trình thi công công trình:	97
1.1.2 Lựa chọn giải pháp thi công phân ngầm:.....	98
1.1.2.1. Phương pháp đào đất trước sau đó thi công nhà từ dưới lên :	98
1.1.2.2. Thi công tường nhà làm tường chắn đất:	102

1.1.2. 3. Phương pháp gia cố nền trước khi thi công hố đào :	106
1.1.2.4. Phương pháp thi công từ trên xuống (Top-down) :	107
1.2 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ CÁC PHƯƠNG ÁN THI CÔNG PHẦN NGẦM:	109
1.2.1. Thi công cọc khoan nhồi:	109
1.2.1.1 Đánh giá sơ bộ công tác thi công cọc khoan nhồi:	109
1.2.1.2 Các bước tiến hành thi công cọc khoan nhồi	109
1.2.2. Các phương pháp thi công cọc khoan nhồi	110
1.2.2.1. Phương pháp thi công bằng ống chống:	110
1.2.2.2. Phương pháp thi công phản tuần hoàn:	110
1.2.2.3. Phương pháp gầu xoay với dung dịch Bentonit giữ vách:	110
1.2.2.4. Phương pháp thi công bằng guồng xoắn	110
1.2.3. Lựa chọn phương pháp thi công cọc khoan nhồi	111
1.2.3.1. Công tác chuẩn bị :	113
1.2.3.2. Hạ ống vách:	114
1.2.3.3. Khoan tạo lỗ:	117
1.2.3.4 Thi công cốt thép:	123
1.2.3.5. Công tác thổi rửa đáy lỗ khoan	127
1.2.3.6. Công tác đổ bê tông:	128
1.2.3.7. Rút ống vách:	132
1.2.3.8 Công tác phá đầu cọc:	134
1.2.4 Nhu cầu nhân lực và thời gian thi công cọc:	137
1.2.4.1. Nhân công lao động trên công trường:	137
1.3. Thi công đất:	139
1.3.1. Chọn phương án thi công đất	139
1.3.2. Tính toán khối lượng đất đào, đắp:	140
1.3.3. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất hố móng:	142
1.3.3.1. Xác định khối lượng đào đất, lập bảng thống kê khối lượng:	142
1.3.3.2. Biện pháp thi công đất :	147
1.3.4. Tổ chức thi công đào đất:	147
1.3.4. 1.Sơ đồ đào đất.	147
4.3.4.2. Đào đất bằng thủ công	148
1.3.4.3. Sự cố thường gặp khi đào đất	148

1.3.4.4. Thiết kế mặt cắt đào đất..	148
1.3.5. Một số biện pháp an toàn khi thi công đất:	149
1.4. Thi công móng.....	150
1.4.1. Công tác cốt thép móng:	152
1.4.2. Công tác ván khuôn móng:	153
1.4.3. Thi công nền móng: Thiết kế ván khuôn đài , giằng móng, cốt thép, đổ bê tông móng :	155
1.4.4. An toàn lao động khi thi công phần ngầm	161
1.4.4.1. An toàn lao động khi thi công cọc khoan nhồi:.	161
1.4.4.2. An toàn lao động trong thi công đào đất:	162
1.4.5. Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng:	162
1.4.5.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:	162
1.4.5.2. Tính toán khối lượng đất đắp:	163
1.4.5.3. Thi công đắp đất:	163
1.5. Thi công phần thân.	163
1.5.1. Giải pháp công nghệ.	163
1.5.1.3 Phương án 2: Ván khuôn thép.	164
1.5.2. Tính ván khuôn dầm sàn tầng điển hình:	167
1.5.2.1. Tính toán ván khuôn sàn:	167
1.5.2.2. Tính toán ván khuôn dầm: (Dầm có kích thước 1200x400 mm)	174
1.5.3. Kỹ thuật thi công phần thân.....	179
1.5.3.1 . Công tác cốt thép	179
1.5.4. Công tác ván khuôn:	181
1.5.4.1. Chuẩn bị:	181
1.5.4.2. Lắp dựng ván khuôn cột:	182
1.5.4.3. Lắp dựng ván khuôn dầm:	182
1.5.6. Công tác xây.	185
1.5.6.1. Tuyến công tác xây:	185
1.5.7. Công tác trát:	186
1.5.8. Công tác lát nền.....	186
1.5.9. Lựa chọn máy thi công.	186
1.5.9.1. Chọn cần trục tháp.	186
1.5.9.2. Chọn vận thăng:	189

1.5.10. Chọn máy đầm, máy trộn đổ bê tông và năng suất của chúng:.....	191
1.5.10.1. Chọn máy và công tác chuẩn bị chung.	191
1.5.10.2 Đổ bê tông đài giằng.....	193
1.5.10.3. Đổ bê tông cột, vách thang.	194
1.5.10.4. Đổ bê tông dầm, sàn, thang bộ.	195
1.5.10.5. Công tác sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.	196
CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.....	203
2.1. Mục đích và ý nghĩa.	203
2.2 .Lựa chọn ph- ơng án lập tiến độ.....	203
2.3. Cơ sở lập tiến độ.	204
2.4. Thiết kế tổng mặt bằng thi công.	218
2.4.1. Đ- ờng trên công tr- ờng.	218
2.4.2. Thiết kế kho bãi công tr- ờng.	219
2.4.3.Tính toán khối l- ượng vật liệu dự trữ.	219
2.4.4. Diện tích các kho bãi.	220
2.4.5.Tính toán lán trại công tr- ờng.....	221
2.4.6. Tính toán điện, n- ớc phục vụ công trình.	222
2.4.7.Thiết kế mạng l- ới điện	223
2.4.8. Tính toán cấp n- ớc cho công trình.	224
2.5. An toàn lao động.....	226
2.5.1. Biện pháp an toàn khi thi công bê tông cốt thép:	226
2.6. Công tác vệ sinh môi tr- ờng.	228
2.7.Thiết kế tổng mặt bằng thi công.	228
2.7.1. Đ- ờng trên công tr- ờng.....	229
2.7.2. .Thiết kế kho bãi công tr- ờng.	230
2.7.3.Tính toán lán trại công tr- ờng.....	232
2.7.4.2.Thiết kế mạng l- ới điện	234
2.8. Công tác vệ sinh môi tr- ờng.	237

PHẦN I
KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH
(10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: ThS ĐOÀN QUỲNH MAI

I- SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ:

Khu vực Châu Á – Thái Bình Dương trong những năm gần đây đã trở thành một trong những khu vực có nền kinh tế năng động và phát triển vượt bậc với mức tăng trưởng bình quân hàng năm từ 6÷8% chiếm một tỷ trọng đáng kể trong nền kinh tế thế giới. Điều này thể hiện rõ nét qua việc điều chỉnh chính sách về kinh tế cũng như chính trị của các nước Phương Tây nhằm tăng cường sự có mặt của mình trong khu vực Châu Á và cuộc đấu tranh để giành lấy thị phần trong thị trường năng động này đang diễn ra một cách gay gắt.

Cùng với sự phát triển vượt bậc của các nước trong khu vực, nền kinh tế Việt Nam cũng có những chuyển biến rất đáng kể. Đi đôi với chính sách đổi mới, chính sách mở cửa thì việc tái thiết và xây dựng cơ sở hạ tầng là rất cần thiết. Mặt khác với xu thế phát triển của thời đại thì việc thay thế các công trình thấp tầng bằng các công trình cao tầng là việc làm rất cần thiết để giải quyết vấn đề đất đai cũng như thay đổi cảnh quan đô thị cho phù hợp với tầm vóc của một thành phố lớn

Nằm tại vị trí trọng điểm, là thủ đô của cả nước, Hà Nội là trung tâm kinh tế văn hóa chính trị của quốc gia, là địa điểm tập trung các đầu mối giao thông. Hà Nội đã trở thành nơi tập trung đầu tư của nước ngoài. Hàng loạt các khu công nghiệp, khu kinh tế mọc lên, cùng với điều kiện sống ngày càng phát triển, dân cư từ các tỉnh lân cận đổ về Hà Nội để làm việc và học tập. Do đó Hà Nội đã trở thành một trong những nơi tập trung dân lớn nhất nước ta. Để đảm bảo an ninh chính trị để phát triển kinh tế, vấn đề phát triển cơ sở hạ tầng để giải quyết nhu cầu to lớn về nhà ở cho người dân cũng như các nhân viên người nước ngoài đến sinh sống và làm việc là một trong những chính sách lớn của nhà nước cũng như của thành phố Hà Nội.

Với quỹ đất ngày càng hạn hẹp như hiện nay, việc lựa chọn hình thức xây dựng các trụ sở làm việc cũng được cân nhắc và lựa chọn kỹ càng sao cho đáp ứng được nhu cầu làm việc đa dạng của thành phố, tiết kiệm đất và đáp ứng được yêu cầu thẩm mỹ, phù hợp với tầm vóc của thủ đô cả nước. Trong hoàn cảnh đó, việc lựa chọn xây dựng một cao ốc văn phòng là một giải pháp thiết thực bởi vì nó có những ưu điểm sau:

- Tiết kiệm đất xây dựng: Đây là động lực chủ yếu của việc phát triển kiến trúc cao tầng của thành phố, ngoài việc mở rộng thích đáng ranh giới đô thị, xây dựng nhà cao tầng là một giải pháp trên một diện tích có hạn, có thể xây dựng nhà cửa nhiều hơn và tốt hơn.

- Có lợi cho công tác sản xuất và sử dụng: Một chung cư cao tầng khiến cho công tác và sinh hoạt của con người được không gian hóa, khiến cho sự liên hệ theo chiều ngang và theo chiều đứng được kết hợp lại với nhau, rút ngắn diện tích tương hỗ, tiết kiệm thời gian, nâng cao hiệu suất và làm tiện lợi cho việc sử dụng.

- Tạo điều kiện cho việc phát triển kiến trúc đa chức năng: Để giải quyết các mâu thuẫn giữa công tác cư trú và sinh hoạt của con người trong sự phát triển của đô thị đã xuất hiện các yêu cầu đáp ứng mọi loại sử dụng trong một công trình kiến trúc độc nhất.

- Làm phong phú thêm bộ mặt đô thị: Việc bố trí các kiến trúc cao tầng có số tầng khác nhau và hình thức khác nhau có thể tạo được những hình dáng đẹp cho thành phố. Những tòa nhà cao tầng có thể đưa đến những không gian tự do của mặt đất nhiều hơn, phía dưới có thể làm sân bãi nghỉ ngơi công cộng hoặc trồng cây cối tạo nên cảnh đẹp cho đô thị.

Từ đó việc dự án xây dựng Cao Ốc Văn Phòng VIETCOMBANK TOWER được ra đời. Là một tòa nhà tháp 9 tầng-1 tầng hầm, công trình là một điểm nhấn nâng cao về mỹ quan của thành phố, thúc đẩy thành phố phát triển theo hướng hiện đại.

II- VỊ TRÍ, ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, HIỆN TRẠNG KHU VỰC XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH:

2.1. Vị trí xây dựng công trình:

Công trình xây dựng trên đường Trần Quang Khải;

Hướng Đông-Đông Bắc : giáp đường Trần Quang Khải;

Hướng Nam -Đông Nam : giáp đường Lê Lai;

Hướng Tây - Tây Nam : giáp đường Tôn Đản;

Hướng Bắc -Tây Bắc : giáp đường qui hoạch của khu dân cư.

2.2. Điều kiện tự nhiên:

2.2.1 Khí hậu:

Nhiệt độ:

Thành phố Hà Nội nằm trong vùng khí hậu nóng ẩm, có biên độ dao động nhiệt độ khá lớn.

- Nhiệt độ trung bình hàng năm : 270 C;
- Tháng có nhiệt độ cao nhất : tháng 4;
- Tháng có nhiệt độ thấp nhất : tháng 12.

➤ *Mùa mưa: từ tháng 4 đến tháng 11:*

- Lượng mưa trung bình hàng năm : 1676 mm;
- Lượng mưa cao nhất trong năm : 2741 mm;
- Lượng mưa thấp nhất trong năm : 1275 mm;

➤ *Gió: có hai mùa gió chính:*

- Hai hướng gió chính là Tây –Tây Nam và Bắc - Đông Bắc.
- Tốc độ gió trung bình 1-3 m/s
- Gió mạnh nhất vào tháng 8, gió yếu nhất vào tháng 11, tốc độ gió lớn nhất

có thể đạt tới 28 m/s.

➤ *Độ ẩm: độ ẩm trung bình hàng năm: 75-80%*

➤ *Năng: tổng số giờ năng trong năm: 1400-2000 giờ.*

2.2.2 Địa chất:

Từ mặt đất hiện hữu đến độ sâu -61,2 m, nền đất được cấu tạo gồm 8 lớp theo thứ tự từ trên xuống như sau:

- Lớp 1: lớp đất lấp, có bề dày 1,2 m;
- Lớp 2: sét dẻo cứng, có bề dày 2,7 m;
- Lớp 3: sét pha dẻo cứng, có bề dày 5,6 m;
- Lớp 4: sét pha dẻo chảy, có bề dày 4,7 m;
- Lớp 5: cát pha nửa cứng, có bề dày 7,3 m;
- Lớp 6: cát bụi chặt vừa, có bề dày 7,7 m;
- Lớp 7: cát hạt trung chặt vừa, có bề dày 6 m;
- Lớp 8: cát cuội sỏi chặt có bề dày 20,3 m. Đây là lớp đất tương đối tốt có khả năng chịu lực.

2.2.3 Hiện trạng khu vực xây dựng công trình:

Công trình được xây dựng trên khu đất trống trước đây, tương đối bằng phẳng, tình hình địa chất trung bình, mực nước ngầm sâu -4.5m tương đối ổn định.

III- NỘI DUNG VÀ QUY MÔ ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH:

3.1. Các hạng mục đầu tư:

Căn cứ vào mô hình tổ chức, các tiêu chuẩn, qui phạm, nhu cầu diện tích sử dụng cho từng khối, từng ban của công trình. Về cơ bản công trình đầu tư vào những hạng mục chính như sau:

STT	Tên phòng	Chỉ Tiêu (m ² /người)	DT. phòng (m ²)	Thiết bị
1	Văn phòng ngân hàng	8	2046	
2	Văn phòng cho thuê	8	15460	
3	Nhà vệ sinh nam	0,1	768	
4	Nhà vệ sinh nữ	0,15	768	
5	Phòng phát điện	-	104	Máy
6	Phòng chứa nước thải	-	48	

Ngoài ra công trình còn đầu tư vào những hạng mục phụ khác.

3.2. Qui mô đầu tư:

- Qui mô công trình bao gồm :

+ Khối nhà văn phòng cao 9 tầng và một tầng ngầm, công trình có mặt bằng hình chữ nhật có kích thước 22,5×45(m²); chiều cao 29,7m; tầng ngầm sâu 3,6m, nhà xe được bố trí trong tầng hầm.

+ Nhà bảo vệ, gác công.

Trong khối nhà văn phòng có các phòng sau:

- Tầng 9 : Hội trường, phòng họp.
- Tầng 4-8 : Văn phòng cho thuê.
- Tầng 1-3 : Văn phòng ngân hàng.
- Tầng ngầm : Bãi đậu xe, xử lý nước thải, hệ thống điện, đặt thiết bị.

- Công trình được thiết kế theo yêu cầu của quy hoạch đô thị và tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn thiết kế trụ sở văn phòng: TCVN 4601-1988 và các tiêu chuẩn khác có liên quan.

- Công trình thiết kế theo tiêu chuẩn cấp I: TCXD 13: 1991

+ Chất lượng sử dụng : Bạc I (Chất lượng sử dụng cao).

+ Độ bền vững : Bạc I (Niên hạn sử dụng trên 100 năm).

+ Độ chịu lửa : Bạc I .

IV- CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ:

4.1. Tổng mặt bằng:

Vì đây là công trình mang tính đơn chiếc, độc lập nên giải pháp tổng mặt bằng tương đối đơn giản. Việc bố trí tổng mặt công trình chủ yếu phụ thuộc vào vị trí công trình, các đường giao thông chính và diện tích khu đất. Khu đất nằm trong thành phố nên diện tích khu đất tương đối hẹp, do đó hệ thống bãi đậu xe được bố trí dưới tầng ngầm đáp ứng được nhu cầu đón tiếp, đậu xe cho khách, có cổng chính hướng trực tiếp ra mặt đường chính.

Hệ thống kỹ thuật điện, nước được nghiên cứu kỹ, bố trí hợp lý, tiết kiệm dễ dàng sử dụng và bảo quản.

Vì đây là một ngân hàng nên hệ thống an ninh phải được chú trọng với việc bố trí các phòng ban bảo vệ một cách chặt chẽ và hợp lý.

Bố trí mặt bằng khu đất xây dựng sao cho tiết kiệm và sử dụng có hiệu quả nhất, đạt yêu cầu về thẩm mỹ và kiến trúc.

4.2. Giải pháp kiến trúc:

4.2.1 Mặt bằng công trình:

Đây là một trong những khâu quan trọng nhất nhằm thỏa mãn dây chuyền công năng cũng như tổ chức không gian bên trong. Đối với công trình này ta chọn mặt bằng hình chữ nhật có góc 4 góc nhằm làm giảm bớt khả năng cản gió của công trình, làm giảm tính đơn điệu và tăng thêm mỹ quan cho công trình.

Diện tích phòng và cửa được bố trí theo yêu cầu thoát người là: cứ 50 người thì bố trí một cửa đi, người ngồi xa nhất so với cửa không quá 25 m, một luồng người chạy ra khỏi phòng có bề rộng nhỏ nhất là 0,6 m.

Đối với công trình này, diện tích các phòng đều tương đối lớn nên ta bố trí một cửa đi hai cánh (rộng 1,2 -1,6 m).

Mỗi tầng đều bố trí khu vệ sinh tập trung và cách biệt.

Giữa các phòng và các tầng được liên hệ với nhau bằng phụng tiện giao thông theo phương ngang và phương thẳng đứng:

Phương tiện giao thông nằm ngang là các hành lang giữa rộng 3 m, độ rộng của cầu thang đảm bảo yêu cầu thoát người khi có sự cố. Với bề rộng tối thiểu của

một luồng chạy là 0,75 m thì hành lang rộng 3 m sẽ đảm bảo độ rộng cho hai luồng chạy ngược chiều nhau. Trên hành lang không được bố trí vật cản kiến trúc, không tổ chức nút thắt cổ chai và không tổ chức bậc cấp.

Phương tiện giao thông thẳng đứng được thực hiện bởi 3 cầu thang bộ và 6 cầu thang máy với kích thước mỗi lồng thang 1800x 2000 có đối trọng sau, vận tốc di chuyển 4 m/s. Do mặt nhà có dạng hình chữ nhật nên ta bố trí cầu thang máy ở giữa nhà và hai cầu thang bộ liền sát với các thang máy nhằm đảm bảo thoát người khi thang máy có sự cố

Như vậy, với mặt bằng được bố trí gọn và hợp lí, hệ thống cầu thang rõ ràng, thuận tiện cho việc đi lại và thoát người khi có sự cố. Các phòng làm việc, giao dịch được bố trí phù hợp với chức năng làm việc, giao dịch, vừa dễ quản lý, bảo vệ phù hợp với tính chất của công trình.

Mặt bằng công trình được bố trí cụ thể như sau :

STT	Các tầng	Tên	Diện tích(m ²)	Thiết bị	Tiêu chuẩn diện tích	Ghi chú
1	Tầng hầm	Bãi đỗ xe máy	21		2.35→3 m ²	
		Bãi đỗ xe ô tô	285		15→18 m ²	
		P. Bể chứa nước thải	92.4	Bể chứa		
		P. Bể chứa nhiên liệu	27.3	Bể chứa		
		P. Điện kỹ thuật	147	Thiết bị điện		
2	Tầng 1-3	Sảnh ngân hàng	445	Bàn ghế, máy vi tính		
		Kho	2			
		Kết tiền	71.4	Kết sắt		
		WC	65.54			
3	Tầng 4-8	Văn phòng cho thuê	770	Bàn ghế, máy vi tính		
		P. Quạt gió	64.8			
		WC	65.54			
4	Tầng 9	Phòng họp	931.5	Bàn ghế, máy vi tính		
		WC	65.54			

Ngoài ra, công trình còn bố trí 6 hệ thống thang máy và 3 cầu thang bậc chạy suốt từ tầng ngầm đến tầng trên cùng.

4.2.2 Giải pháp mặt đứng:

- Mặt đứng sẽ ảnh hưởng đến tính nghệ thuật của công trình và kiến trúc cảnh quan của khu phố. Khi nhìn từ xa ta có thể cảm nhận toàn bộ công trình trên hình khối kiến trúc của nó. Với mặt bằng hình chữ nhật, nhưng ở hai mặt trước và sau công trình cấu tạo hai vòng cung nhằm tạo cho công trình có một dáng vẽ đồ sộ nhưng không kém phần mềm mại, uyển chuyển. Mặt trước và mặt sau của công trình được cấu tạo bằng bê tông và kính, với mặt kính là những ô cửa rộng nhằm đảm bảo chiếu sáng tự nhiên cho ngôi nhà. Hai mặt bên của công trình sử dụng và khai thác triệt để nét hiện đại với cửa kính lớn, tường ngoài được hoàn thiện bằng đá Granit.

- Về mỹ thuật: Với khối nhà 9 tầng, hình dáng cao vút, vươn thẳng lên khỏi tầng kiến trúc cũ ở dưới thấp với kiểu dáng hiện đại, mạnh mẽ, thể hiện ước mong kinh doanh phát đạt. Từ trên cao ngôi nhà có thể ngắm toàn cảnh Hà Nội, sông Hồng.

4.2.3/ Giải pháp mặt cắt ngang:

- Dựa vào đặc điểm sử dụng và điều kiện chiếu sáng, thông thủy, thoáng gió cho các phòng chức năng ta chọn chiều cao các tầng nhà như sau:

+ Mỗi tầng cao 3.3 m;

- Chọn chiều cao cửa sổ, cửa đi đảm bảo yêu cầu chiếu sáng: $h = (1/2,5 \div 1/2)L$. ở đây chọn cửa sổ cao 2 m và cách mặt sàn, nền 0,8 m; cửa đi cao 2,4 m. Riêng cửa buồng thang máy để đảm bảo độ cứng cho lõi bê tông cốt thép chọn chiều cao cửa là 2,2m.

- Về mặt bố cục: khối văn phòng cho thuê có giải pháp mặt bằng thoáng, tạo không gian rộng để bố trí các văn phòng nhỏ bên trong, sử dụng loại vật liệu nhẹ (kính khung nhôm) làm vách ngăn rất phù hợp với xu hướng và sở thích hiện tại.

4.3. Giải pháp kết cấu:

Nằm ở vùng trọng điểm- nơi tập trung nguồn cốt liệu để sản xuất bê tông phong phú, tận dụng hết nguyên vật liệu địa phương sẽ góp phần làm hạ giá thành công trình. Mặt khác kết cấu bê tông cốt thép còn có những ưu điểm sau:

- Độ cứng kết cấu lớn;
- Tính năng phòng hỏa cao;
- Lượng thép dùng thấp;
- Tạo hình kiến trúc dễ dàng.

Từ những ưu điểm trên nên ta chọn kết cấu khung +lõi bê tông cốt thép là kết cấu chịu lực chính của công trình.

Tường bao che bằng vật liệu nhẹ chống cháy có lớp bông ở giữa để cách âm. Các đường ống kỹ thuật được bố trí phía dưới sàn, đóng trần để che lại. Cốt khu vệ sinh thấp hơn cốt bên ngoài 5 cm để tránh cho nước khỏi chảy ra ngoài.

Giải pháp kết cấu: sau khi phân tích tính toán và lựa chọn các phương án kết cấu khác nhau trong đồ án tiến hành lựa chọn giải pháp kết cấu tối ưu cho công trình như sau: hệ kết cấu chính được sử dụng cho công trình này là hệ khung - lõi. Hệ lõi thang máy được bố trí ở chính giữa công trình suốt dọc chiều cao công trình có bề dày là 30cm chịu tải trọng ngang rất lớn. Hệ thống cột và dầm tạo thành các khung cùng chịu tải trọng thẳng đứng trong diện chịu tải của nó và tham gia chịu một phần tải trọng ngang tương ứng với độ cứng chống uốn của nó. Hai hệ thống chịu lực này bổ sung và tăng cường cho nhau tạo thành một hệ chịu lực kiên cố. Hệ sàn dày 150mm với các ô sàn nhịp 8.5m tạo thành một vách cứng ngang liên kết các kết cấu với nhau và truyền tải trọng ngang về hệ lõi. Mặt bằng công trình theo phương cạnh ngắn bằng một nửa phương cạnh dài nên hệ kết cấu làm việc chủ yếu theo phương cạnh ngắn. Tuy nhiên, do công trình cao tầng nên còn chịu tác động vặn xoắn do tải trọng động, khi đó hệ sàn có tác dụng rất hiệu quả trong việc chống xoắn. Sơ đồ tính toán đúng nhất cho hệ kết cấu của công trình này là sơ đồ không gian. Tuy nhiên, do có sự chênh lệch đáng kể về kích thước theo hai phương, đồ án này xét sự làm việc của hệ theo các khung phẳng với các giả thiết sau đây mà việc tính toán theo sơ đồ khung phẳng cho kết quả không sai khác nhiều so với thực tế :

- + Xem hệ sàn coi như cứng vô cùng trong mặt phẳng của nó.
- + Bỏ qua tác dụng vặn xoắn của hệ khi chịu tải trọng do công trình bố trí tương đối đối xứng. Chỉ xét đến yếu tố này trong việc cấu tạo các cấu kiện.
- + Xem tải trọng ngang phân phối cho từng khung theo độ cứng chống uốn tương đương như là một công son.

Do mặt bằng xây dựng công trình hẹp công trình lại cao nên giải pháp móng cho công trình phải được tính toán thiết kế hết sức tốn kém. Trong phạm vi đồ án này có xét đến cả tải trọng động đất và gió động nên công trình cần có hệ móng hết sức vững chắc.

4.4. Các giải pháp kỹ thuật khác:

4.4.1 Cấp thoát nước:

- Giải pháp cấp thoát nước: thấy rõ tầm quan trọng của cấp thoát nước đối với công trình cao tầng, nhà thiết kế đã đặc biệt chú trọng đến hệ thống này. Các thiết bị vệ sinh phục vụ cấp thoát nước rất hiện đại lại trang trọng. Khu vệ sinh tập trung tầng trên tầng vừa tiết kiệm diện tích xây dựng, vừa tiết kiệm đường ống, tránh gây khúc gãy tắc đường ống thoát.

- Mặt bằng khu vệ sinh bố trí hợp lý, tiện lợi, làm cho người sử dụng cảm thấy thoải mái. Hệ thống làm sạch cục bộ trước khi thải được lắp đặt với thiết bị hợp lý. Độ dốc thoát nước mưa là 5% phù hợp với điều kiện khí hậu mưa nhiều, nóng ẩm ở Việt Nam. Nguồn cung cấp nước lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố đạt tiêu chuẩn sạch vệ sinh. Dùng 3 máy bơm cấp nước (1 máy dự trữ). Máy bơm hoạt động theo chế độ tự động đóng ngắt đưa nước lên dự trữ trên bể nước tầng 21. Bể chứa nước tầng 21 có dung tích 112,5m³ đủ dùng cho sinh hoạt và có thể dùng vào việc chữa cháy khi cần thiết. Bể chứa ở tầng 13 có dung tích 181m³ được tính toán đủ dập tắt hai đám lửa xảy ra đồng thời tại hai điểm khác nhau trong 2 giờ với lưu lượng $q=5l/s$. Ngoài ra, hệ thống bình cứu hỏa được bố trí dọc hành lang, trong các phòng..

4.4.2 Mạng lưới thông tin liên lạc:

- Sử dụng hệ thống điện thoại hữu tuyến bằng dây dẫn vào các phòng làm việc.

4.4.3 Thông gió và chiếu sáng:

- Chiếu sáng tự nhiên: Công trình lấy ánh sáng tự nhiên qua các ô cửa kính lớn, do các văn phòng làm việc đều được bố trí quanh nhà nên lấy ánh sáng tự nhiên rất tốt.

- Chiếu sáng nhân tạo: Hệ thống chiếu sáng nhân tạo luôn phải được đảm bảo 24/24, nhất là hệ thống hành lang và cầu thang vì hai hệ thống này gần như nằm ở trung tâm ngôi nhà.

- Hệ thống thông gió: Vì công trình có sử dụng hai tầng ngầm nên hệ thống thông gió luôn phải được đảm bảo. Công trình sử dụng hệ thống điều hoà trung tâm, ở mỗi tầng đều có phòng điều khiển riêng.

4.4.4 Cấp điện:

- Nguồn điện được cung cấp cho công trình phần lớn là từ trạm cấp điện của nhà máy thông qua trạm biến thế riêng. Ngoài ra cần phải chuẩn bị một máy phát điện riêng cho công trình phòng khi điện lưới có sự cố. Điện cấp cho công trình chủ yếu để chiếu sáng, điều hòa không khí và dùng cho máy vi tính.

4.4.5 Hệ thống chống sét:

Xác suất bị sét đánh của nhà cao tầng tăng lên theo căn bậc hai của chiều cao nhà nên cần có hệ thống chống sét đối với công trình. Thiết bị chống sét trên mái nhà được nối với dây dẫn có thể lợi dụng thép trong bê tông để làm dây dẫn xuống dưới.

4.4.6 Hệ thống phòng cháy, chữa cháy:

Dùng hệ thống cứu hỏa cục bộ gồm các bình hóa chất chữa cháy bố trí thuận lợi tại các điểm nút giao thông của hành lang và cầu thang. Ngoài ra còn bố trí hệ thống các đường ống phun nước cứu hỏa tại các cầu thang bộ ở mỗi tầng.

4.4.7 Vệ sinh môi trường:

Để giữ vệ sinh môi trường, giữ quyết tình trạng ứ đọng nước, đảm bảo sự trong sạch cho khu vực thì khi thiết kế công trình phi thiết kế hệ thống thoát nước xung quanh công trình. Ngoài ra trong khu vực còn phi trồng cây xanh để tạo cảnh quan và bảo vệ môi trường xung quanh.

4.4.8 Sân vườn, đường nội bộ:

Đường nội bộ được xây dựng gồm: đường ô tô và đường đi lại cho người. Sân được lát đánh bê tông, có bố trí các cây xanh nhằm tạo thẩm mỹ và sự trong lành

cho môi trường. Do khu đất xây dựng chật hẹp nên không thể bố trí đường bộ xung quanh công trình, tuy nhiên phía Bắc và phía Nam đều có đường phố chạy sát công trình nên yêu cầu về phòng hỏa vẫn được đảm bảo.

V- CHỈ TIÊU KINH TẾ:

5.1. Hệ số sử dụng K_{SD} :

$$K_{SD} = \frac{DTP}{DTSD} = \frac{19800}{36500} = 0.54$$

+ DTP: Tổng diện tích các phòng làm việc

+ DDSĐ: Diện tích sử dụng là diện tích các phòng làm việc, vệ sinh, hành lang, cầu thang, sảnh và kho...

5.2. Hệ số khai thác khu đất K_{XD} :

$$K_{XD} = \frac{DTCT}{DTD} = \frac{1348}{3050} = 0,45$$

+DTCT: Diện tích xây dựng công trình

+DTD: Diện tích lô đất.

KẾT LUẬN

Về tổng thể công trình được xây dựng nằm trong khu vực nội thành của thành phố, rất phù hợp với quy hoạch tổng thể, tạo thành quần thể kiến trúc đẹp, thuận lợi cho việc giao dịch trong hoạt động ngân hàng. Xây dựng và đưa công trình vào sử dụng mang lại nhiều lợi ích cho ngành ngân hàng nói riêng và nền kinh tế Việt Nam đủ mạnh để hoà nhập vào nền kinh tế thế giới.

Về kiến trúc, công trình mang dáng vẻ hiện đại với mặt ngoài được ốp đá Granite và hệ thống cửa kính. Mặt đứng công trình thể hiện được vẻ đẹp độc đáo khó một công trình kiến trúc nào có được. Quan hệ giữa các phòng ban trong công trình rất thuận tiện, hệ thống đường ống kỹ thuật gọn, thoát nước nhanh.

Về kết cấu, hệ kết cấu khung - vách, đảm bảo cho công trình chịu được tải trọng đứng và ngang rất tốt. Kết cấu móng vững chắc với hệ móng cọc khoan nhồi, có khả năng chịu tải rất lớn.

Để có một thuyết minh hoàn chỉnh, đầy đủ cho một nhà cao tầng, đòi hỏi kiến thức chuyên môn của rất nhiều lĩnh vực khác nhau, với bản thân, mình em nhận thấy mình không tránh khỏi những thiếu sót trong thuyết minh này. Rất mong sự quan tâm và thông cảm của quý thầy.

PHẦN II**KẾT CẤU****(45%)****Giáo viên hướng dẫn: Thạc sỹ Đoàn Quỳnh Mai****Nhiệm vụ:**

1. Tính toán khung trục 2.
2. Tính toán ô sàn tầng điển hình.
3. Tính toán thang bộ.
4. Tính toán móng dưới chân cột có nội lực lớn nhất.

Bản vẽ kèm theo:

1. Bản vẽ kết cấu khung 2. (2 bản)
2. Bản vẽ kết cấu sàn tầng điển hình. (1 bản)
3. Bản vẽ kết cấu cầu thang. (1 bản)
4. Bản vẽ kết cấu móng. (1 bản)

CHƯƠNG 1: SƠ BỘ CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU**1.1: Các giải pháp kết cấu**

Các hệ kết cấu BTCT toàn khối được sử dụng phổ biến trong các nhà cao tầng bao gồm: hệ kết cấu khung, hệ kết cấu tường chịu lực, hệ khung vách hỗn hợp, hệ kết cấu hình ống và hệ kết cấu hình hộp. Việc lựa chọn hệ kết cấu dạng này hay dạng khác phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của công trình, công năng sử dụng, chiều cao của ngôi nhà và độ lớn của tải trọng ngang (động đất, gió).

1.1.1 Hệ kết cấu khung:

Hệ kết cấu khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt thích hợp với các công trình công cộng. Hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng, nhưng có nhược điểm là kém hiệu quả khi chiều cao của công trình lớn. Trong thực tế kết cấu khung BTCT được sử dụng cho các công trình có chiều cao đến 20 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7 ; 15 tầng đối với nhà trong vùng có chấn động động đất cấp 8 và 10 tầng đối với cấp 9.

1.1.2 Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng.

Hệ kết cấu vách cứng có thể được bố trí thành hệ thống theo một phương, hai phương hoặc có thể liên kết lại thành các hệ không gian gọi là lõi cứng. Đặc điểm quan trọng của loại kết cấu này là khả năng chịu lực ngang tốt nên thường được sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên độ cứng theo phương ngang của các vách cứng tỏ ra là hiệu quả ở những độ cao nhất định, khi chiều cao công trình lớn thì bản thân vách cứng phải có kích thước đủ lớn, mà điều đó thì khó có thể thực hiện được. Ngoài ra, hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra các không gian rộng. Trong thực tế hệ kết cấu vách cứng thường được sử dụng có hiệu quả cho các công trình nhà ở, khách sạn với độ cao không quá 40 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7 . Độ cao giới hạn bị giảm đi nếu cấp phòng chống động đất của nhà cao hơn.

1.1.3. Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng).

Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng) được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các tường biên, là các khu vực có tường liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn. Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu được thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm, đáp ứng được yêu cầu của kiến trúc.

Hệ kết cấu khung -giằng tỏ ra là hệ kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng. Nếu công trình được thiết kế cho vùng có động đất cấp 8 thì chiều cao tối đa cho loại kết cấu này là 30 tầng, cho vùng động đất cấp 9 là 20 tầng.

1.1.4. Hệ thống kết cấu đặc biệt

(bao gồm hệ thống khung không gian ở các tầng dưới , còn phía trên là hệ khung giằng).

Đây là hệ kết cấu đặc biệt được ứng dụng cho các công trình mà ở các tầng dưới đòi hỏi các không gian lớn. Hệ kết cấu kiểu này có phạm vi ứng dụng giống hệ kết cấu khung giằng, nhưng trong thiết kế cần đặc biệt quan tâm đến hệ thống khung không gian ở các tầng dưới và kết cấu của tầng chuyển tiếp từ hệ thống khung không gian sang hệ thống khung- giằng. Phương pháp thiết kế cho hệ kết cấu này nhìn chung là phức tạp, đặc biệt là vấn đề thiết kế kháng chấn.

3.1.5. Hệ kết cấu hình ống .

Hệ kết cấu hình ống có thể được cấu tạo bằng một ống bao xung quanh nhà gồm hệ thống cột, dầm, giằng và cũng có thể được cấu tạo thành hệ thống ống trong ống. Trong nhiều trường hợp người ta cấu tạo ống ở phía ngoài, còn phía trong nhà là hệ thống khung hoặc vách cứng hoặc kết hợp khung và vách cứng. Hệ thống kết cấu hình ống có độ cứng theo phương ngang lớn, thích hợp cho loại công trình có chiều cao trên 25 tầng, các công trình có chiều cao nhỏ hơn 25 tầng loại kết cấu này ít được sử dụng. Hệ kết cấu hình ống có thể được sử dụng cho loại công trình có chiều cao tới 70 tầng .

1.1.6. Lựa chọn hệ kết cấu cho công trình

Qua phân tích một cách sơ bộ nh- trên ta nhận thấy mỗi hệ kết cấu cơ bản của nhà cao tầng đều có những - u, nh- ợc điểm riêng. Với công trình này do có chiều cao vừa phải (<30m), chuyển vị ngang của công trình là không đáng kể, và yêu cầu không gian linh hoạt cho các văn phòng nên ta chọn giải pháp hệ khung chịu lực. Với giải pháp này, các biện pháp thi công đ- a ra đơn giản hơn nhiều so với hệ lõi chịu lực.

1.2: Giải pháp kết cấu sàn:

1.2.1- Phương án sàn phẳng:

- Do các cột không có dầm liên kết lại thành khung, do đó tổng độ cứng của các dầm theo các phương chịu lực nhỏ hơn nhiều so với sàn dầm. Vì vậy, khi cùng chịu tải trọng ngang thì độ cứng của các cột rất nhỏ so với độ cứng của lõi và vách cứng (vách và lõi chiếm đến 97% lực ngang tác dụng vào công trình như tính toán ở trên đã chỉ ra). Như vậy, khi tính toán bỏ qua tải trọng ngang tác dụng vào cột, các cột hầu như chỉ chịu tải trọng đứng, còn vách và lõi chịu tải trọng ngang.

- Khi các cột hầu như chịu tải trọng đứng, thì khả năng chịu lực nén của cột tăng lên rất nhiều so với trường hợp chịu cả mô men uốn và lực dọc (dựa vào biểu đồ tương tác giữa mômen uốn và lực dọc tác dụng trên cột), do đó cùng một lực nén truyền xuống cột so với phương án dầm sàn thì tiết diện bê tông và cốt thép ít hơn nhiều.

- Các vách và lõi chỉ hầu như chịu tải trọng ngang, nhưng do độ cứng chống uốn của lõi lớn cho nên hiệu quả nhất là chịu tải trọng ngang.

- Qua tính toán cho thấy, khối lượng bê tông sàn của phương án sàn phẳng gần bằng hoặc bé hơn so với sàn dầm, trong khi đó chiều cao lại giảm đáng kể, như vậy có thể giảm được đáng kể tải trọng ngang do gió bão tác động vào công trình (các tải trọng này tăng theo cấp số nhân theo độ cao).

- Sàn phẳng thi công nhanh, đơn giản, do dễ lắp dựng và tháo dỡ cốp pha, các cốp pha không phải gia công các hình dạng phức tạp và bị cắt vụn (của dầm, cột). Đồng thời việc lắp đặt và gia công cốt thép cũng dễ dàng và nhanh chóng, dễ định hình hơn nhiều so với phương án sàn dầm. Do chiều cao tầng giảm, do đó các thiết bị vận chuyển theo phương đứng cũng làm việc ít hơn và yêu cầu các thiết bị đơn giản hơn trong thi công.

- Nhược điểm lớn nhất của sàn phẳng là độ cứng chống uốn theo phương ngang nhỏ, do đó chuyển vị lớn tại đỉnh công trình. Do đó để đảm bảo yêu cầu về chuyển vị cần phải bố trí hợp lý sao cho tăng độ cứng công trình lên cao nhất (bố trí vách cứng xung quanh biên...).

1.2.2- Phương án sàn phẳng có dầmбет:

- Sàn phẳng có dầmбет cũng là một dạng của sàn không dầm nhưng coi những ưu điểm nổi bật so với sàn không dầm, thể hiện qua:

- Hạn chế độ võng sàn. Với bề rộng dầmбет đủ lớn, làm giảm nhịp tính toán của sàn nên có thể giảm được chiều dày bản sàn, từ đó giảm được trọng lượng bản thân hệ kết cấu.

- Khi chiều cao dầmбет đủ lớn, độ cứng dầmбет tăng lên đáng kể. Dầmбет tăng cường khả năng chống cắt tại đầu cột. Khả năng này vượt trội so với hệ kết cấu

sàn phẳng có bản đầu cột độc lập. Kích thước dầmбет hợp lý thì khả năng chống cắt được phát huy như dầm cứng.

-Với sự tham gia của dầmбет trong hệ sàn, đã có sự phân phối lại mômen trong nhịp sàn hợp lý hơn. Mômen trên băng gối theo bề rộng dầmбет được tăng lên, mômen băng nhịp tại nhịp sàn giảm xuống đáng kể.

-Vai trò của hệ kết cấu sàn phẳng có dầmбет trong hệ kết cấu nhà nhiều tầng (sơ đồ khung chu vi) ảnh hưởng đến độ cứng ngang ít hơn so với hệ kết cấu sàn phẳng hay sàn phẳng có bản đầu cột độc lập. Chu kỳ dao động cơ bản và chuyển vị ngang tại đỉnh công trình của hệ kết cấu sàn phẳng có dầmбет nhỏ hơn so với hai hệ kết cấu còn lại.

- **Vật liệu sử dụng.**

Nhà cao tầng thường sử dụng vật liệu là kim loại hoặc bê tông cốt thép. Công trình làm bằng kim loại có ưu điểm là độ bền cao, công trình nhẹ, đặc biệt là có tính dẻo cao do đó công trình khó sụp đổ hoàn toàn khi có địa chấn. Tuy nhiên thì công nhà cao tầng bằng kim loại rất phức tạp, giá thành công trình cao và việc bảo dưỡng công trình khi đã đưa vào khai thác là rất khó khăn trong điều kiện khí hậu nước ta.

Công trình bằng bê tông cốt thép có nhược điểm là nặng nề, kết cấu móng lớn, nhưng khắc phục được các nhược điểm trên của kết cấu kim loại và đặc biệt là phù hợp với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của nước ta.

Qua phân tích trên chọn vật liệu bê tông cốt thép cho công trình (theo quy chuẩn 356-2005: Kết cấu bê tông cốt thép).

Vật liệu: BT B25 $R_b = 145 \text{ G/cm}^2$; $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$

$$\xi = 0,58, \quad \alpha_m = 0,412$$

Thép $\leq \phi 10$: Dùng loại AI có: $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$.

Thép $> \phi 10$: Dùng loại AII có: $R_s = 2800 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 2250 \text{ kG/cm}^2$.

CHƯƠNG 2: XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN VÀ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐƠN VỊ.

2.1. Xác định kích thước sơ bộ của cấu kiện:

2.1.1. Chọn chiều dày sàn :

- Chọn chiều dày bản sàn theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

Trong đó: l : là cạnh ngắn của ô bản. $l = 7,5m$

$D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng. Chọn $D = 1$

$m = 30 \div 35$ với bản loại dầm.

$= 40 \div 45$ với bản kê bốn cạnh. Chọn $m = 40$

Để thỏa mãn điều kiện chọc thủng và khả năng chịu lực chọn chiều dày sàn tương đối lớn: $h_b = 1 \times 750/40 = 18,75 \text{ cm} \rightarrow$ Vậy chọn $h_b = 20 \text{ cm}$.

4. Chọn kích thước dầm bê tông:

Chiều cao dầm bê tông h_{db} chọn tối đa theo: $h_{db} \leq 2h_s$ (h_s : chiều dày bản sàn)

Chọn $h_{db} = 400 \text{ mm}$.

Chọn bề rộng dầm bê tông $b_{db} = 1200 \text{ mm}$.

Chọn dầm biên có: $b \times h = 0.3 \times 0.6 \text{ m}^2$.

2.1.2. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột:

Tiết diện cột được chọn sơ bộ theo công thức: $A_0 = \frac{k_t \cdot N}{R_b}$

Trong đó: $+R_b$: cường độ chịu nén của bê tông. Với bê tông có cấp bền nén B25 thì $R_b = 1450(\text{T/m}^2)$

$+k_t$: hệ số xét đến ảnh hưởng khác như mômen uốn, hàm lượng cốt thép, độ mảnh của cột. $k_t = 1.2 \rightarrow 1.5$ đối với cột chịu nén lệch tâm. Do cột làm việc gần như đúng tâm nên chọn $k_t = 1$.

$+N$: lực nén được tính toán gần đúng như sau: $N = m_s \cdot q \cdot F_s$

Trong đó:

m_s : số sàn phía trên tiết diện đang xét.

F_s : diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột đang xét.

q : tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông mặt sàn.

Để đơn giản cho tính toán và theo kinh nghiệm ta tính N bằng cách ta cho tải trọng phân bố đều lên sàn là $q=1,4$ (T/m²). Ta chọn cột D6 (trục D-6) có diện chịu tải lớn nhất là 56,25(m²)

-Cột biên:

Tầng	m_s	$F_s(m^2)$	q (T/m ²)	N	k	A tính(m ²)	b	h	$A(\text{chọn})$
Mái->7	3	28,13	1,4	118,15	1.1	0,09	0,4	0,4	0,16
Tầng 6->4	6	28,13	1,4	236,29	1.1	0,18	0,5	0,5	0,25
Tầng 3->1	9	28,13	1,4	354,4	1.1	0,269	0,6	0,6	0,36
Ngầm	10	28,13	1,4	393,8	1.1	0,299	0.6	0.6	0,36

-Cột giữa:

Tầng	m_s	$F_s(m^2)$	q (T/m ²)	N	k	A tính(m ²)	b	h	$A(\text{chọn})$
Mái ->7	3	56,25	1,4	236,25	1	0,163	0,6	0,6	0,36
Tầng 6->4	6	56,25	1,4	472,5	1	0,326	0,7	0,7	0,49
Tầng 3->1	9	56,25	1,4	708,75	1	0,489	0,8	0,8	0,64
Ngầm	10	56,25	1,4	787,5	1	0,543	0,8	0,8	0,64

2.2 Xác định tải trọng

a. Tĩnh tải mái.

Các lớp mái	Đơn vị	q_{tc}	n	g_{tc}	g_{tt}
Vữa lót d=30mm	T/m ²	1.8	1.3	0.054	0.0702
BT chống thấm d=60mm	-	2.5	1.1	0.15	0.165
Lớp chống nóng, bọt xốp	-	-	1.1	0.05909	0.065
Sàn BTCT B25 d=200mm	-	2.5	1.1	0.5	0.55
Lớp trát trần d=15mm	-	1.8	1.3	0.027	0.0351
Cộng				0.79	0.885

b. Tĩnh tải sàn.

Các lớp sàn	Đơn vị	q_{tc}	n	g_{tc}	g_{tt}
Gạch CERAMIC d=20mm	T/m ²	1.8	1.1	0.036	0.0396
Vữa lót d=20mm	-	1.8	1.3	0.036	0.0468
Sàn BTCT B25 d=200mm	-	2.5	1.1	0.5	0.5
Trát trần 15mm	-	1.8	1.3	0.027	0.0351
Trần treo	-	-	1.1	0.03545	0.039
Cộng				0.6345	0.71

c. Tĩnh tải sàn vệ sinh.

Các lớp sàn vệ sinh dày	Đơn vị	q_{tc}	n	g_{tc}	g_{tt}
Gạch CERAMIC d=20mm	T/m ²	1.8	1.1	0.036	0.0396
Vữa lót d=10mm	-	1.8	1.3	0.018	0.0198
BT chống thấm d=30mm	-	2.5	1.1	0.075	0.0825
Sàn BTCT B25 d=200mm	-	2.5	1.1	0.5	0.55
Lớp trát trần d=15mm	-	1.8	1.3	0.027	0.0351
Cộng				0.79	0.727

d. Tải trọng tường.

- Trọng lượng 1m^2 tường 220 xây gạch rỗng - T/m^2

	Loại tải trọng	Tiêu chuẩn	n	Tính toán
1.	Tường xây, dày 220 mm: $1,5 \times 0,22$.	0,333	1,1	0,363
2.	Trát hai mặt dày trung bình 30 mm: $2 \times 0,03$.	0,06	1,3	0,078
Cộng làm tròn				0,441

Tường ngăn giữa các khu vực khác nhau trên mặt bằng dày 110mm và 220mm. Để đơn giản trong tính toán, ta quy đổi hết về tường 220 mm. Tường ngăn xây bằng gạch rỗng có $\gamma = 1500 \text{ (kg/cm}^3\text{)}$.

Do tường đặt trực tiếp trên sàn, ta quy về tải trọng đó phân bố đều trên sàn.

Chiều cao tường được xác định: $h_t = H - h_b$.

Trong đó: h_t : chiều cao tường.

H: chiều cao tầng nhà.

h_b : chiều cao bản sàn trên tường tương ứng.

$$\text{Ô bản } g_{st2} = (g_t \cdot S_{t2}) / S_2 = (0,441 \times 9,6 \times 3,1) / (7,5 \times 7,5) = 0,233 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$\text{Ô bản } g_{st5} = (g_t \cdot S_{t5}) / S_5 = (0,441 \times 15 \times 3,1) / (7,5 \times 7,5) = 0,365 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$\text{Ô bản } g_{st6} = (g_t \cdot S_{t6}) / S_6 = (0,441 \times 9,6 \times 2,4) / (7,5 \times 7,5) = 0,181 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

e. Hoạt tải

Tầng	Tên hoạt tải	q_{tc}	n	q_{tt}
Mái	Đi lại và sửa chữa trên mái	0.075	1.3	0.0975
8->5	Văn phòng cho thuê	0.3	1.2	0.36
4->1	Sảnh giao dịch Ngân hàng	0.3	1.2	0.36
Ngầm	Dùng cho đường xe chạy	0.5	1.2	0.6

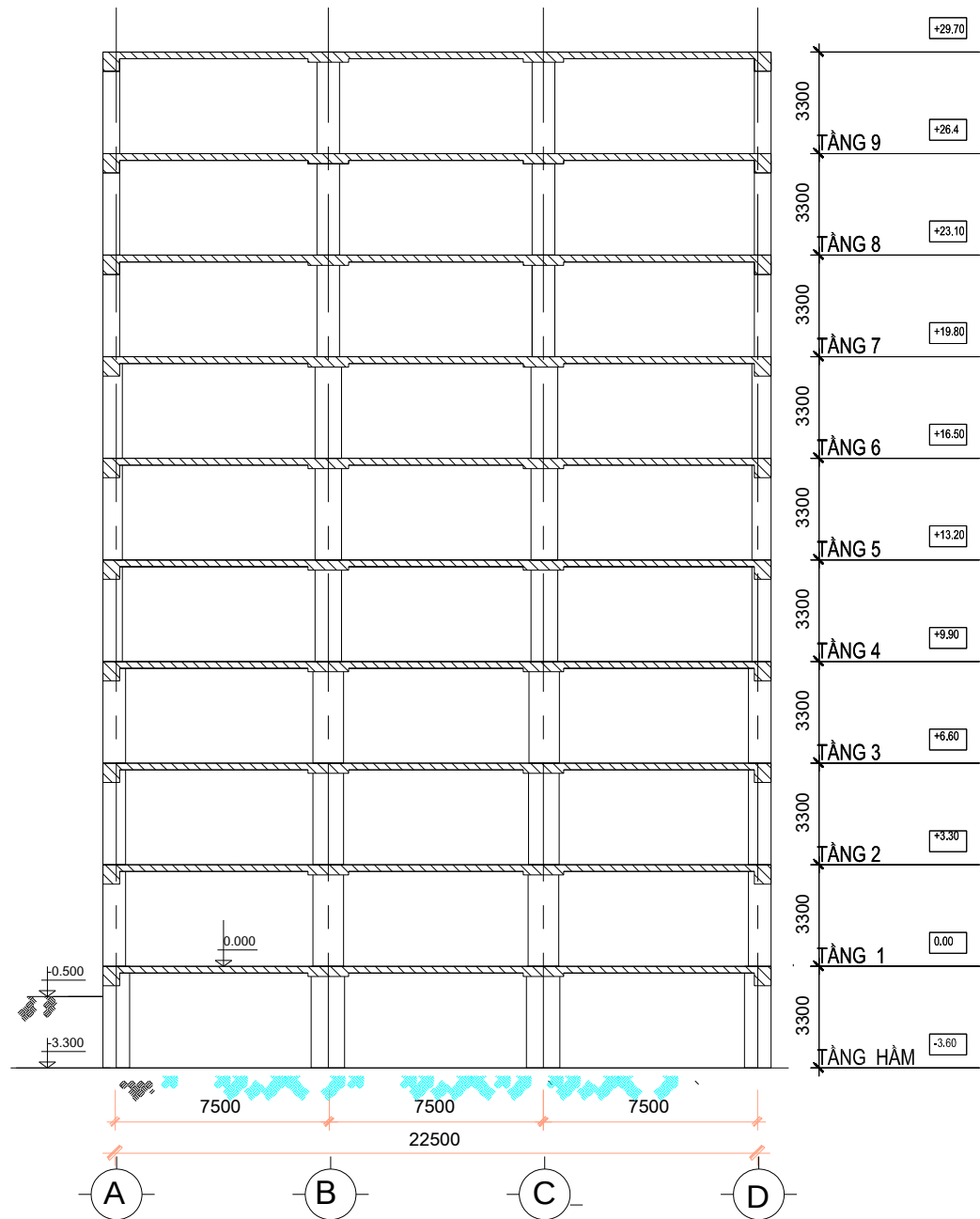
Tải trọng truyền vào khung gồm có:

- Tĩnh tải sàn và trọng lượng bản thân các cấu kiện và các chi tiết cấu tạo.
- Hai trường hợp chất hoạt tải .
- Tải trọng gió trái và gió phải.

Chương 3: Tính toán khung trục 2

3.1. Sơ đồ tính toán khung phẳng.

a. Sơ đồ hình học:



Sơ đồ hình học khung trục 2

b. Sơ đồ kết cấu:

Xác định nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột:

$$L_{AB} = L_{CD} = 7,5 + 0,6/2 - 0,4/2 = 7,6 \text{ (m)}$$

$$L_{BC} = 7,5 \text{ (m)}$$

c/ Chiều cao cột.

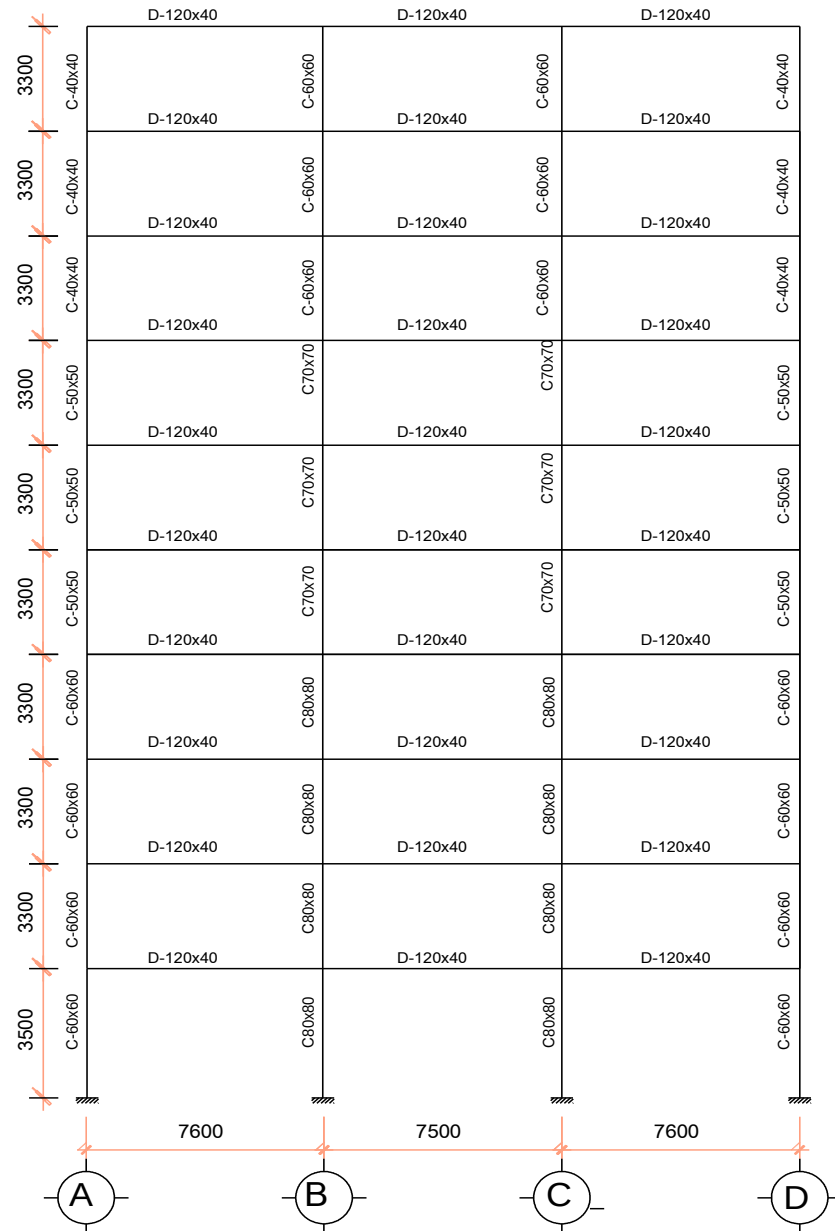
Chiều cao cột lấy bằng khoảng cách các trục dầm.

Xác định chiều cao cột tầng 1

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ cột -0,5 trở xuống

$$\rightarrow h_{t1} = h_t + h_m - h_d / 2 = 3,3 + 0,5 - 0,4 / 2 = 3,6 \text{ (m)}$$

Chiều cao cột từ tầng 1-9 bằng 3,3 (m)



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2

3.2. Tải trọng tác dụng vào khung.

3.2.1. Tĩnh tải.

Tĩnh tải tầng 1

- Tải trọng phân bố - T/m:

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$:

$$\text{Trục AB-BC-CD: } g_{cn} = 0,71 \times (7,5-1,2) \times 0,625 = 2,796$$

- Tải trọng tập trung – T

G_{A-D} : 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,3 \times 0,6$: $2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,6 \times 7,5 = 3,713$

2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3-0,6=2,7\text{m}$ với hệ số giảm lỗ cửa bằng $0,7$: $0,441 \times 2,7 \times 7,5 \times 0,7 = 6,251$

3. Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,71 \times (7,5-1,2)^2 / 4 = 7,045$

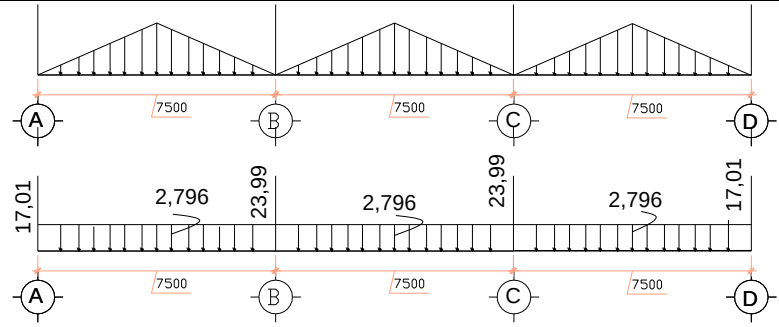
Cộng làm tròn: 17,01

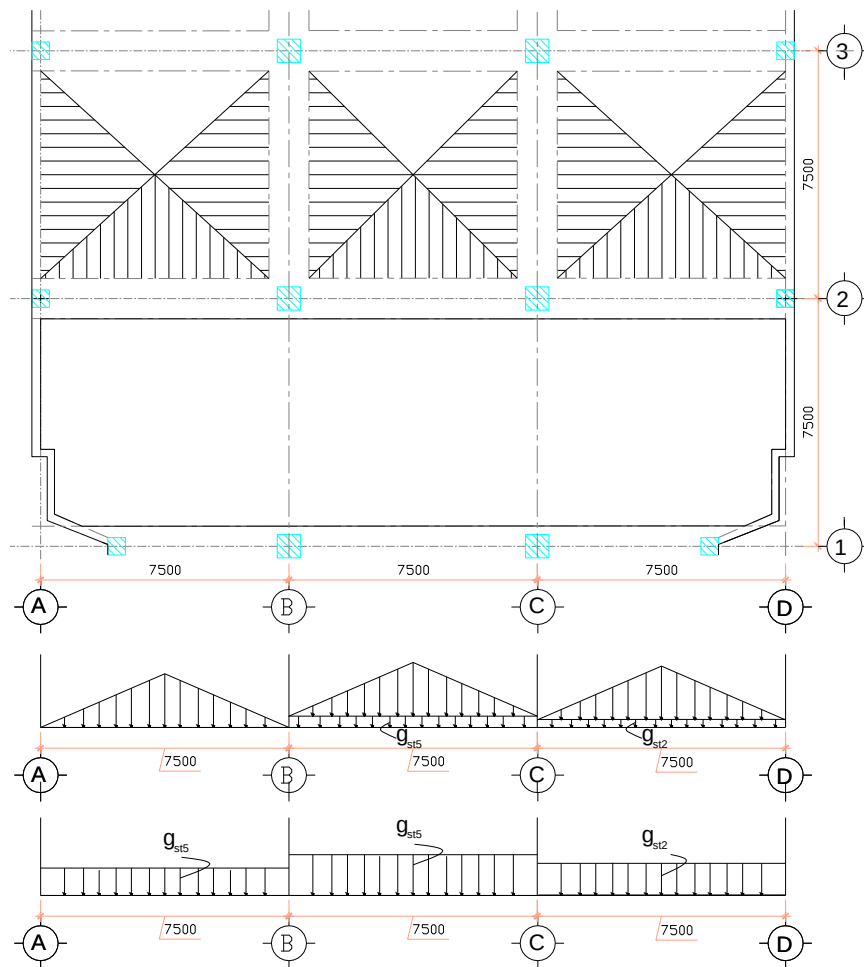
G_{B-C} : 1. Do trọng lượng bản thân dầm bet $1,2 \times 0,4$: $2,5 \times 1,1 \times 1,2 \times 0,4 \times 7,5 = 9,9$

2. Giống mục 3 đã tính ở trên: 7,045

3. Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,71 \times (7,5-1,2)^2 / 4 = 7,045$

Cộng làm tròn: 23,99

		TT tập trung(T)	TT phân bố (T/m)
$G_A = G_D = 17,01$ $G_B = G_C = 23,99$			$P_{AB} = P_{BC} =$
			$P_{CD} = 2,796$

3.2.2. Tĩnh tải tầng 2

● Tải trọng phân bố - T/m:

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$:

$$\text{Trục AB: } g_{cn} = 0,71 \times (3,75 - 0,6) \times 0,625 = 1,398$$

$$\text{Trục BC: } g_{cn} = (0,71 \times (3,75 - 0,6) + 0,365 \times (3,75 - 0,6)) \times 0,625 = 2,116$$

$$\text{Trục CD: } g_{cn} = (0,71 \times (3,75 - 0,6) + 0,233 \times (3,75 - 0,6)) \times 0,625 = 1,857$$

● Tải trọng tập trung – T

$$G_A : 1. \text{ Do trọng lượng bản thân dầm dọc } 0,3 \times 0,6 : 2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,6 \times 7,5 = 3,713$$

$$2. \text{ Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao } 3,3 - 0,6 = 2,7\text{m với hệ số giảm lỗ cửa bằng } 0,7 : 0,441 \times 2,7 \times 7,5 \times 0,7 = 6,251$$

3. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$0,71 \times (3,75 - 0,6) \times (3,75 - 0,6) / 4 = 1,76$$

$$\text{Cộng làm tròn: } 11,724$$

G_D : 1. Giống như các mục 1, 2 đã tính của G_A đã tính ở trên: 9,964

2. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$0,71 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 + 0,233 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 = 2,229$$

Cộng làm tròn: 12,193

G_B : 1. Do trọng lượng bản thân dầm beton $1,2 \times 0,4 : 2,5 \times 1,1 \times 1,2 \times 0,4 \times 3,75 = 4,95$

2. Do trọng lượng tường xây trên dầm cao $3,3 - 0,4 = 2,9m$

$$0,441 \times 2,9 \times 3,75 = 4,796$$

3. Giống mục 3 của G_A đã tính ở trên: =1,76

4. Do trọng lượng sàn truyền vào:

$$0,71 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 + 0,365 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 = 2,667$$

Cộng làm tròn: 14,173

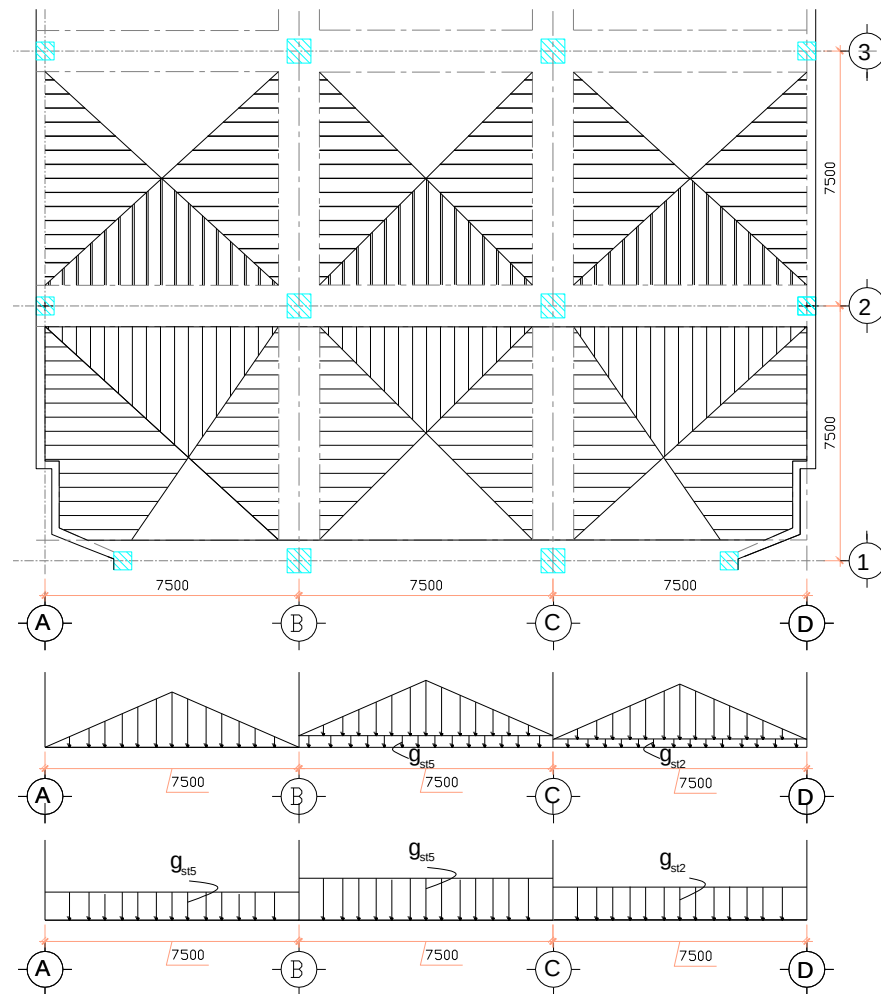
G_C : 1. Giống các mục 1, 2, 4 của G_B đã tính ở trên: 12,413

2. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$0,71 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 + 0,233 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 = 2,229$$

Cộng làm tròn: 14,642

				TT tập trung(T)	TT phân bố (T/m)
				$G_A = 11,724$	$P_{AB} = 1,398$
				$G_D = 12,193$	$P_{BC} = 2,116$
				$G_B = 14,173$	$P_{CD} = 1,857$
				$G_C = 14,642$	

3.2.3. Tính tải tầng 3-8

- Tải trọng phân bố - T/m:

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$:

$$\text{Trục AB: } g_{cn} = 0,71 \times (7,5-1,2) \times 0,625 = 2,796$$

$$\text{Trục BC: } g_{cn} = (0,71 \times (7,5-1,2) + 0,365 \times (3,75-0,6)) \times 0,625 = 3,946$$

$$\text{Trục CD: } g_{cn} = (0,71 \times (7,5-1,2) + 0,233 \times (3,75-0,6)) \times 0,625 = 3,53$$

- Tải trọng tập trung – T

$$G_A : 1. \text{ Do trọng lượng bản thân dầm dọc } 0,3 \times 0,6 : 2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,6 \times 7,5 = 3,713$$

$$2. \text{ Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao } 3,3-0,6=2,7\text{m với hệ số giảm lỗ cửa bằng } 0,7 : 0,441 \times 2,7 \times 7,5 \times 0,7 = 6,251$$

3. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$0,71 \times (7,5-1,2) \times (7,5-1,2) / 4 = 7,045$$

$$\text{Cộng làm tròn: } 17,01$$

G_D : 1. Giống như các mục 1, 2 đã tính của G_A đã tính ở trên: 9,963

2. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$0,71 \times (7,5 - 1,2)^2 / 4 + 0,233 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 = 7,623$$

Cộng làm tròn: 17,586

G_B : 1. Do trọng lượng bản thân dầmбет $1,2 \times 0,4$: $2,5 \times 1,1 \times 1,2 \times 0,4 \times 7,5 = 9,9$

2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3 - 0,4 = 2,9m$

$$0,441 \times 2,9 \times 3,75 = 4,796$$

3. Giống mục 3 của G_A đã tính ở trên: =7,045

4. Do trọng lượng sàn truyền vào:

$$0,71 \times (7,5 - 1,2)^2 / 4 + 0,365 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 = 7,95$$

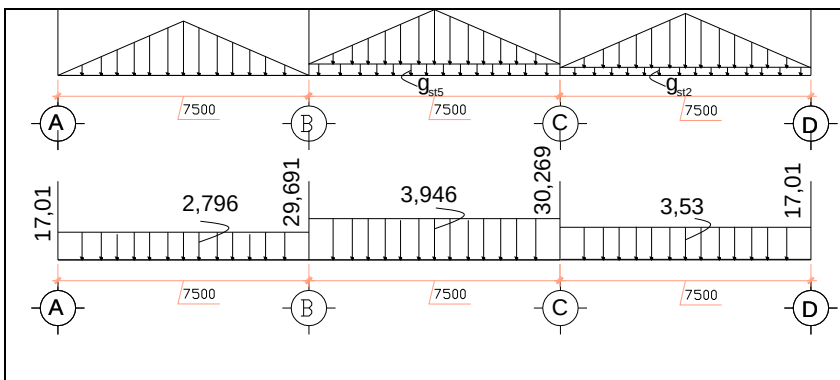
Cộng làm tròn: 29,691

G_C : 1. Giống các mục 1, 2, 4 của G_B đã tính ở trên: 22,646

2. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$0,71 \times (7,5 - 1,2)^2 / 4 + 0,233 \times (3,75 - 0,6)^2 / 4 = 7,623$$

Cộng làm tròn: 30,269

				TT tập trung(T)	TT phân bố (T/m)
				$G_A = 17,01$	$P_{AB} = 2,796$
				$G_D = 17,586$	$P_{BC} = 3,946$
				$G_B = 29,691$	$P_{CD} = 3,53$
				$G_C = 30,269$	

3.2.4. Tính tải tầng mái:

- Tải trọng phân bố - T/m:

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$:

$$\text{Trục AB: } g_{cn} = 0,885 \times (7,5 - 1,2) \times 0,625 = 3,485$$

- Tải trọng tập trung – T

G_A : 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,3 \times 0,6$: $2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,6 \times 7,5 = 3,713$

2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao 1,2m:

$$0,441 \times 1,2 \times 7,5 = 2,778$$

$$3. \text{ Do trọng lượng sàn truyền vào : } 0,885 \times (7,5-1,2) \times (7,5-1,2)/4 = 8,78$$

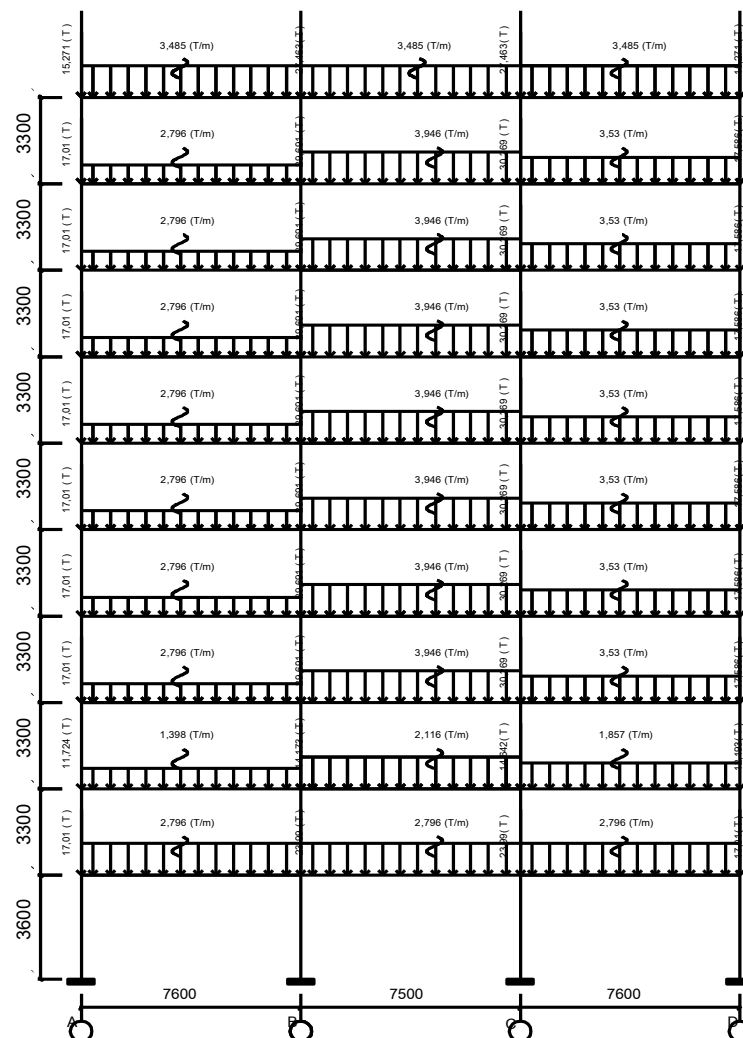
$$\text{Cộng làm tròn: } 15,271$$

$$G_{B-C} : 1. \text{ Do trọng lượng bản thân dầm beton } 1,2 \times 0,4 : 2,5 \times 1,1 \times 1,2 \times 0,4 \times 7,5 = 9,9$$

$$2. \text{ Do trọng lượng sàn truyền vào : } (0,885 \times (7,5-1,2) \times (7,5-1,2)/4) \times 2 = 8,78$$

$$\text{Cộng làm tròn: } 27,463$$

		TT tập trung (T)	TT phân bố (T/m)
		$G_A = G_D$ $= 15,271$	$g_{AB} =$ $g_{CD} = g_{BC} =$
		$G_B = G_C$ $= 27,463$	$3,485$



3.3. Xác định hoạt tải tác dụng tác dụng vào khung:

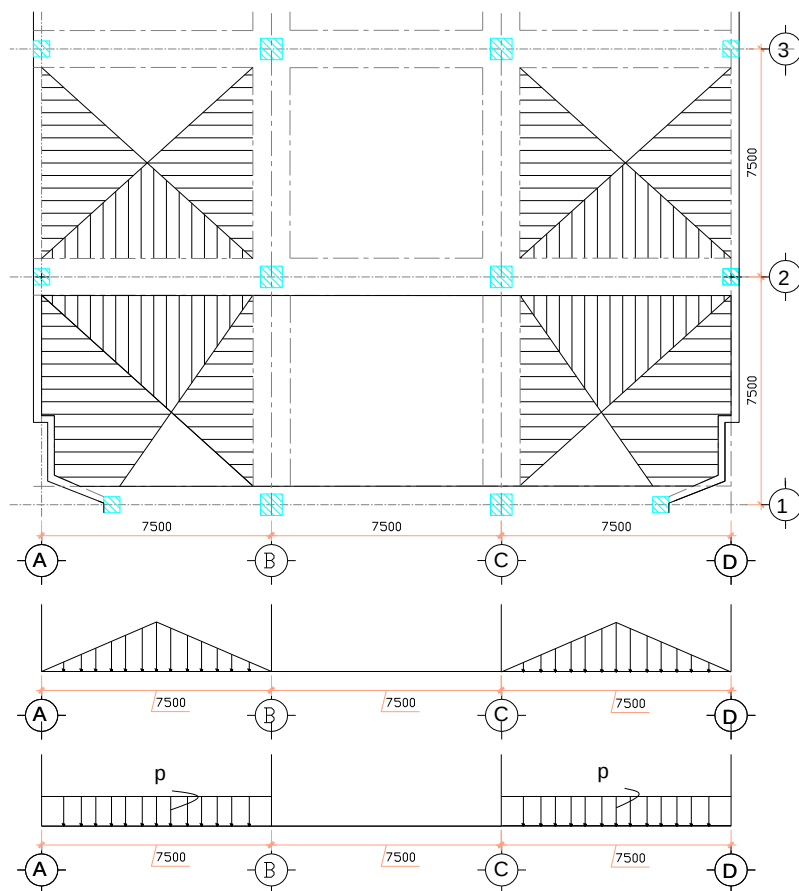
3.3.1.TH1:

3.3.1.1 Hoạt tải 1 tác dụng trên khung 2 tầng 2

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đối ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{AB} = P_{CD} = 0,36 \times 3,75 \times 0,625 = 0,844 \text{ (T/m)}$

2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_A = 0,36 \times 3,75 \times 3,75 / 4 = 1,266 \text{ (T)}$

3.3.1.2. Hoạt tải 1 tác dụng trên khung 2 tầng 1, 3, 5, 7,



Hoạt tải 1 tác dụng trên khung 2 tầng 1, 3, 5, 7, 9

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đối ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{AB} = P_{CD} = 0,36 \times 7,5 \times 0,625 = 1,69 \text{ (T/m)}$

2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_A = 0,36 \times 7,5 \times 7,5 / 4 = 5,06 \text{ (T)}$

	TT tập trung (T)	TT phân bố(T/m)
	$P_A = P_B =$ $P_C = P_D$ $= 5,06$	$P_{AB} = P_{CD}$ $1,69$

3.1.3. Hoạt tải 1 tác dụng trên khung 2 tầng mái

TH1. Hoạt tải 1 tác dụng trên khung 2 tầng mái

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{AB} = P_{CD} = 0,0975 \times 7,5 \times 0,625 = 0,457 \text{ (T/m)}$

2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_A = P_B = 0,0975 \times 7,5 \times 7,5/4 = 1,37 \text{ (T)}$

	TT tập trung (T)	TT phân bố(T/m)
	$P_A = P_B =$ $P_C = P_D =$ $1,37$	$P_{AB} = P_{CD}$ $0,457$

3.3.2.TH2.

3.3.2.1. Hoạt tải 2 tác dụng trên khung 2 tầng 2

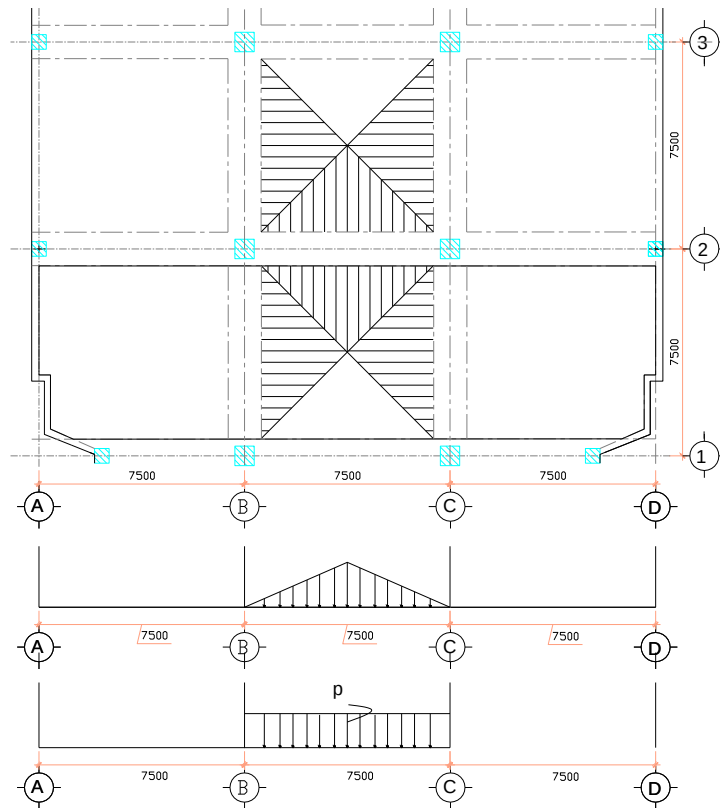
1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{BC} = 0,36 \times 3,75 \times 0,625 = 0,844 \text{ (T/m)}$

2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_B = P_C = 0,36 \times 3,75 \times 3,75/4 = 1,266 \text{ (T)}$

3.3.2.2. Hoạt tải 2 tác dụng trên khung 2 tầng 4,6,8

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{BC} = 0,36 \times 7,5 \times 0,625 = 1,69 \text{ (T/m)}$

2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_B = P_C = 0,36 \times 7,5 \times 7,5/4 = 5,06 \text{ (T)}$



Hoạt tải 2 tác dụng trên khung 2 tầng 2,4,6,8

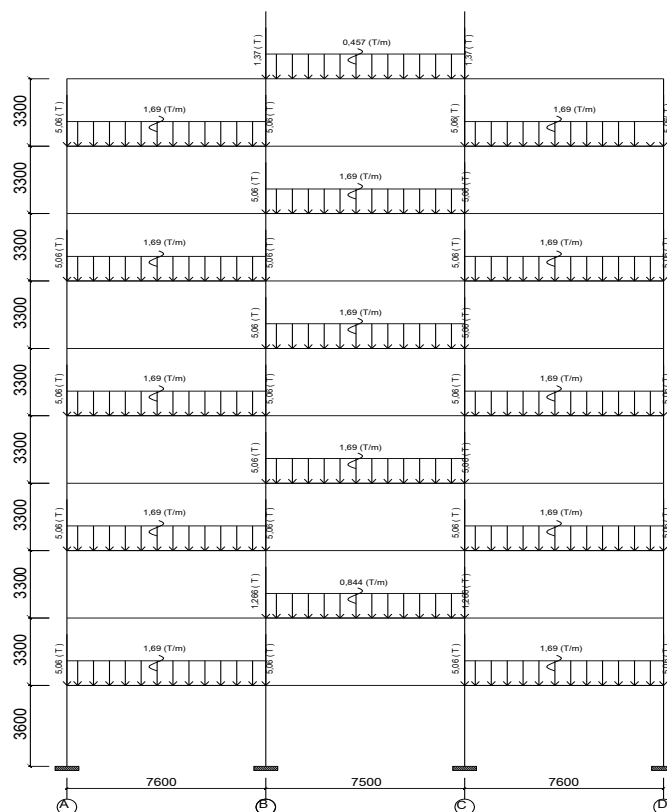
	TT tập trung (T)	TT phân bố (T/m)
	$P_B = P_C = 5,06$	$P_{BC}=1,69$

3.3.3. Hoạt tải 2 tác dụng trên khung 2 tầng mái

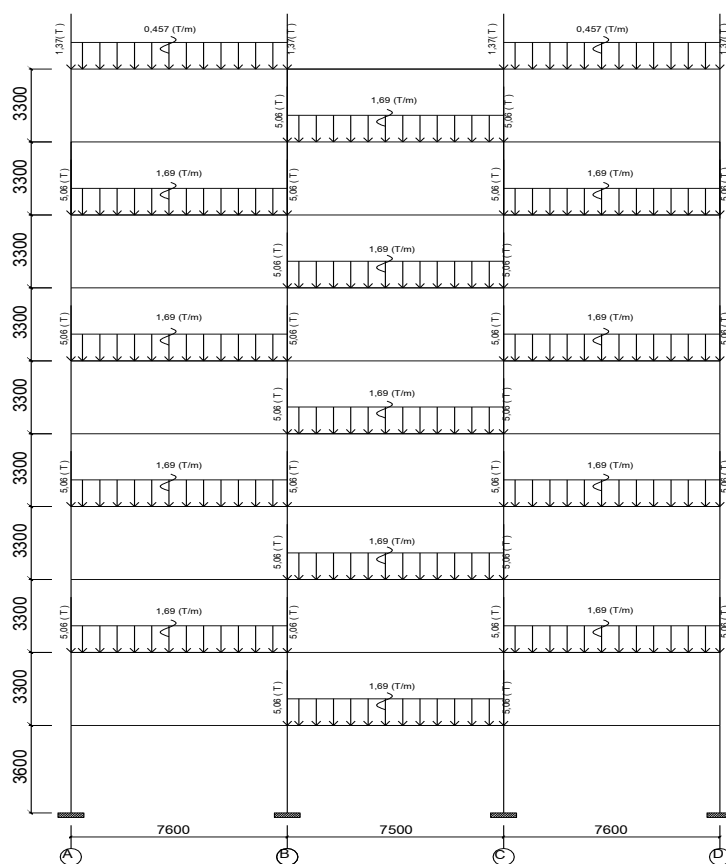
1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{BC} = 0,0975 \times 7,5 \times 0,625 = 0,457 \text{ (T/m)}$

2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_A = P_B = 0,0975 \times 7,5 \times 7,5 / 4 = 1,37 \text{ (T)}$

	TT tập trung (T)	TT phân bố (T/m)
	$P_C = P_B = 1,37$	$P_{BC} = 0,457$



Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung trục 2



Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung trục 2

3.4. Xác định tải trọng gió.

Công trình xây dựng tại Hà Nội, thuộc vùng gió II.B có áp lực gió đơn vị $W_0 = 95$. Công trình xây trong thành phố bị che chắn mạnh nên có địa hình dạng C.

- Công trình cao dưới 40m nên ta chỉ xét đến tác dụng tĩnh của tải trọng gió.

Tải trọng gió truyền lên khung sẽ được tính theo công thức :

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

Tra bảng 4 (TCVN 2737-95) có: $W_0 = 95 \text{ kG/m}$; $n = 1,2$

$C = +0,8$: Với phía đón gió.

$C = -0,6$: Với phía hút gió

k : Hệ số kể đến sự thay đổi theo chiều cao: Tra bảng và nội suy.

B : Khoảng cách bước gian: $B = 7,5 \text{ m}$.

Tầng	Cao độ	W_0	k	$C+$	$C-$	n	B (m)	q^d (kG/m)	q^h (kG/m)
1	3.3	95	0.4805	0,8	0,6	1,2	7,5	328.66	246.50
2	6.6	95	0.5784	0,8	0,6	1,2	7,5	395.63	296.72
3	9.9	95	0.6576	0,8	0,6	1,2	7,5	449.8	337.35
4	13.2	95	0.7112	0,8	0,6	1,2	7,5	486.46	364.85
5	16.5	95	0.758	0,8	0,6	1,2	7,5	518.47	388.85
6	19.8	95	0.7976	0,8	0,6	1,2	7,5	545.56	409.17
7	23.1	95	0.8279	0,8	0,6	1,2	7,5	566.28	424.71
8	26.4	95	0.8576	0,8	0,6	1,2	7,5	586.6	439.95
Mái	29.7	95	0.8873	0,8	0,6	1,2	7,5	606.91	455.18

Với: q_d : áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (kg/m)

: q_h : áp lực gió hút tác dụng lên khung (kg/m)

Tải trọng gió tác dụng lên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d , S_h với $k = 0,8873$.

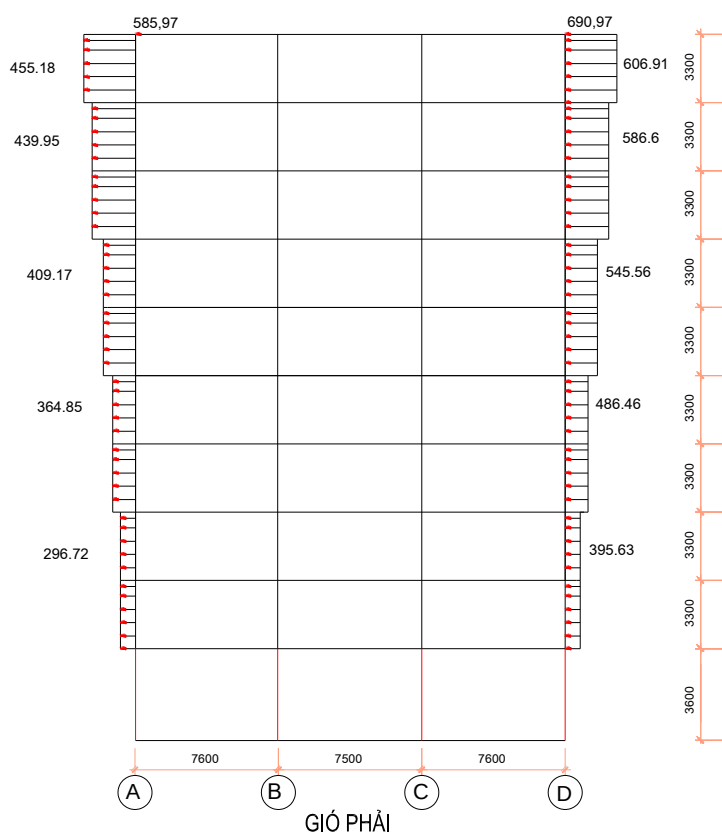
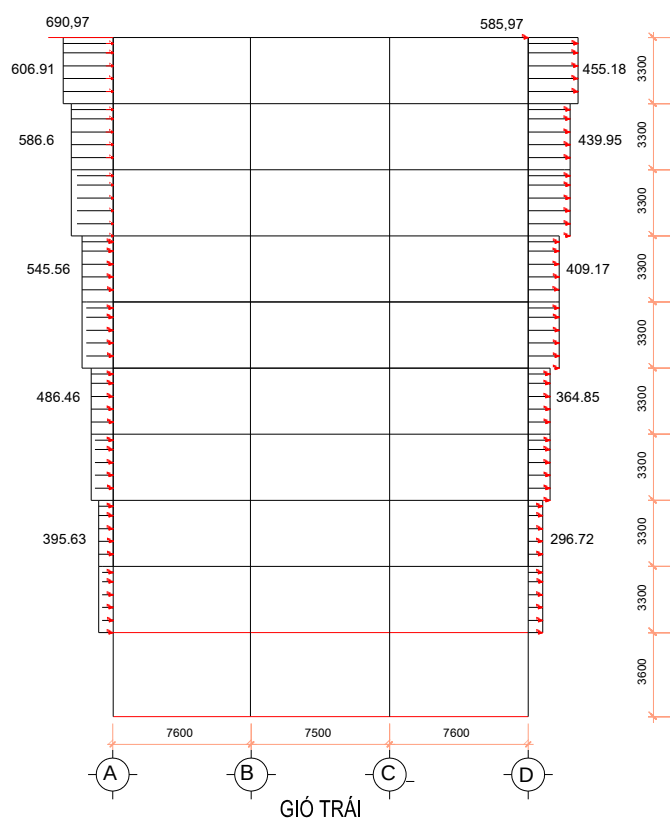
Tỷ số $h_1/L = (3,3 \times 9)/(7,5 \times 3) = 1,32$. Nội suy ta có: $C_{e1} = 0,732$; $C_{e2} = 0,596$

Trị số S tính theo công thức:

$$S = nkW_0B \sum C_i h_i = 1.2 \times 0,8873 \times 95 \times 7,5 \times \sum C_i h_i = 758,6 \sum C_i h_i$$

+Phía gió đẩy: $S_d = 758,6 \times (0,8 \times 1,2) = 728,3 \text{ (daN)}$

+Phía gió hút: $S_h = 758,6 \times (0,6 \times 1,2) = 546,2 \text{ (daN)}$



3.5. Xác định nội lực

Sử dụng chương trình sap 2000 để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ như hình vẽ:

	50	60	70
10	49 20	59 30	69 40
9	48 19	58 29	68 39
8	47 18	57 28	67 38
7	46 17	56 27	66 37
6	45 16	55 26	65 36
5	44 15	54 25	64 35
4	43 14	53 24	63 34
3	42 13	52 23	62 33
2	41 12	51 22	61 32
1	11	21	31

3.6. Tính toán cốt thép khung trục 2

Vật liệu:

- Bê tông B25: $R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $E_b = 3.10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.
- Cốt thép dọc chịu lực dùng CII: $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $R_{sw} = 2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.
- Cốt thép đai dùng CI: $R_s = R_{sw} = 2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

3.6.1 Tính toán cốt thép khung 2, phần tử 11:

Ta chọn ra 3 cặp nội lực $1-|M|_{\max}$

$2-|N|_{\max}, M_{\text{tư}}$

$3-M, N \text{ lớn}$

Kích thước cột: $h = 80 \text{ cm}$, $b = 80 \text{ cm}$

Chọn $a = a' = 4 \text{ cm}$; $h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ cm}$; $z = h - 2.a = 60 - 2.4 = 52 \text{ cm}$

$L = 350 \text{ (cm)} \rightarrow l_0 = 0,7 \cdot L = 0,7 \cdot 350 = 245 \text{ (cm)}$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 308 / 80 = 3,15 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng uốn dọc.

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

Thép AII: $R_s = R_{sc} = 2800 (\text{kG} / \text{cm}^2)$ $R_{sw} = 2250 (\text{kG} / \text{cm}^2)$

BT B25: $R_b = 145 (\text{kG} / \text{cm}^2)$ $R_{bt} = 10,5 (\text{kG} / \text{cm}^2)$

$E_b = 300.10^3 (\text{kG} / \text{cm}^2)$ $\xi_r = 0,595$

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra 3 cặp nội lực tiêu biểu sau:

Kí hiệu cặp nội lực	M (KN.m)	N (KN)	$e_1 = \frac{M}{N} (\text{cm})$	$e_0 = \max(e_1 \text{ và } e_a)$
1	369,12	6502,32	5,68	5,68
2	4,06	8486,63	0,05	2,67
3	325,26	8312,24	3,91	3,91

$e_a = \max(H/600, h_c/30) = (350/600; 80/30) = 2,67$

+Cặp 1:

- $M = 369,12 \text{ KNm}$; $N = 650232 \text{ kg}$

Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 41,68 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén

$$x = N / R_b b = \frac{650232}{145 \times 80} = 56,05 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,595 \times 76 = 45,22$$

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

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

Đặt $x_1 = x = N / (R_n \times b) = 56,05 \text{ (cm)}$

$$A_{s*} = (N(e + 0,5x_1 - h_0) / (R_{sc} Z_a) =$$

$$= (650232 \cdot (41,68 + 0,5 \cdot 56,05 - 76) / (2800 \cdot 76) = 20,31$$

$$x = (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\xi_R) - 1)) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1 - \xi_R))$$

$$\rightarrow x = 61,12 (\text{cm})$$

Lấy $x = 61,12$ (cm) để tính thép

$$A_s = [N_e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x)] / R_{sc} Z_a = -25,38$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 5\text{Ø}28, A_s = 30,8 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu_t = 30,8 / (80 \times 76) = 0,51 \%$.

+Cặp 2:

$$\bullet \quad M = 4,06 \text{ KNm} ; N = 8486,63 \text{ kN} = 848663 \text{ (daN)}$$

Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 38,67 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén

$$x = N / R_b b = \frac{848663}{145 \times 80} = 73,16 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0.595 \times 76 = 45,22$$

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

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

$$\text{Đặt} \quad x_1 = x = N / (R_n \times b) = 73,16 \text{ (cm)}$$

$$A_{s*} = (N(e + 0.5x_1 - h_0) / (R_{sc} Z_a) =$$

$$= (848663 \cdot (38,67 + 0,5 \cdot 73,16 - 76) / (2800 \cdot 76) = 3,17 (\text{cm}^2).$$

$$X = (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\xi_R) - 1)) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1 - \xi_R))$$

$$\rightarrow x = 74,62 (\text{cm})$$

Lấy $x = 74,62$ (cm) để tính thép

$$A_s = [N_e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x)] / R_{sc} Z_a = -3,35 (\text{cm}^2).$$

$\rightarrow$ Đặt theo cấu tạo

$$\mu_{\min} = 0,3\% = A_s / (b \cdot h_0) \rightarrow A_s = A_s' = 0,003 \cdot (80 \cdot 76) = 18,24 (\text{cm}^2). \text{ Chọn } 5\text{Ø}22$$

+Cặp 3: $M = 325,26 \text{ KNm} ; N = 8312,24 \text{ kN} = 831224 \text{ daN}$

Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3,51 + 0,5 \cdot 80 - 4 = 39,51 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén

$$x = N / R_b b = \frac{831224}{145 \times 80} = 71,66 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0.595 \times 76 = 45,22$$

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

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

$$\begin{aligned} \text{Đặt } x_1 = x &= N / (R_n \times b) = 71,66 \text{ (cm)} \\ A_{s*} &= (N(e + 0.5x_1 - h_0) / (R_{sc} Z_z) = \\ &= (831224 \cdot (39,91 + 0,5 \cdot 71,66 - 76)) / (2800 \cdot 76) = -1,07 \text{ (cm}^2\text{)}. \\ x &= (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\zeta_R) - 1)) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1 - \zeta_R)) \\ &\rightarrow x = 72,11 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

Lấy $x = 72,11 \text{ (cm)}$ để tính thép

$$A_s = [N e - R_b b x (h_0 - 0.5x)] / R_{sc} Z_a = -1,17$$

$\rightarrow$ Đặt theo cấu tạo

$$\mu_{\min} = 0,3\% = A_s / (b \cdot h_0) \rightarrow A_s = A_s' = 0,003 \cdot (80 \cdot 76) = 18,24 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn 5Ø22, $A_s = 19$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu_t = 19 / (80 \times 76) = 0,31 \%$.

3.6.2. Tính toán cốt thép đai cho cột

+ Đường kính cốt đai

$$\varnothing_{sw} > ((\varnothing_{\max} / 4); 5\text{mm}) = (28 / 4; 5\text{mm}) = 8 \text{ (mm)}. \text{ ta chọn cốt đai}$$

Ø8 nhóm A_I

+ Khoảng cách cốt đai “s”

- Trong đoạn nổi chồng cốt thép dọc

$$s < (10\varnothing_{\min}; 500\text{mm}) = (10 \cdot 18; 500\text{mm}) = 180 \text{ mm}$$

Chọn $s = 150 \text{ (mm)}$

- Các đoạn còn lại: $s < (15\varnothing_{\min}; 500\text{mm}) = (15 \cdot 18; 500\text{mm}) = 270$

mm $\rightarrow$ Chọn $s = 200 \text{ mm}$

Tương tự như vậy ta có bảng tính thép cho các cột thể hiện trong bảng sau:

3.6.3 Tính toán cốt thép dầm

3.6.3.1 Sơ lược tính toán

a. Tổ hợp nội lực:

- Lấy kết quả trong bảng tổ hợp nội lực.

- Tại mỗi tiết diện có hai giá trị $M_{\max}$, $M_{\min}$.

- Cốt thép chịu moment âm dùng $M_{\min}$ để tính.

- Cốt thép chịu moment dương dùng $M_{\max}$ để tính.

b. Vật liệu:

-Bê tông B25: $R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $E_b = 3.10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

-Cốt thép dọc chịu lực dầm CII: $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $R_{sw} = 2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

-Cốt thép đai dầm CI: $R_s = R_{sw} = 2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

c. Tính toán cốt thép dọc:

1. Với tiết diện chịu mômen âm:

Cánh nằm trong vùng chịu kéo nên ta tính toán với tiết diện chữ nhật đặt cốt đơn.

- Giả thiết trước chiều dày của lớp bê tông bảo vệ $\Rightarrow a$

- Tính $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$

+ Nếu $\alpha_m \leq \alpha_R$: thì tính $\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right]$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_s^{TT} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Nếu $\alpha_m > \alpha_R$: thì tăng kích thước tiết diện hoặc tăng cấp độ bền nén của bê tông hoặc đặt cốt kép.

2. Với tiết diện chịu mômen dương

Cánh nằm trong vùng chịu nén nên ta tính toán với tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh b'_f dùng để tính toán lấy từ điều kiện: bề rộng mỗi bên cánh, tính từ mép bụng dầm không được lớn hơn 1/6 nhịp cầu kiện và lấy b'_f không lớn hơn 1/2 khoảng cách thông thủy của các sườn dọc. Từ các điều kiện trên với nhịp dầm 8,4m thì ta chọn $b'_f = 240 \text{ cm}$.

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$$

Trong đó: b'_f : bề rộng cánh chữ T.

h'_f : chiều cao cánh.

M_f : giá trị mômen ứng với trường hợp trục trung hoà đi qua mép dưới của cánh.

a. Nếu $M \leq M_f$ thì trục trung hoà qua cánh, việc tính toán như đối với tiết diện chữ nhật $b'_f x h$.

b. Nếu $M > M_f$ thì trục trung hoà qua sườn.

Tính
$$\alpha_m = \frac{M - R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

+ Nếu $\alpha_m \leq \alpha_R$: thì từ α_m tra phụ lục ta được ξ

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_s^{TT} = \frac{R_b}{R_s} \left[b \cdot h_0 + (b'_f - b) \cdot h'_f \right] (\text{cm}^2)$$

+ Nếu $\alpha_m > \alpha_R$: thì ta tính với trường hợp tiết diện chữ T đặt cốt kép.

*Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu_{\min} \leq \mu_t = \frac{A_s}{b h_0} \leq \mu_{\max} \quad (6.34)$$

Hợp lý: $0,8\% \leq \mu_t \leq 1,5\%$. Thông thường với dầm lấy $\mu_{\min} = 0,15\%$.

Đối với nhà cao tầng $\mu_{\max} = 5\%$.

3.6.3.2. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1 nhịp AB, phân tử 41

($b \times h = 120 \times 40$)

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

+Gối B: $M_B = 363,967 (\text{kN.m})$

+Nhịp BC: $M_{BC} = 147,008 (\text{kN.m})$

+ Tính cốt thép cho gối B và C (moment âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 120 \times 40 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 2 (\text{cm})$. $h_0 = 40 - 2 = 38 \text{ cm}$

Tại gối B và gối C, với $M = 363,967 \text{ kN.m}$

$$\alpha_m = \frac{363,967 \times 10^4}{145 \times 120 \times 38^2} = 0.145$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.595 \rightarrow \xi = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.145}) = 0.921$

$$A_s = M / (R_s \xi h_0) = \frac{363,967 \times 10^4}{2800 \times 0.921 \times 38} = 37,13 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu = A_s / (b h_0) = 37,13 / (120 \times 38) = 0,81\% > \mu_{\min} = 0.1$

+ *Tính cốt thép cho nhịp BC (momem dương)*

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 20 \text{ cm}$

$$\text{Giả thiết } a = 2 \text{ cm} \quad h_o = 40 - 2 = 38 \text{ cm}$$

Giá trị độ vươn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau :

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc: $0.5 \times 7.5 = 3.75 \text{ m}$

- 1/6 nhịp cầu kiện: $7.5/6 = 1.25 \text{ (m)} \rightarrow S_c = 1.25 \text{ (m)}$

$$\text{Tính} \quad b'_f = b + 2 S_c = 1.2 + 2 \times 1.25 = 3.7 \text{ (m)} = 370 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \text{Xác định: } M_f &= R_b b'_f h'_f (h_o - 0.5 h'_f) = 145 \times 370 \times 20 \times (38 - 0.5 \times 20) \\ &= 30044000 \text{ (daN.cm)} = 3004.4 \text{ (kN.m)} \end{aligned}$$

Có $M_{\max} = 135.213 \text{ (kN.m)} < 3004.4 \text{ (kN.m)} \rightarrow$ Trục trung hòa đi qua cánh

$$\text{Giá trị } \alpha_m \quad \alpha_m = M / (R_b b'_f h_o^2) = \frac{147.008 \times 10^4}{145 \times 370 \times 38^2} = 0.059$$

$$\begin{aligned} \text{Có } \alpha_m < \alpha_R \quad \rightarrow \zeta &= 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = \\ &= 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.059}) = 0.97 \end{aligned}$$

$$A_s = M / (R_s \zeta h_o) = \frac{147.008 \times 10^4}{2800 \times 0.97 \times 38} = 14.25 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu = (A_s / b h_o) \times 100 = \frac{14.25}{120 \times 38} \times 100 = 0.31 > \mu_{\min} = 0.1$$

3.6.3.3 *Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1 nhịp BC, phần tử 51 (b×h=120×40)*

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

$$+\text{Gối B:} \quad M_B = 349.32 \text{ (kN.m)}$$

$$+\text{Nhịp BC:} \quad M_{BC} = 135.213 \text{ (kN.m)}$$

.+ *Tính cốt thép cho gối B và C (momem âm):*

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 120 \times 40 \text{ cm}$, Giả thiết $a = 2 \text{ (cm)}$. $h_o = 40 - 2 = 38 \text{ cm}$

Tại gối B và gối C, với $M = 349.32 \text{ kN.m}$

$$\alpha_m = \frac{349.32 \times 10^4}{145 \times 120 \times 38^2} = 0.139$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0.595 \rightarrow \zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.139}) = 0.925$$

$$A_s = M / (R_s \zeta h_0) = \frac{349,32 \times 10^4}{2800 \cdot 0,925 \cdot 38} = 35,50 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu = A_s / (bh_0) = 35,5 / (120 \times 38) = 0,78\% > \mu_{\min} = 0,1$

+ *Tính cốt thép cho nhịp BC (momem dương)*

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 20 \text{ cm}$

$$\text{Giả thiết } a = 2 \text{ cm} \quad h_0 = 40 - 2 = 38 \text{ cm}$$

Giá trị độ vươn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau :

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc: $0,5 \times 7,5 = 3,75 \text{ m}$

- 1/6 nhịp cầu kiện: $7,5 / 6 = 1,25 \text{ (m)} \rightarrow S_c = 1,25 \text{ (m)}$

$$\text{Tính} \quad b'_f = b + 2 S_c = 1,2 + 2 \times 1,25 = 3,7 \text{ (m)} = 370 \text{ (cm)}$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b b'_f h'_f (h_0 - 0,5 h'_f) = 145 \times 370 \times 20 \times (38 - 0,5 \times 20)$$

$$= 30044000 \text{ (daN.cm)} = 3004,4 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{\max} = 135,213 \text{ (kN.m)} < 3004,4 \text{ (kN.m)} \rightarrow$ Trục trung hòa đi qua cánh

$$\text{Giá trị } \alpha_m \quad \alpha_m = M / (R_b b'_f h_0^2) = \frac{135,213 \times 10^4}{145 \times 370 \times 38^2} = 0,054$$

$$\text{Có} \quad \alpha_m < \alpha_R \rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) =$$

$$0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,054}) = 0,972$$

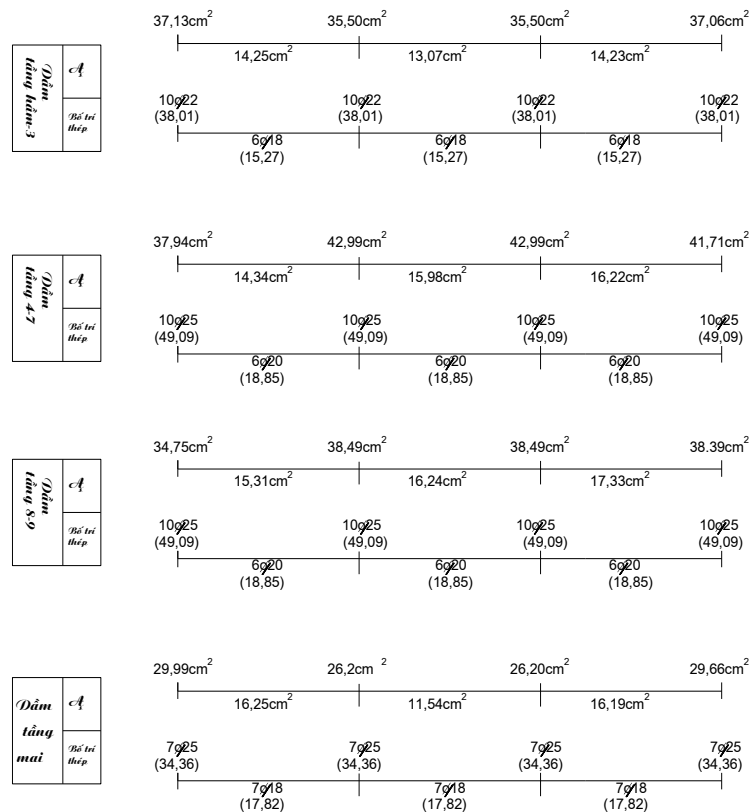
$$A_s = M / (R_s \zeta h_0) = \frac{135,213 \times 10^4}{2800 \cdot 0,972 \cdot 38} = 13,07 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu = (A_s / bh_0) \times 100 = \frac{13,07}{120 \times 38} \times 100 = 0,29 > \mu_{\min} = 0,1$

+Tính toán các dầm tương tự cho trong bảng sau:

Kí hiệu Phần tử	Tiết diện	M(kNm)	B×h(cm)	α_m	ζ	$A_s(\text{cm}^2)$	$\mu(\%)$
Dầm 61	Gối max	363,418	120×40	0.145	0.922	37.06	0.81
	Nhịp CD	146.85	370×40	0.058	0.97	14.23	0.31
Dầm 44	Gối max	371.232	120×40	0.148	0.92	37.94	0.83
	Nhịp AB	147.994	370×40	0.059	0.97	14.34	0.31
Dầm 54	Gối max	415.762	120×40	0.165	0.909	42.99	0.94
	Nhịp BC	164.25	370×40	0.065	0.966	15.98	0.35
Dầm 64	Gối max	404.63	120×40	0.161	0.912	41.71	0.91
	Nhịp CD	166.688	370×40	0.066	0.966	16.22	0.36
Dầm 47	Gối max	342.536	120×40	0.136	0.926	34.75	0.76
	Nhịp AB	157.578	370×40	0.063	0.968	15.31	0.34
Dầm 57	Gối max	376.135	120×40	0.150	0.919	38.49	0.84
	Nhịp BC	166.828	370×40	0.066	0.966	16.24	0.36
Dầm 67	Gối max	375.223	120×40	0.149	0.919	38.39	0.84
	Nhịp CD	177.599	370×40	0.071	0.963	17.33	0.38
Dầm 50	Gối max	298.849	120×40	0.119	0.936	29.99	0.66
	Nhịp AB	166.972	370×40	0.066	0.966	16.25	0.36
Dầm 60	Gối max	263.266	120×40	0.105	0.945	26.2	0.57
	Nhịp BC	119.784	370×40	0.048	0.976	11.54	0.25
Dầm 70	Gối max	295.752	120×40	0.118	0.937	29.66	0.65
	Nhịp CD	166.32	370×40	0.066	0.966	16.19	0.36

Chọn cốt thép dọc cho dầm:



3.6.4. Tính toán và bố trí cốt thép đai cho các dầm.

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

$$Q = 279,077 \text{ (kN)}$$

+Bê tông cấp độ bền B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$;

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

$$E_b = 3 \times 10^4 \text{ (MPa)}$$

+Thép đai nhóm A_I có $R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$,

$$E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ (MPa)}$$

+Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = 3810 + 1,2 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 5130 \text{ (daN/m)} = 51,3 \text{ (daN/cm)}$$

(Với g_{01} : trọng lượng bản thân dầm 13)

$$p = 1690 \text{ (daN/m)} = 16,9 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{Giá trị } q_1: \quad q_1 = g + 0,5p = 51,3 + 0,5 \times 16,9 = 59,75 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{+Chọn } a = 4 \text{ cm} \quad \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$$

+Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q < 0,3 \cdot \phi_{w1} \cdot \phi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do chưa bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\phi_{w1} \cdot \phi_{b1} = 1$

Ta có: $0.3 R_{bt} b h_0 = 0.3 \times 145 \times 120 \times 36 = 187920 \text{ (daN)} > Q = 27908 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu lực

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh hưởng lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0 = 0.6 \times (1 + 0) \times 10.5 \times 120 \times 36 = 27216 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow Q = 27908 \text{ (daN)} > Q_{bmin} = 27216 \text{ (daN)}$$

→ Cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định giá trị:

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 10.5 \times 120 \times 36^2 = 3265920 \text{ (daN.cm)}$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$

$$+ \text{Xác định giá trị } Q_{b1}: Q_{b1} = 2 \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \sqrt{3265920 \times 59.75} = 13969 \text{ (daN)}$$

$$+ c_o^* = M_b / (Q - Q_{b1}) = \frac{3265920}{27908 - 13969} = 234.3 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Ta có } \frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{3265920}{59.75}} = 175.34 < c_o^*$$

$$\rightarrow c_o = c = 2M_b / Q = \frac{2 \times 3265920}{27908} = 234 \text{ (cm)}$$

+ Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = (Q - M_b/c - q_1 c) / c_o = \frac{27908 - \frac{3265920}{234} - 59.75 \times 234}{234} = \text{(cm)}$$

$$+ \text{Giá trị } Q_{bmin}/2h_0 = \frac{8694}{2 \times 46} = 94.5$$

$$+ \text{Giá trị: } (Q - Q_{b1}) / 2h_0 = \frac{19286.3 - 7262.9}{2 \times 46} = 130 \text{ (daN/cm)}$$

+ Yêu cầu $q_{sw} > ((Q - Q_{b1}) / 2h_0; (Q_{bmin} / 2h_0))$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 92.9$ (daN/cm) để tính cốt đai

+ Sử dụng đai Ø6, số nhánh $n = 2$

$$\rightarrow \text{khoảng cách } s \text{ tính toán: } s_{tt} = (R_{sw} n a_{sw}) / q_{sw} = \frac{1750 \times 2 \times 0.503}{92.9} = 18.9 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Dầm có } h = 50 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ cm}$$

$$+ \text{Giá trị } s_{max}: s_{max} = (\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2) / Q = \frac{1.5 \times (1 + 0) \times 10.5 \times 30 \times 4}{19286.3} = 51.8 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Khoảng cách thiết kế cốt đai: } s = \min(s_{tt}, s_{max}, s_{ct}) = 100 \text{ (cm)}.$$

Chọn $s = 100 \text{ mm}$

Ta bố trí Ø8 a100 cho đoạn 1/4 dầm, giữa dầm đặt Ø8 a200

CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH

4.1. Khái quát chung.

4.1.1. Sơ đồ tính:

Các ô bản liên kết với dầm biên thì quan niệm tại đó sàn liên kết khớp với dầm, liên kết giữa các ô bản với dầm chính, phụ ở giữa thì quan niệm dầm liên kết ngàm với dầm.

4.1.2. Phân loại các ô sàn:

- Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ Ô sàn làm việc theo 2 phương

(Thuộc loại bản kê 4 cạnh): Gồm có: S1, S2, S3, S4

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} > 2$ Ô sàn làm việc theo một phương

(Thuộc loại bản loại dầm) : Gồm có: S5

4.2. Tải trọng tác dụng lên sàn.

4.2.1. Sơ đồ truyền tải thẳng đứng.

- Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên sàn gồm có tĩnh tải và hoạt tải.
- Tải trọng truyền từ sàn vào dầm, từ dầm truyền vào cột.
- Tải trọng truyền từ sàn vào khung để phân phối theo diện truyền tải.

4.2.2. Nguyên tắc truyền tải của bản:

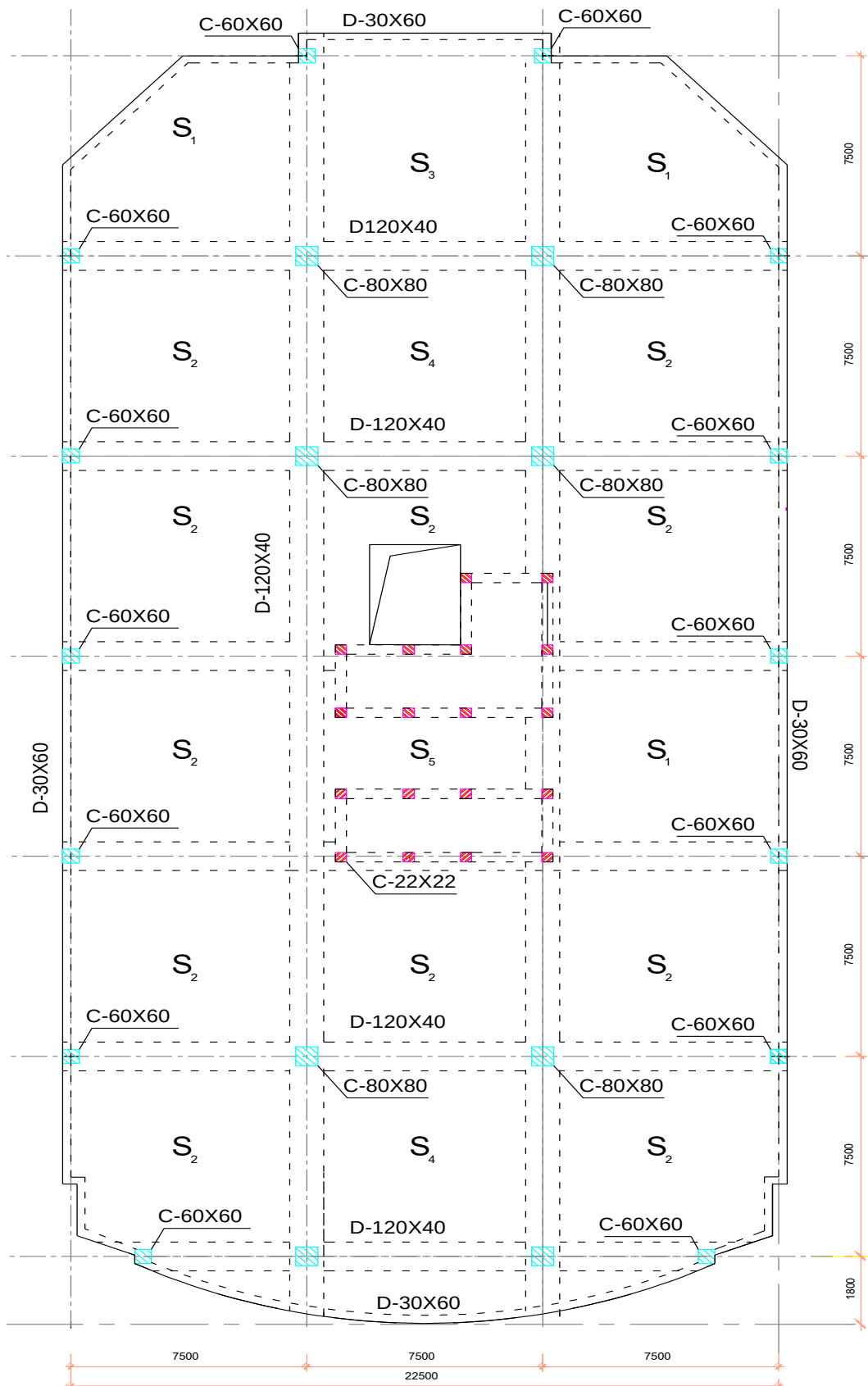
- Khi $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ bản làm việc 2 phương:

+ Tải trọng truyền từ sàn vào dầm theo phương cạnh ngắn có dạng tam giác.

+ Tải trọng truyền từ sàn vào dầm theo phương cạnh dài có dạng hình thang

- Khi $\frac{l_2}{l_1} > 2$ bản làm việc 1 phương: bỏ qua sự uốn theo phương cạnh dài,

tính toán như bản loại dầm theo phương cạnh ngắn.



Xét sự làm việc của các ô bản đều thấy $l_2/l_1 = 7,5/7,5 = 1 < 2$. Bản liên kết 4 cạnh, chịu uốn 2 phương.

Chiều dày bản $h_b = 200 \text{ mm}$

Tĩnh tải do bản BTCT: $g = 0,71 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Sàn nhà văn phòng: $q = 0,36 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Tải trọng toàn phần: $g+q = 0,71 + 0,36 = 1,07 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Với dải bản $b = 1 \text{ m}$ có $q = 1,138 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Nhịp tính toán: Vì các cạnh đều liên kết cứng với dầm nên l_t được tính từ mép dầm ($l_t - l_0$)

Ô bản S1: $l_2 = 7,5 + 0,6/2 - 1,2/2 - 0,3 + 0,5 \times 0,2 = 7 \text{ (m)}$

$l_1 = 7,5 - 0,6/2 - 1,2/2 + 0,5 \times 0,2 = 6,7 \text{ (m)}$

Tính toán các ô sàn tương tự ta có bảng sau:

Ô sàn tính toán	Nhịp tính toán ô sàn(m)		Tỷ số $r = L_2/L_1$	Tải trọng $q_s = g_s + p_s$ (T/m ²)			Loại bản
	L1	L2		g_s	p_s	q_s	
S1	6,7	7	1,05	0,71	0,36	1,07	Bản kê 4 cạnh
S2	6,3	7	1,1	0,71	0,36	1,07	Bản kê 4 cạnh
S3	6,3	6,3	1	0,71	0,36	1,07	Bản kê 4 cạnh
S4	6,3	7,515	1,2	0,71	0,36	1,07	Bản kê 4 cạnh
S5	6,3	6,3	1	0,71	0,36	1,07	Bản kê 4 cạnh
S6	6,3	6,3	1	0,727	0,36	1,07	Bản kê 4 cạnh
S7	3	6,3	2,1	0,727	0,36	1,087	Bản 1 phương

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi. Xem các cạnh biên là các gối kê tự do.

- Tính: $q_1 = g + 0,5.p$ và $q_2 = 0,5p$

$$M_1 = (\alpha_1 \cdot q_1 + \alpha_{01} \cdot q_2) L_{t1} \cdot L_{t2}$$

$$M_2 = (\alpha_2 \cdot q_1 + \alpha_{02} \cdot q_2) L_{t1} \cdot L_{t2}$$

Trong đó: α_{01}, α_{02} – Giá trị α_2, α_2 ứng với bản có 4 cạnh kê tự do;

α_2, α_2 – Giá trị với bản có các gối giữa dầm

- Công thức tính toán momem:

$$M_{A1} \text{ và } M_{B1} : \text{theo công thức: } M_{A1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_{t1} \cdot L_{t2} \quad M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_{t1} \cdot L_{t2}$$

$$M_{A2} \text{ và } M_{B2} : \text{theo công thức: } M_{A1} = \beta_2 \cdot q \cdot L_{t1} \cdot L_{t2} \quad M_{B2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_{t1} \cdot L_{t2}$$

Các hệ số: $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ tra bảng.

- Kết quả tính toán cho trong bảng sau:

$$q_1 = g + 0,5p = 0,71 + 0,5 \cdot 0,36 = 0,89 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$q_2 = 0,5p = 0,5 \cdot 0,36 = 0,18 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$q = g + q = 0,71 + 0,36 = 1,07 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

Với dải bản $b = 1\text{m}$ có $q = 1,07 \text{ (T/m)}$.

Các hệ số:

Ô sàn	r	Số cạnh ngàm	Hệ số					
			α_{01}	α_{02}	α_1	α_2	β_1	β_2
S1	1,05	2	0.0384	0.0341	0.0282	0.0255	0.0655	0.059
S2	1,1	3	0.0399	0.033	0.0234	0.0169	0.0565	0.035
S3	1,0	4	0.0365	0.0365	0.0179	0.0179	0.0417	0.0417
S4	1,2	3	0.0428	0.0298	0.0204	0.0142	0.0468	0.0325
S5	1,0	4	0.0365	0.0365	0.0179	0.0179	0.0417	0.0417
S6	1	3	0.0365	0.0365	0.0226	0.0198	0.0556	0.0417

Momem: (Tm)

Ô sàn	M ₁	M ₂	M _{A1}	M _{A2}	M _{B1}	M _{B2}
S1	1.501	1.352	3.287	2.961	3.287	2.961
S2	1.235	0.925	2.666	1.652	2.666	1.652
S3	0.893	0.893	1.771	1.771	1.771	1.771
S4	1.224	0.852	2.371	1.646	2.371	1.646
S5	0.893	0.893	1.771	1.771	1.771	1.771
S6	1.074	0.974	2.399	1.799	2.399	1.799

- Tính toán cho sàn S7 bản 1 phương :

Xét dải bản rộng 1m bản làm việc như một dầm đơn giản với hai đầu là ngàm

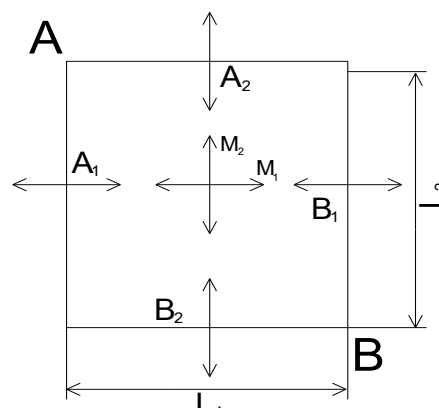
Ô bản S4: $l_1 = 3 \text{ (m)}$

$l_2 = 6,3 \text{ (m)}$

Momem hai gối: $M = qL^2/12 = (1,07 \cdot 3^2)/12 = 0,8 \text{ (Tm)}$

Momen giữa nhịp: $M = qL^2/24 = (1,07 \cdot 3^2)/24 = 0,4 \text{ (Tm)}$

Nội lực trong bản:



Ô sàn S1:

$M_{A1} = 3.287 \text{ Tm}$ $M_1 = 1,501 \text{ Tm}$ $M_{A2} = 2.961 \text{ Tm}$

$M_{B2} = 2.961 \text{ Tm}$ $M_2 = 1.352 \text{ Tm}$ $M_{B1} = 3.287 \text{ Tm}$

Ô sàn S2:

$M_{A1} = 2.666 \text{ Tm}$ $M_1 = 1.235 \text{ Tm}$ $M_{A2} = 1.771 \text{ Tm}$

$M_{B2} = 1.771 \text{ Tm}$ $M_2 = 0.925 \text{ Tm}$ $M_{B1} = 2.666 \text{ Tm}$

Ô sàn S3:

$$\begin{array}{lll} M_{A1} = 1.771 \text{ Tm} & M_1 = 0.893 \text{ Tm} & M_{A2} = 1.771 \text{ Tm} \\ M_{B2} = 1.771 \text{ Tm} & M_2 = 0.893 \text{ Tm} & M_{B1} = 1.771 \text{ Tm} \end{array}$$

Ô sàn S4:

$$\begin{array}{lll} M_{A1} = 2,51 \text{ Tm} & M_1 = 1.224 \text{ Tm} & M_{A2} = 1.646 \text{ Tm} \\ M_{B2} = 1.646 \text{ Tm} & M_2 = 1,0.852 \text{ Tm} & M_{B1} = 2.51 \text{ Tm} \end{array}$$

Ô sàn S5:

$$\begin{array}{lll} M_{A1} = 1.771 \text{ Tm} & M_1 = 0.893 \text{ Tm} & M_{A2} = 1.771 \text{ Tm} \\ M_{B2} = 1.771 \text{ Tm} & M_2 = 0.893 \text{ Tm} & M_{B1} = 21.771 \text{ Tm} \end{array}$$

Ô sàn S6:

$$\begin{array}{lll} M_{A1} = 2.399 \text{ Tm} & M_1 = 1.074 \text{ Tm} & M_{A2} = 0.974 \text{ Tm} \\ M_{B2} = 0.974 \text{ Tm} & M_2 = 0.974 \text{ Tm} & M_{B1} = 2.399 \text{ Tm} \end{array}$$

Ô sàn S5: ô bản 1 phương

$$\text{Momem âm} = 0,8 \text{ Tm}$$

$$\text{Momem dương} = 0,4 \text{ Tm}$$

4.3 - Tính toán và thiết kế cấu kiện sàn

4.3.1 Vật liệu:

- Bê tông B25 có: $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 145(\text{kg/cm}^2)$.

$$R_{bt} = 1,05(\text{MPa}) = 10,5(\text{kg/cm}^2).$$

- Cốt thép $\phi \leq 8$: dùng thép CI có: $R_s = R_{sc} = 225(\text{MPa}) = 225 (\text{T/m}^2)$.

- Cốt thép $\phi > 8$: dùng thép CII có: $R_s = R_{sc} = 280(\text{MPa}) = 280 (\text{T/m}^2)$.

4.3.2. Tính toán cốt thép:

Tính thép bản như cấu kiện chịu uốn có bề rộng $b = 1\text{m}$; chiều cao $h = h_b$

$$+\text{Xác định: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

Trong đó: $h_0 = h - a$.

a: khoảng cách từ mép bê tông đến chiều cao làm việc, chọn lớp dưới
 $a = 2\text{cm}$.

M- moment tại vị trí tính thép.

+Kiểm tra điều kiện:

- Nếu $\alpha_m > \alpha_R$: tăng kích thước hoặc tăng cấp độ bền của bê tông để đảm bảo điều kiện hạn chế $\alpha_m \leq \alpha_R$

- Nếu $\alpha_m \leq \alpha_R$: thì tính $\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right]$.

Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi bề rộng bản $b = 1\text{m}$: $A_s^{TT} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} (\text{cm}^2)$

Chọn đường kính cốt thép, khoảng cách a giữa các thanh thép: $a^{TT} = \frac{f_s \cdot 100}{A_s} (\text{cm})$

Bố trí cốt thép với khoảng cách $a^{BT} \leq a^{TT}$, tính lại diện tích cốt thép bố trí A_s^{BT}

$$A_s^{BT} = \frac{f_s \cdot 100}{a^{BT}} (\text{cm}^2)$$

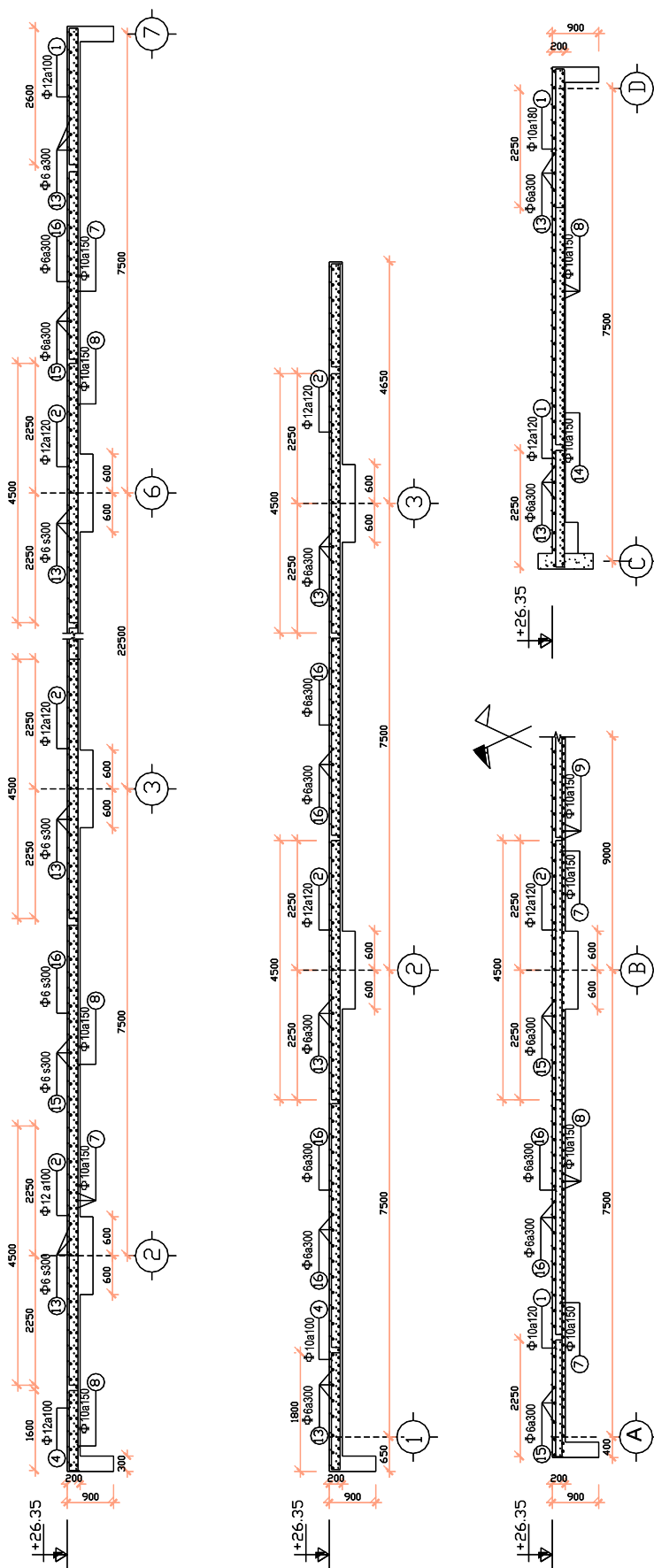
Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s^{BT}}{100 \cdot h_0} \cdot 100\%$

$$\mu_{\min} \leq \mu \leq \mu_{\max}$$

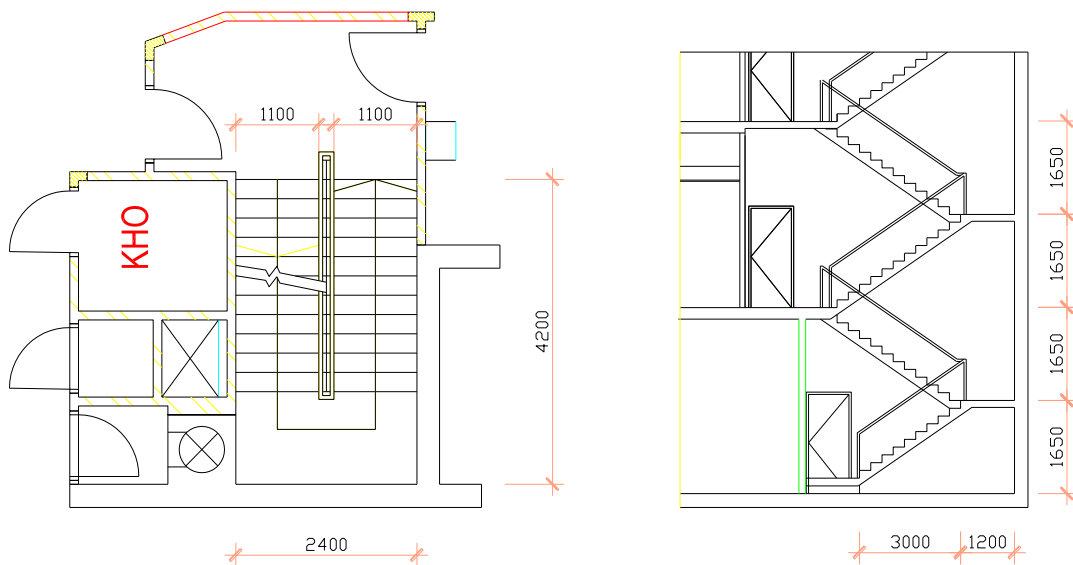
μ nằm trong khoảng $0,3\% \div 0,9\%$ là hợp lý.

Nếu $\mu < \mu_{\min} = 0,1\%$ thì $A_{s\min} = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0 (\text{cm}^2)$.

Kết quả tính toán cho trong bản sau:



CHƯƠNG 5: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ



5.1 . Mặt bằng cầu thang:

Chọn $b = 300 \text{ mm}$, ta có $h = 150 \text{ mm}$

Góc nghiêng của bản thang với mặt phẳng nằm ngang là:

$$\tan \alpha = \frac{h}{b} = \frac{150}{300} = 0,5 \rightarrow \alpha = 26.56^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,894$$

-Ô1 :bản thang liên kết ở 4 cạnh : 2 mặt tường,dầm chiếu nghỉ D_{CN} ,dầm chân thang(hoặc chiếu tới).

-Ô2 :Là 1 bản thang gấp khúc có các liên kết với tường, dầm chiếu nghỉ D_{CN}

-Dầm chiếu nghỉ D_{cn} liên kết ở hai đầu : gối lên tường

5.2. Tính toán tải trọng;

5.2.1. Bản thang Ô1 và Chiếu nghỉ (đơn vị tải trọng T/m^2):

5.2.1.1 *Tính tải:* Gồm các lớp

-Lớp đá Granite quy về phân bố đều : $g_1 = n \cdot \gamma \cdot \delta \frac{b+h}{\sqrt{b^2+h^2}}$

-Lớp vữa lót quy về phân bố đều : $g_2 = n \cdot \gamma \cdot \delta \frac{b+h}{\sqrt{b^2+h^2}}$

-Bạc gạch quy về phân bố đều : $g_3 = n \cdot \gamma \frac{b+h}{2\sqrt{b^2+h^2}}$

-Lớp vữa lót : $g_4 = n \cdot \gamma \cdot \delta$

-Lớp bản BTCT : $g_5 = n \cdot \gamma \cdot \delta$

-Lớp vữa trát mặt dưới : $g_6 = n.\gamma.\delta$

Tổng cộng tính tải : $g = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + g_6$

Bảng tính tĩnh tải bản thang và chiếu nghỉ

	Vật liệu	Chiều dày (m)	b (m)	h (m)	n	Trọng lượng riêng (T/m ³)	g_{tt} (T/m ²)
Bản thang	Đá granit	0.02	0.3	0.15	1.1	2.8	0.083
	Lớp vữa lót	0.02	0.3	0.15	1.3	1.6	0.056
	Bạc gạch		0.3	0.15	1.2	1.8	0.145
	Lớp vữa lót	0.02	0.3	0.15	1.3	1.6	0.042
	Bản BTCT	0.08			1.1	2.5	0.22
	Lớp vữa trát	0.015	0.3	0.15	1.3	1.6	0.031
	Tổng						0.577
Chiếu nghỉ	Đá granit	0.02			1.1	2.8	0.062
	Lớp vữa lót	0.02			1.3	1.6	0.042
	Bản BTCT	0.08			1.1	2.5	0.22
	Lớp vữa trát	0.015			1.3	1.6	0.031
	Tổng						0.355

5.2.1.2. Hoạt tải:

Bản thang: $p_1 = n.p^{tc} \cdot \cos \alpha$

Chiếu nghỉ: $p_2 = n.p^{tc}$ $p^{tc} = 0.4 \text{ (T/m}^2\text{)}$

→ $p_1 = 0.4 \times 1.2 \times 0.894 = 430 \text{ (T/m}^2\text{)}$, $p_2 = 0.4 \times 1.2 = 0.48 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng theo phương thẳng đứng phân bố trên 1m^2 bản thang và bản chiếu nghỉ:

$$q_b = g + p \cos \alpha = 0.577 + 0.43 = 1 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$q_{cn} = g + p = 0.355 + 0.48 = 0.835 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

5.2.2. Tải trọng dầm D_{CN} (đơn vị tải trọng T/m):

6.2.4.1. Tải trọng phân bố:

Chọn kích thước, tiết diện dầm $b \times h = 150 \times 250 \text{ (mm)}$

-Phần BTCT : $q_1 = n \cdot \gamma \cdot b \cdot (h - h_b)$

-Phần vữa trát : $q_2 = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - 2h_b)$

-Do bản chiếu nghỉ truyền vào : $q_3 = q_{cn} \cdot \frac{l_1}{2}$

Tổng cộng tải trọng phân bố : $q_d = q_1 + q_2 + q_3$

Bảng tính tải trọng dầm chiếu nghỉ D_{CN} tầng điển hình

Dầm	Vật liệu	Chiều dày (m)	H_b	B (m)	H (m)	Hệ số vượt tải n	Tr. lượng riêng (T/m ³)	g^{tt} (T/m)
D_{CN}	Phần BTCT		0.08	0.15	0.25	1.1	2.5	0.07
	Vữa trát	0.015	0.08	0.15	0.25	1.3	1.6	0.0153
	Do chiếu nghỉ tr.vào							0.4175
	Tổng							0.503

5.2.3. Tải trọng dầm chiếu tới D_{CT} (đơn vị tải trọng T/m):

Tải trọng phân bố:

Chọn kích thước, tiết diện dầm $b \times h = 150 \times 250 \text{ (mm)}$

-Phần BTCT : $q_1 = n \cdot \gamma \cdot b \cdot (h - h_b)$

-Phần vữa trát : $q_2 = n \cdot \gamma \cdot b \cdot (b + 2h - 2h_b)$

-Do ô1 truyền vào : $q_3 = q_b \cdot \frac{l_1}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$

$$\text{-Do ô9 bản sàn truyền vào : } q_3 = q_b \cdot \frac{l_1}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$$

$$\text{Tổng cộng tải trọng phân bố : } q_d = q_1 + q_2 + q_3$$

Bảng tính tải trọng dầm chiếu tới D_{CT} tầng điển hình

Dầm	Vật liệu	Chiều dày (m)	H _b	B (m)	H (m)	Hệ số vượt tải n	Tr.lượng riêng (T/m ³)	g ^{tt} (T/m)
D _{CT}	Phần BTCT		0.08	0.15	0.25	1.1	2.5	0.07
	Vữa trát	0.015	0.08	0.15	0.25	1.3	1.6	0.0153
	Tổng							0.0853

5.2.4 Tải trọng cốn thang:

Chọn kích thước tiết diện cốn là : $h_c = l_c / 12 = 3600 / 12 = 300 \text{ mm.}$

$$b_c = 100 \text{ mm.}$$

Trọng lượng phần bê tông: $g_{bt} = n \cdot \gamma \cdot b \cdot (h - h_b) .$

Trọng lượng phần vữa trát: $g_{tr} = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - h_b)$

Trọng lượng lan can: Hoa sắt : $q = 0.045 \text{ T/m.}$

Tải trọng do ô bản truyền vào: $q = q_b \cdot \frac{l_1}{2}$

Bảng tính tải trọng cốn thang tầng điển hình

Dầm	Vật liệu	Chiều dày (m)	H _b	B (m)	H (m)	Hệ số vượt tải n	Tr.lượng riêng (T/m ³)	g ^{tt} (T/m)
Cốn thang	Phần BTCT		0.08	0.1	0.3	1.1	2.5	0.06
	Vữa trát	0.015	0.08	0.1	0.3	1.3	1.6	0.0193
	Tr.lượng lan can							0.045
	Do ô bản truyền vào							0.5
	Tổng							0.63

5.3. Tính toán nội lực và cốt thép:

- Bê tông B25 có: $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 145(\text{kg/cm}^2)$.

$$R_{bk} = 1,05(\text{MPa}) = 10,5(\text{kg/cm}^2).$$

- Cốt thép $\phi \leq 8$: dùng thép CI có: $R_s = R_{sc} = 225(\text{MPa}) = 225 (\text{T/m}^2)$.

- Cốt thép $\phi > 8$: dùng thép CII có: $R_s = R_{sc} = 280(\text{MPa}) = 280 (\text{T/m}^2)$.

5.3.1. Tính toán bản thang và bản chiếu nghỉ:

5.3.1.1. Tính toán nội lực bản thang:

- Bản thang Ô1 tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3600}{1000} = 3.6 \rightarrow$ làm việc như bản loại dầm.

- Tải trọng qui về phương vuông góc với mặt bản: $q = q_b \cdot \cos \alpha$

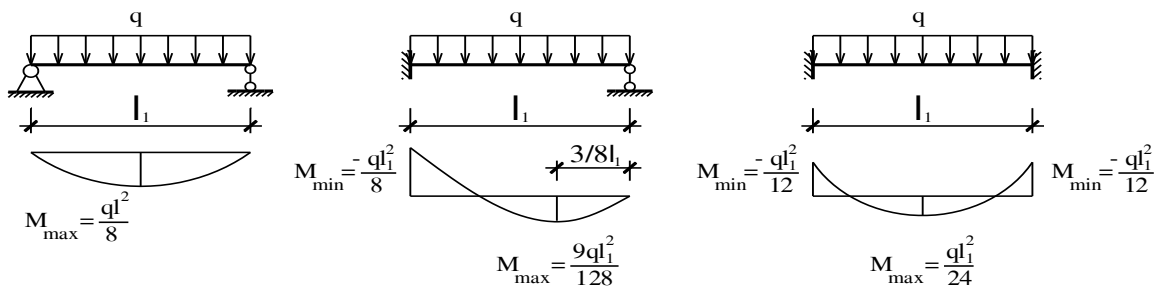
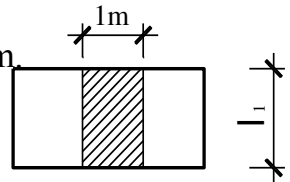
Nội lực trong sàn bản dầm:

- Cắt dải bản theo phương cạnh ngắn và xem như 1 dầm.

$\rightarrow$ Tải trọng phân bố đều tác dụng trên dầm:

$$q = q_b \cdot \cos \alpha \cdot 1\text{m} (\text{T/m})$$

- Tuỳ liên kết cạnh bản mà có sơ đồ tính đối với dầm.



5.3.1.2. Tính toán cốt thép:

- Cốt thép được tính với dải bản có bề rộng $b = 1\text{m}$ và tính toán như cấu kiện chịu uốn.

- Xác định α_m và ζ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}, \text{ phải thỏa mãn điều kiện: } \alpha_m < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right)$$

- Tính A_s : Diện tích cốt thép sàn xác định theo công thức sau:

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0}$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} \% \leq \mu \% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} \leq \mu_{\max} \%$$

Hàm lượng cốt thép của sàn hợp lý khi thỏa mãn điều kiện : $0,3\% \leq \mu \% \leq 0,9\%$

Bố trí cốt thép với khoảng cách $a = \frac{b \cdot f_a}{b \cdot h_0}$. Trong đó f_a là diện tích một thanh

thép.

Tiến hành lập bảng tính toán thép trong các ô sàn, kết quả được thể hiện ở bảng.

Với loại bản dầm có sơ đồ 1 đầu ngàm 1 đầu khớp.

STT	Sơ đồ tính toán	Kích thước		Tải trọng q (N/m ²)	Chiều dày			Tỷ số (L2/L1)	Moment
		L1	L2		h	a	h ₀		(N.m/m)
		(m)	(m)		(mm)	(mm)	(mm)		
Bản thang	a	1	3.6	8.94	80	15	65	3.6	M _{max} =q.L.L/8 =8.94.1.1/8=1118
						15	65		
Chiếu nghỉ	a	1	2.4	8.35	80	15	65	2	M _{max} =q.L.L/8 =8,35.1,2.1,2/8= 1503
						15	65		

STT	Sơ đồ tính toán	Tính thép				Chọn thép				
		α_m	ζ	A_s^{TT} (cm^2/m)	H.lượng μ^{TT} (%)	$\varnothing$ (mm)	a^{TT} (mm)	a^{BT} (mm)	A_s^{CH} (cm^2/m)	H.lượng μ^{BT} (%)
Bản thang	a	0.02	0.99	77.16	0.119	6	367	200	392.7	0.6
Chiều ngõ	a	0.03	0.99	104.1	0.16	6	272	200	392.7	0.6

5.3.2. Tính toán cốt thang:

5.3.2.1. Tính toán nội lực:

Sơ đồ tính: Dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố

$$q_d = 0.63 \text{ (T/m)}$$

Xác định nội lực dầm ta có :

$$M_{\max} = ql^2/8 = 1.02 \text{ (Tm)} ; Q_{\max} = ql/2 = 0.315 \text{ (T)}$$

5.3.2.2. Tính toán cốt thép:

5.3.2.2.1. Tính toán cốt thép dọc:

$$\text{-Xác định } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{10.2 \times 10^6}{14.5 \cdot 100 \cdot 270^2} = 0.096 \leq \alpha_R = 0.428$$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0.95$$

-Tiết diện cốt thép tính toán

$$A_s = \frac{10.2 \times 10^5}{28000 \cdot 0.95 \cdot 27} = 1.42 \text{ (cm}^2\text{)}$$

-Tính hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1.42}{10.27} \cdot 100\% = 0.53\% \geq 0.1\%$$

Chọn cốt thép dọc 1 $\Phi 14$ có $f_s = 1.54 \text{ (cm}^2\text{)}$. Ta tính lại $\mu\% = 0.58\%$

5.3.2.2.2. Tính toán cốt thép đai:

-Dùng bê tông cấp bền B25 có $R_b = 1450 \text{ (T/m}^2\text{)}$, $R_{bt} = 105 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

-Cốt đai nhóm A-I có $R_{sw} = 18200 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

-Giá trị lực cắt lớn nhất tại gối tựa : $Q = 0.315 \text{ (T)}$

-Kiểm tra điều kiện :

$$Q_b = 0.6.R_{bt}.b.h_0 = 0,6.105.0,1.0,27 = 1.701 \text{ (T)}$$

$-Q = 0.315 < 1.701 \text{ (T)}$:bê tông đủ chịu cắt, không cần tính cốt đai.

-Ta bố trí cốt đai theo cầu tạo chọn $\Phi 6, s = 15 \text{ (cm)}$ cho dầm tại gối và $s=20\text{(cm)}$ tại nhịp.

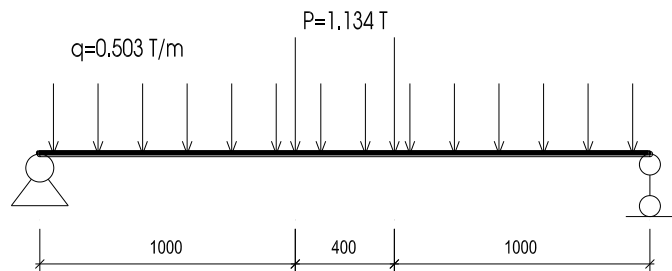
5.3.3.Nội lực dầm chiếu nghỉ và chiếu tới :

Vì tải trọng tác dụng lên dầm chiếu tới nhỏ hơn dầm chiếu nghỉ nên ta tính toán và bố trí cốt thép cho dầm chiếu nghỉ rồi bố trí tương tự cho dầm chiếu tới để tiện cho tính toán và thi công.

5.3.3.1.Tính toán nội lực:

Sơ đồ tính: Dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố và tải trọng tập trung.

$$q_d = 0.63 \text{ (T/m)} \quad P = \frac{1}{2} q_c l_c = 0,5. 0,63.3,6 = 1,134 \text{ T.}$$



Xác định nội lực dầm ta có :

$$M_{\max} = 1.5 \text{ (Tm)} ; Q_{\max} = 1.7376 \text{ (T)}$$

5.3.2.2.Tính toán cốt thép:

5.3.2.2.1.Tính toán cốt thép dọc:

$$\text{-Xác định } \alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{15 \times 10^6}{14,5.150.220^2} = 0,142 \leq \alpha_R = 0,428$$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,923$$

-Tiết diện cốt thép tính toán

$$A_s = \frac{15 \times 10^5}{28000.0,923.22} = 2.638 \text{ (cm}^2\text{)}$$

-Tính hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2.638}{15.22} \cdot 100\% = 0,8\% \geq 0,1\%$$

Chọn cốt thép dọc 2 $\Phi 14$ có $f_s = 3.08 \text{ (cm}^2\text{)}$. Ta tính lại $\mu\% = 0.9\%$

5.3.2.2.2. Tính toán cốt thép đai:

-Dùng bê tông cấp bền B25 có $R_b = 1450 \text{ (T/m}^2\text{)}$, $R_{bt} = 105 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

-Cốt đai nhóm A-I có $R_{sw} = 18200 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

-Giá trị lực cắt lớn nhất tại gối tựa : $Q = 1.7376 \text{ (T)}$

-Kiểm tra điều kiện :

$$Q_b = 0.6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 105 \cdot 0,15 \cdot 0,22 = 2.079 \text{ (T)}$$

- $Q = 1.7376 < 2.079 \text{ (T)}$: bê tông đủ chịu cắt, không cần tính cốt đai.

-Ta bố trí cốt đai theo cấu tạo chọn $\Phi 6$, $s = 15 \text{ (cm)}$ cho dầm tại gối và $s = 20 \text{ (cm)}$ tại nhịp.

Tính toán cốt treo tại vị trí có lực tập trung:

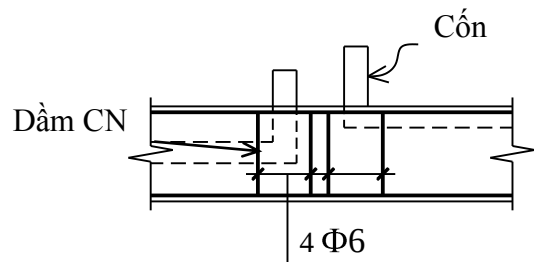
$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{11,34 \cdot 10^3}{22500} = 0.504 \text{ cm}^2.$$

Chọn 2 $\Phi 6$ bố trí hai bên cốt thang.

5.3.4. Dầm chân thang:

-Tiết diện $150 \times 250 \text{ mm}$

-Cốt thép đặt theo cấu tạo.



CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 2.**6.1. Điều kiện địa chất công trình.****6.1.1. Địa tầng :**

Theo kết quả khảo sát thì đất nền gồm các lớp đất khác nhau. Độ dốc các lớp nhỏ, nên một cách gần đúng có thể xem nền đất tại mọi điểm của công trình có chiều dày và cấu tạo như mặt cắt địa chất. Khu đất được khảo sát bằng phương pháp khoan, xuyên tiêu chuẩn SPT.

Địa tầng được phân chia theo thứ tự từ trên xuống dưới như sau:

Độ sâu(m)	Lớp đất	Chỉ tiêu
0-1,2	Đất lấp	$\gamma=15,9(\text{KN/m}^2)$
1,2-3,9	Sét dẻo cứng	N=18
3,9-9,5	Sét pha dẻo cứng	N=15
9,5-14,2	Sét pha dẻo chảy	N=6
14,2-21,5	Cát pha dẻo	N=21
21,5-29,2	Cát bụi chặt vừa	N=35
29,2-41,2	Cát hạt trung, hạt thô	N=68
41,2-61,5	Cát thô, cuội sỏi	N=95

6.1.2. Đánh giá nền đất.**Bảng các chỉ tiêu cơ lí có được từ thí nghiệm**

Tên gọi lớp đất	γ (KN/m^3)	γ_s (KN/m^3)	W%	W _{dẻo} %	W _{nhão} %	φ_{II} (độ)	C _{II} (KPa)	m (m^2/KN)	E (KPa)
Đất lấp	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Sét	18.2	26.9	39	50	30	13	37	0.00011	7500
Sét pha	21.5	26	15	24	11.5	24	12	0.00004	22000
Sét pha	18.5	26.8	33.2	36	22	16	10	0.00012	10000
Cát pha	20.5	26.6	15	21	15	22	20	0.00006	18000
Cát bụi	19	26.5	26	-	-	30	-	0.00011	10000
Cát hạt trung	19.2	26.5	18	-	-	35	-	0.00011	31000
Cát cuội sỏi	20.1	26.4	16	-	-	38	-	0.00011	40000

Bảng các chỉ tiêu cơ lý tính toán

Tên gọi lớp đất	IP	B	Trạng thái đất sét	e	Trạng thái đất cát	γ_{dn} (KN/m ³)	q_c (kPa)
Đất lấp	-	-	-	-	-	-	
Sét	20	0.45	Đẻo cứng	1.05	-	8.22604	1750
Sét pha	12.5	0.28	Đẻo cứng	0.39	-	11.505	1500
Sét pha	14	0.8	Đẻo chảy	0.93	-	8.70647	1200
Cát pha	6	0	Đẻo	0.49	-	11.1246	5000
Cát bụi	-	-	-	0.65	Chặt vừa	10.0256	7500
Cát hạt trung	-	-	-	0.63	Chặt vừa	10.1311	9500
Cát cuội sỏi	-	-	-	0.52	Chặt	10.7641	>5000

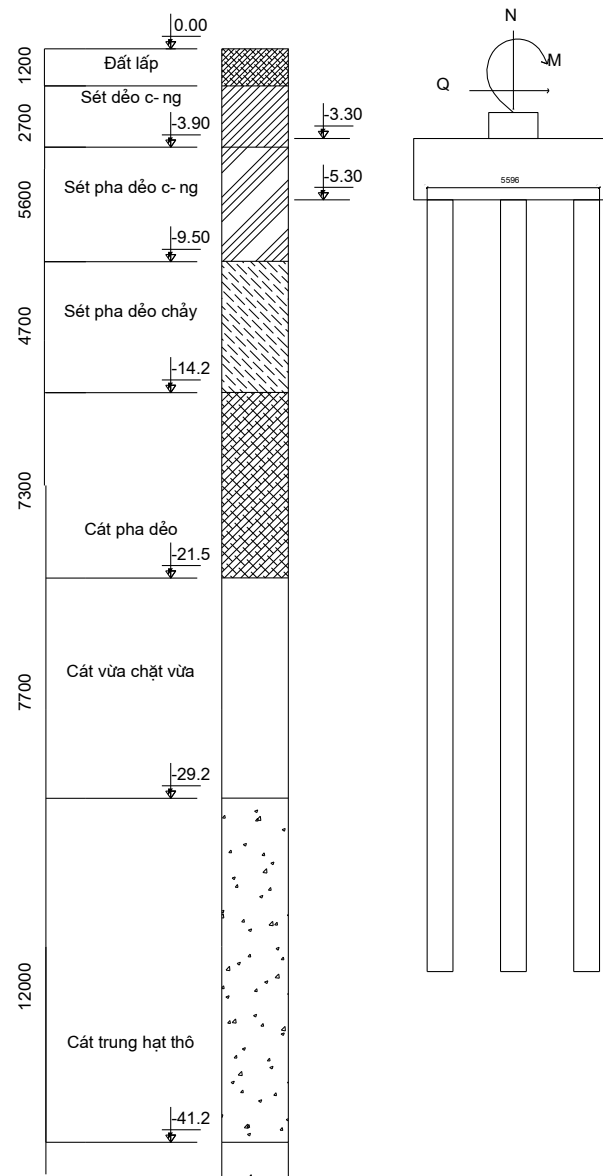
⇒ Lớp 6 là lớp cát thô cuội sỏi, ở trạng thái chặt, có biến dạng lún ít, tính năng xây dựng tốt. Do đó có thể làm nền cho công trình.

6.1.3. Lựa chọn mặt cắt địa chất để tính móng.

Trên mặt bằng chỉ bố trí các hố khoan, chưa xem xét được hết điều kiện địa chất ở dưới móng. Tuy nhiên một cách gần đúng có thể xem nền đất tại mọi điểm của công trình có chiều dày và cấu tạo như mặt cắt địa chất với các chỉ tiêu cơ lý như trên. Do đó ta tính móng trên cơ sở mặt cắt địa chất trên.

6.1.4. Điều kiện địa chất, thủy văn:

Nước ngầm ở khu vực qua khảo sát dao động tùy theo mùa. Mực nước tĩnh mà ta quan sát thấy nằm khá sâu, nằm cách mặt đất(cốt thiên nhiên) -4.45m. Nếu thi công móng sâu, nước ngầm ít ảnh hưởng đến công trình.



6.2. Lựa chọn giải pháp móng:

Các lớp đất ở bên trên như lớp 1(sét pha dẻo cứng), lớp 2(sét pha chảy dẻo), lớp 3(cát pha dẻo) lớp 4 (cát bụi chặt vừa) lớp 5 (lớp cát trung chặt vừa) là các lớp đất hoặc là quá mỏng, hoặc là có khả năng chịu tải kém. Ta nhận thấy chỉ có lớp 6 (cát thô cuội sỏi) là lớp đất vừa nằm ở dưới sâu, vừa có khả năng chịu tải lớn phù hợp với các công trình cao tầng.

Căn cứ vào tình hình địa chất, qui mô công trình cũng như tải trọng tác dụng xuống móng thì giải pháp móng sâu(móng cọc) là hợp lí hơn cả. Mũi cọc sẽ được ngàm vào lớp đất. Các phương án móng cọc:

6.2.1. Cọc ép:

+ **Ưu điểm:** Giá thành rẻ, thích hợp với điều kiện xây chen, không gây chấn động đến các công trình xung quanh. Dễ kiểm tra, chất lượng của từng đoạn cọc được thử dưới lực ép. Xác định được sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng.

+ **Nhược điểm:** Kích thước và sức chịu tải của cọc bị hạn chế do tiết diện cọc, chiều dài cọc không có khả năng mở rộng và phát triển do thiết bị thi công cọc bị hạn chế hơn so với các công nghệ khác, thời gian thi công kéo dài, hay gặp độ chối giả khi đóng. Với qui mô công trình sẽ khó mà thực hiện được phương án cọc ép.

6.2.2. Cọc khoan nhồi:**+Ưu điểm:**

-Có thể tạo ra những cọc có đường kính lớn, do đó sức chịu tải của cọc khá cao.

-Do cách thi công, mặt bên của cọc nhồi thường sần sùi, do đó ma sát giữa đất và cọc nói chung có trị số lớn hơn so với các loại cọc khác.

Tốn ít cốt thép vì không phải vận chuyển cọc .

-Khi thi công không gây ra những chấn động làm nguy hại đến các công trình lân cận.

-Nếu dùng cọc nhồi thì điều kiện mở rộng chân cọc (nhằm tăng sức chịu tải của cọc) tương đối dễ dàng hơn .

+Nhược điểm:

-Khó kiểm tra chất lượng cọc.

-Thiết bị thi công tương đối phức tạp.

-Công trường dễ bị bẩn trong quá trình thi công.

⇒ Căn cứ vào tải trọng tác dụng truyền xuống móng, điều kiện địa chất và trên cơ sở phân tích những ưu, nhược điểm của các loại cọc ta chọn phương án móng cọc khoan nhồi thiết kế cho công trình.

6.3. Thiết kế cọc khoan nhồi:**6.3.1. Các giả thiết tính toán.**

Việc tính toán móng cọc đài thấp dựa vào các giả thiết sau:

- +Tải trọng ngang hoàn toàn do các lớp đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.
- +Sức chịu tải của cọc trong móng được xác định như đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.
- +Tải trọng của công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không trực tiếp truyền lên phần đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp giáp với đài cọc.
- +Khi kiểm tra cường độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì người ta coi móng cọc như một móng khối qui ước bao gồm cọc, đài cọc, và phần đất giữa các cọc.
- +Vì việc tính toán móng khối qui ước giống như tính toán móng nông trên nền thiên nhiên(bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số moment của tải trọng ngoài tại đáy móng khối qui ước được lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số moment của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.
- +Đài cọc xem như tuyệt đối cứng.

6.3.2. Xác định tải trọng truyền xuống móng.

Tải trọng tác dụng xuống móng gồm:

- +Tĩnh tải.
- +Hoạt tải.
- +Gió (gió tĩnh).
- +Áp lực ngang lên tường tầng hầm.
- +Tải trọng do giằng móng truyền vào.

Khi tính toán ta xem tường tầng hầm làm việc như tường chắn đất chịu toàn bộ áp lực ngang. Tải trọng truyền xuống móng cột do áp lực ngang này là rất bé so với nội lực cột nên ta bỏ qua. Vì sàn tầng hầm (h=200) có cùng cốt với mặt trên của đài móng xem như 1 móng bè loại nhỏ nên ta bỏ qua tải trọng do giằng móng truyền vào móng.

Do khi tính toán khung dùng tải trọng tính toán nên nội lực trong khung là nội lực tính toán. Để đơn giản nội lực tiêu chuẩn có thể được suy ra từ nội lực tính

toán như sau: $NL^{tc} = \frac{NL^{tt}}{1,15}$.

Với 1,15: hệ số vượt tải trung bình.

Ta tính móng cho khung trục 6 có 4 cột C1, C2, C3, C4

Ta có bảng tổ hợp nội lực của các cột như sau:

-Cột A2, D2: $M^{tt} = 163,78 \text{ KNm}$	$M^{tc} = 142,42 \text{ KNm}$
$Q^{tt} = 80,3 \text{ kN}$	$Q^{tc} = 69,83 \text{ kN}$
$N^{tt} = 456,7 \text{ T}$	$N^{tc} = 397,13 \text{ T}$
-Cột B2, C2: $M^{tt} = 9,24 \text{ KNm}$	$M^{tc} = 8,03 \text{ KNm}$
$Q^{tt} = 109,3 \text{ kN}$	$Q^{tc} = 95,04 \text{ kN}$
$N^{tt} = 874,1 \text{ T}$	$N^{tc} = 760,1 \text{ T}$

6.4. Tính toán móng M1 cho cột A2, D2

6.4.1. Chọn vật liệu

+Bê tông cọc B25 có $R_b = 145 (\text{kG/cm}^2)$; $R_{bt} = 10.5 (\text{kG/cm}^2)$.

+Cốt thép chủ dùng CII: $R_s = 2800 (\text{kG/cm}^2)$; $R_{sw} = 2250 (\text{kG/cm}^2)$.

+Cốt đai dùng CI : $R_s = 2250 (\text{kG/cm}^2)$; $R_{sw} = 1750 (\text{kG/cm}^2)$.

6.4.2. Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc:

6.4.2.1. Chọn cọc:

-Công trình có một tầng hầm, chiều sâu của tầng hầm là -3,3m. Mặt đài cọc bằng trên của sàn tầng hầm. Sơ bộ chọn chiều cao đài cọc là 2 m. Do đó cao trình đáy đài $-(3,6+2) = -5,6 \text{ m}$.

-Dựa vào điều kiện địa chất công trình, tải trọng tác dụng xuống móng ta chọn kích thước tiết diện: $D = 1 \text{ m}$, cho cọc cắm vào lớp cát pha dẻo ở cao trình -29,2 m một đoạn 8,8 m. Chiều dài đoạn cọc cắm vào đất là 32,7 m.

-Chất lượng bê tông đầu cọc kém, do đó ta phải đập vỡ một đoạn $= 0,6 \text{ m}$

-Đoạn ngàm cọc vào đài: $0,3 \text{ m}$

-Tổng chiều dài đoạn cọc là: $33,6 \text{ m}$.

Chọn cọc tiết diện tròn: $D = 1 \text{ m} \Rightarrow F_{coc} = \pi R^2 = \pi \times 0,5^2 = 0,7854 \text{ m}^2$

Chọn cốt thép trong cọc:

Theo Điều 3.3.6 TCXD 205: 1998, khi tính toán cọc chịu tải trọng ngang, hàm lượng cốt thép dọc trong cọc nên không nhỏ hơn $0,4\% \text{ } 0,65\%$.

Chọn $A_s = 0,7\% F_{coc} = 0,007 \times 7854 = 54,978 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow \text{chọn } 16\phi 22 \quad A_s = 60,816 \text{ cm}^2$$

6.4.2.2. Sức chịu tải của cọc:

1-a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

$$P_v = \varphi(m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó:

P_v - sức chịu tải của cọc theo vật liệu.

m_1 - hệ số điều kiện làm việc khi đổ bê tông qua ống chuyển dịch thẳng đứng, $m_1=0,85$.

m_2 - hệ số đổ bê tông trong bentonite, $m_2=0,7$.

R_b - cường độ chịu nén của bê tông, bê tông B25 có $R_b=145 \text{ kG/cm}^2$.

F_b - diện tích tiết diện bê tông.

$$F_b = 3,14 \cdot \frac{100^2}{4} - 60,816 = 7789,2 \text{ cm}^2$$

R_s - cường độ tính toán của cốt thép, thép CII: $R_s=2800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

F_a - diện tích cốt thép trong cọc, $A_s= 25,45 \text{ cm}^2$.

$\varphi=1$ - hệ số uốn dọc, với móng cọc đài thấp không xuyên qua than bùn.

$$\rightarrow P_v = 1 \times (0,7 \times 0,85 \times 145 \times 7789,2 + 2800 \times 25,45) = 842298 \text{ (kG)} = 842,3 \text{ (T)}$$

1-b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

1.b.1. Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

$$P_{gh} = Q_s + Q_c$$

$$[P] = P_{gh} / F_s$$

Trong đó:

+ F_s – theo TCXD 205: $F_s = 2 - 3$. Chọn $F_s = 2,5$

+ $Q_c = k \cdot q_{cm} \cdot F$: Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

$k = 0,5$ - hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc

(tra bảng 3.8 giáo trình nền và móng)

$$\rightarrow Q_c = 0,5 \times 950 \times 0,7854 = 373,1 \text{ T}$$

+ $Q_s = \mu \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_i$: Sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

α_i - Hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc, biện pháp thi công

(tra bảng 3.8 giá trị nền và móng)

$$\alpha_1 = 40; \quad h_3 = 5,3; \quad q_{c1} = 175 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_2 = 30; \quad h_3 = 4,7; \quad q_{c1} = 150 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_3 = 60; \quad h_3 = 7,3; \quad q_{c1} = 500 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_3 = 80; \quad h_3 = 7,7; \quad q_{c1} = 750 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_3 = 100; \quad h_3 = 4,5; \quad q_{c1} = 950 \text{ T/m}^2$$

$$\rightarrow Q_s = \mu \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_i = 1 \cdot \left(\frac{175}{40} \times 4,2 + \frac{150}{30} \times 4,7 + \frac{500}{60} \times 7,3 + \frac{750}{80} \times 7,7 + \frac{950}{100} \times 8,8 \right) = 258,5 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } [P] = (373,1 + 258,5) / 2,5 \approx 253 \text{ T}$$

1.b.2. Xác định sức chịu tải theo phương pháp xuyên tiêu chuẩn SPT

Sử dụng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT để tính toán sức chịu tải giới hạn của cọc theo công thức Meyerhof cho đất rời

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \quad [P] = P_{gh} / F_s$$

Trong đó:

$$+ Q_c = m \cdot N_m \cdot F_c \text{ Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc}$$

$$(N_m - \text{số SPT của lớp đất tại mũi cọc})$$

$$F_c = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 0,5^2 = 0,785 \text{ m}^2$$

$$+ Q_s = n \sum U_i \cdot l_i : \text{sức kháng ma sát của đất ở thành cọc}$$

$$N_i : \text{số SPT của lớp đất thứ } i \text{ mà cọc đi qua (bỏ qua lớp 1, 2, 3)}$$

$$U : \text{chu vi cọc } (3,14 \cdot 1 = 3,14 \text{ m})$$

$$(\text{Với cọc ép } m = 400, n = 2)$$

$$\text{Sức kháng mũi} = 120 \times 68 \times 0,7854 = 6408,9 \text{ (T)}$$

$$\begin{aligned} \text{Sức kháng thành} &= 1 \times 3,14 \times (21 \times 7,3 + 7,7 \times 35 + 8,8 \times 68) \\ &= 3206,6 \text{ (T)} \end{aligned}$$

$$\rightarrow [P] = (Q_s + Q_c) / F_s = (6408,9 + 3206,6) / 3 \approx 3205,2 \text{ KN} \approx 320,5 \text{ T}$$

→ **Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tĩnh CPT [P] = 253 T**

6.4.3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng.

$$\text{- Số cọc sơ bộ xác định như sau : } n_{\text{cọc}} = \beta \frac{Nd}{[P]}$$

Trong đó : $\beta = 1,2$: hệ số kể đến momen lệch tâm, $k = 1,2 \div 1,4$

N_d : Tổng lực đứng kể đến công trình tại đáy đài

P_{TK} : Sức chịu tải của cọc

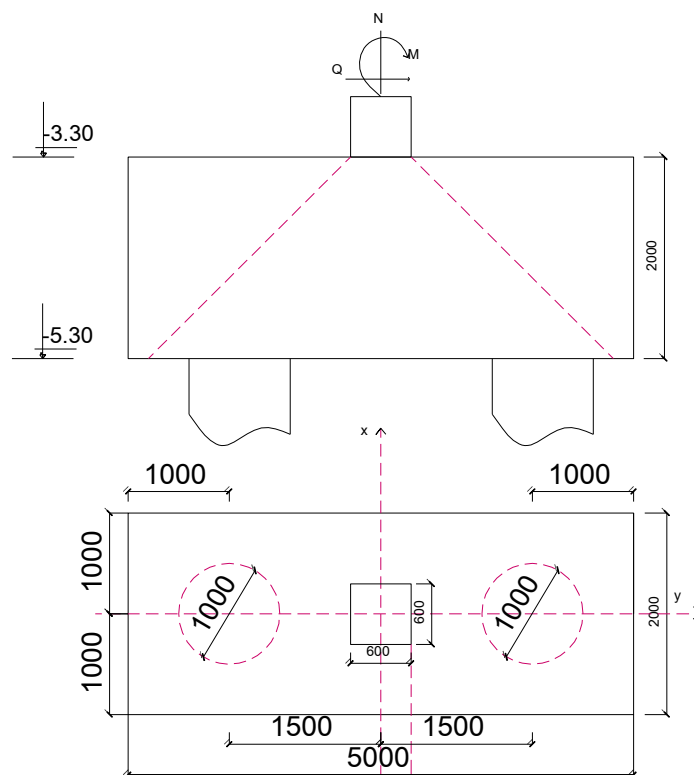
Sơ bộ chọn kích thước đài $5 \times 2 \times 2(m)$

$$\Rightarrow G_{\text{đài}} = 1.1 \times 2.5 \times 5 \times 2 \times 2 = 55 (T)$$

$$\Rightarrow n_{\text{cọc}} = 1,2 \times \frac{397,13 + 55}{253} = 2,14$$

Chọn $n = 2$ cọc

Chọn cọc và bố trí như hình vẽ (H.6.1).



Sơ đồ bố trí cọc

6.4.4. Đài cọc:

- Từ việc bố trí cọc như trên $\rightarrow$ kích thước đài: $B_d \times L_d = 5 \times 2$

6.4.5. Tải trọng phân phối lên cọc:

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc được tính theo công thức

$$P_i = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{n'} y_i^2}$$

Trong đó: $N^{tt} = 456,7 \text{ T}$ (Tải trọng tính toán tại đáy đài)

$$M_x^{tt} = M_{ox}^{tt} + Q_{ox}^{tt} \times h_d \text{ (moment } M_x \text{ tính toán tại đáy đài)}$$

$$M_x^{tc} = 16,38 + 8,03 \times 2 = 32,44 \text{ Tm}$$

$n = 2$: số lượng cọc trong móng.

y_i – khoảng cách từ trục cọc thứ i đến trục đi qua trọng tâm đài

$$\sum y_i^2 = 2 \times 1^2 = 2 \text{ m}^2$$

Lập bảng tính:

Cọc	$Y_i \text{ (m)}$	$\sum y_i^2$	$P_i \text{ (T)}$
1	-1	2	244,57
2	1	2	212,13

Vậy:

$$P_{\max} = \frac{456,7}{2} + \frac{32,44 \times 1}{2} = 244,57 \text{ T}$$

$$P_{\min} = \frac{456,7}{2} - \frac{32,44 \times 1}{2} = 212,13 \text{ T}$$

Kiểm tra điều kiện: Tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< [P] = 253 \text{ T}$

$$\begin{cases} P_{\max} = 244,57 \text{ (T)} \leq [P] = 253 \text{ (T)} \\ P_{\min} = 212,13 \text{ (T)} > 0 \end{cases} \quad (\text{thỏa mãn})$$

Vì tải trọng tác dụng lên cọc nhỏ hơn sức chịu tải tính toán của cọc cho nên thiết kế cọc như trên là hợp lý. Ta không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ do $P_{\min} > 0$

6.5. KIỂM TRA TỔNG THỂ ĐÀI CỌC.

6.5.1 Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qr} \leq R_d$$

$$p_{\max qr} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đài đến mũi cọc $h_m = 32,7 \text{ m}$

Giả thiết coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là móng khối qui ước.

Diện tích đáy móng khối qui ước xác định theo công thức:

$$F_{dq} = A_{qr} \cdot B_{qr}$$

Trong đó:

$$A_{qr} = A_n + 2 \sum l_i \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$B_{qr} = B_n + 2 \sum l_i \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

A_n, B_n - khoảng cách tính từ mép ngoài của hai hàng cọc ngoài cùng.

$$A_n = 4 \text{ m}; \quad B_n = 1 \text{ (m)};$$

$$\sum l_i = 32,7 \text{ (m)} - \text{tổng chiều dày các lớp đất mà cọc xuyên qua.}$$

α - góc mở rộng so với trục thẳng đứng kể từ mép ngoài cùng của hàng cọc ngoài cùng.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{4,2 \cdot 24 + 4,7 \cdot 16 + 7,3 \cdot 22 + 7,7 \cdot 30 + 8,8 \cdot 35}{32,7} = 26,777$$

$$\alpha = \frac{26,777}{4} = 6,69^\circ$$

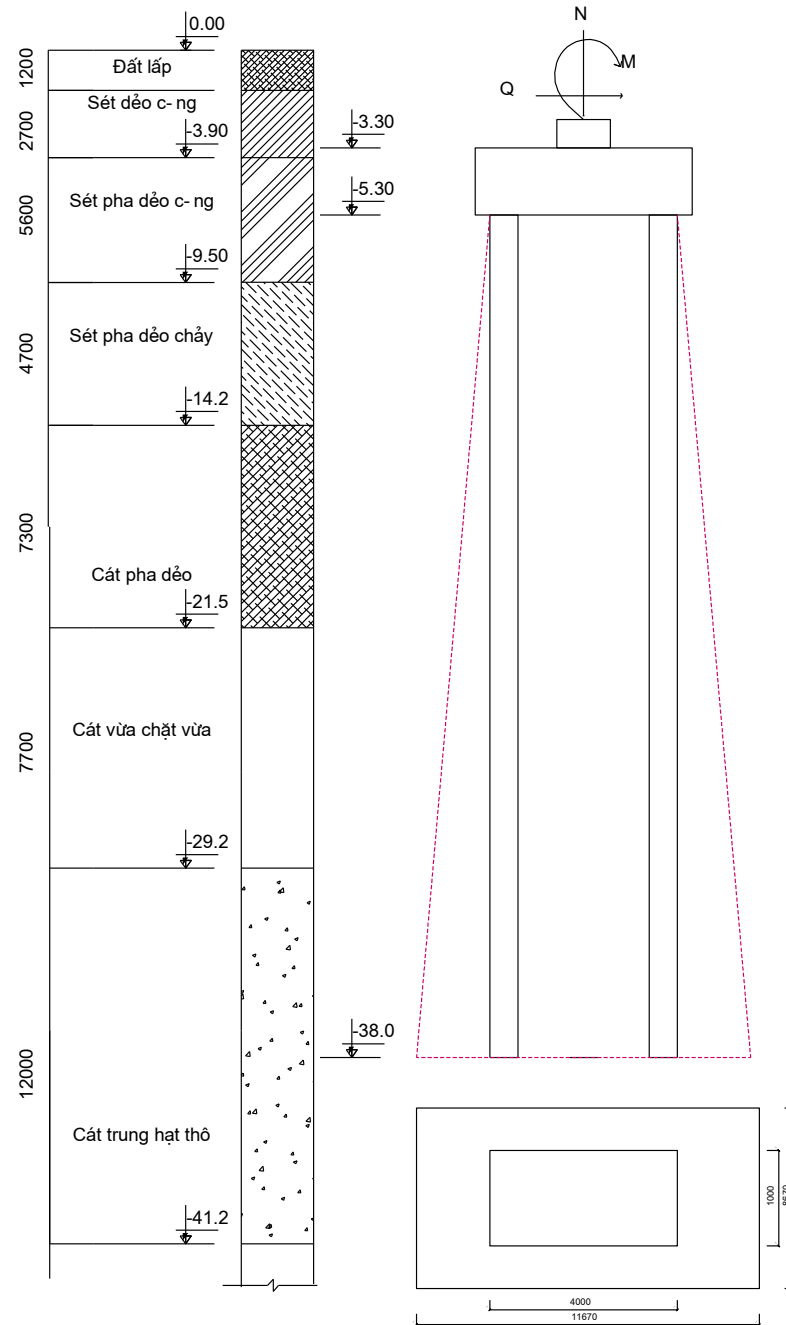
$$\Rightarrow A_n = 4 \text{ m}; \quad B_n = 1 \text{ (m)};$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow F_{dq} &= (4 + 2 \times 32,7 \cdot \operatorname{tg} 6,69) \times (1 + 2 \times 32,7 \cdot \operatorname{tg} 6,69) = 11,67 \times 8,67 \text{ (m)} \\ &= 122,52 \text{ (m}^2\text{)}. \end{aligned}$$

- Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy móng khối qui ước.

+ Diện tích đáy móng khối qui ước:

$$F_{qr} = 11,67 \times 8,67 = 101,18 \text{ (m}^2\text{)}.$$



Momem chống uốn W_x của F_u là:

$$W_x = \frac{8,67 \times 11,67^2}{6} = 196,8 \text{ m}^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_d = N_{tc} + \gamma \cdot F_{qr} h_{qr} = 397,13 + 2 \times 101,18 \times 34,7 = 7419 \text{ T}$$

+ Momem M_x tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \times h_d = 14,24 + 6,983 \times 2 = 22,62 \text{ Tm}$$

+ Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{\max} = \frac{Nd}{Fu} + \frac{M}{Wx} = \frac{7419}{101,18} + \frac{22,62}{196,8} = 73,44 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\min} = \frac{Nd}{Fu} - \frac{M}{Wx} = \frac{7419}{101,18} - \frac{22,62}{196,8} = 73,21 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{tb} = 73,33 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

+ Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước(theo công thức của Terzaghi)

$$R_d = P_{gh} / F_s = (0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c) / F_s$$

$$q = \gamma.h_{qu}$$

$$\gamma = \frac{(\gamma_1.h_1 + \gamma_2.h_2 + \gamma_3.h_3 + \gamma_4.h_4 + \gamma_5.h_5)}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{1,15 \times 4,2 + 0,87 \times 4,7 + 1,1 \times 7,3 + 1 \times 7,7 + 8,8 \times 1}{4,2 + 4,7 + 7,3 + 7,7 + 8,8} = 1,023$$

$$\rightarrow q = 32,7 \times 1,023 = 33,45$$

$$P_{gh} = 0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c$$

Trong đó:

$$S_\gamma = 1 - 0,2(B_{qu} / L_{qu}) = 1 - 0,2.(8,67/11,67) = 0,851$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 - 0,2(B_{qu} / L_{qu}) = 1 + 0,2.(8,67/11,67) = 1,149$$

Ở lớp 5 có $\varphi = 35^\circ$ tra bảng 2.5 bài giảng nền và móng

$$\text{ta có } N_\gamma = 48 ; N_q = 33,3 ; N_c = 46,1$$

$$\text{Thay số: } R_d = \frac{0,5 \times 0,851 \times 1,023 \times 8,76 \times 48 + 1 \times 33,45 \times 33,3}{3} = 1296,4 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Ta có : } \sigma_{tb} = 73,33 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 1296,4 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

6.5.2 Kiểm tra lún cho móng cọc.

$$\text{Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn: } \sigma_{tb} = 73,33 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Việc kiểm tra lún cho móng cọc khoan nhồi được tiến hành thông qua việc kiểm tra lún của móng khối qui ước.

-Áp lực gây lún tại mặt phẳng đáy móng khối qui ước.

$$P_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb}.H = 73,33 - 1,023 \times 34,7 = 37,83 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

-Chia nền đất dưới đáy móng khối qui ước thành các lớp đất có chiều dày

$h_i \leq B_{qu}/5 = 8,67/5 = 1,734$ (m). Chọn $h_i = 0,64$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do trọng lượng bản thân gây ra.

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H + \sum \gamma_i \cdot z_i$$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do tải trọng gây lún gây ra.

$$\sigma_{zi}^{P_{gl}} = K_{oi} \cdot P_{gl}$$

Trong đó: K_{oi} - hệ số được tra bảng, phụ thuộc ($A_{qu}/B_{qu}; 2Z_i/B_{qu}$).

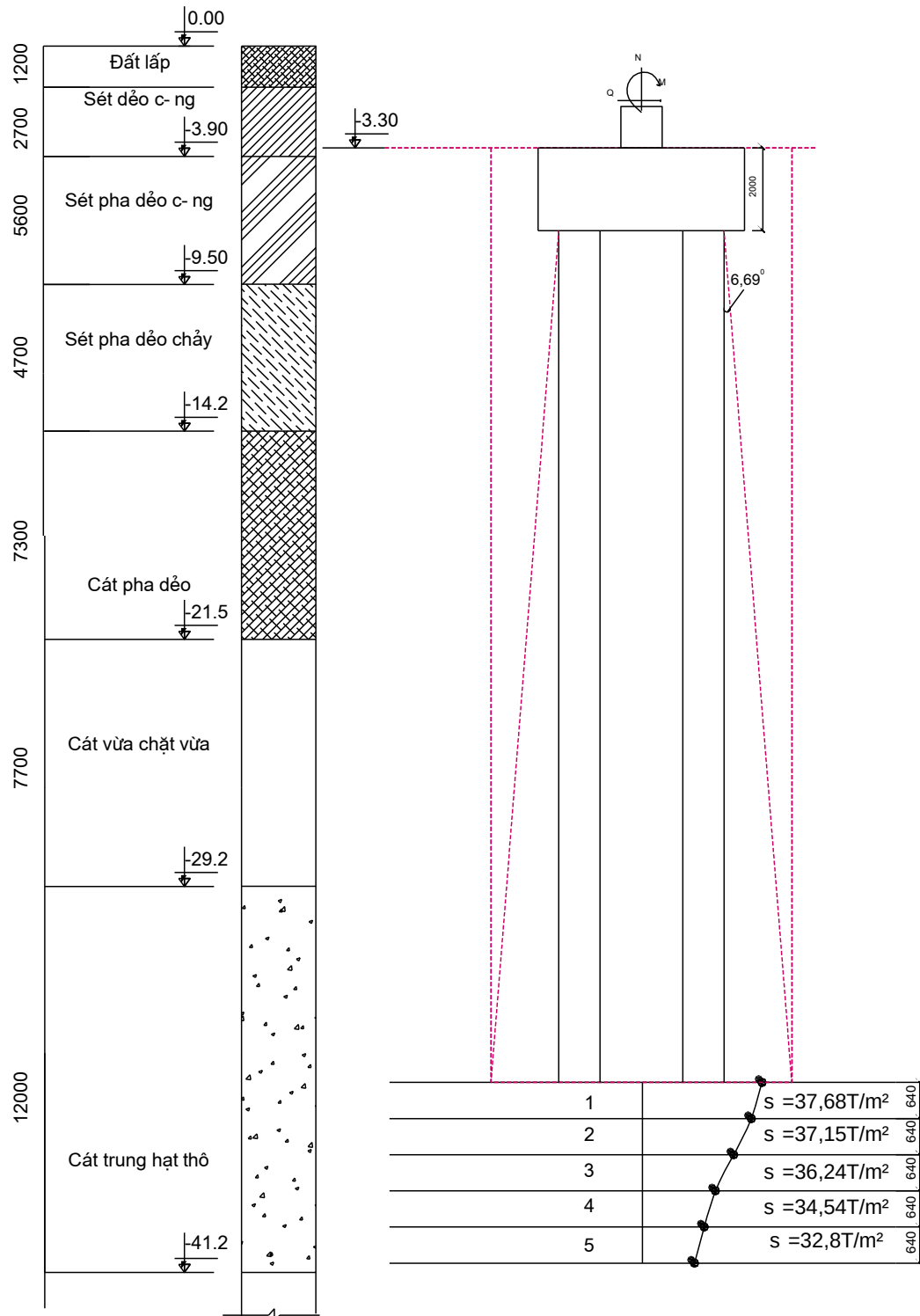
Kết quả tính toán ghi trong bảng sau:

Lớp	Điểm tính	Z_i (m)	L_{qu}/B_{qu}	$2Z_i/B_{qu}$	k_o	σ_{zi}^{gl} (T/m ²)
IV	1	0	1,346	0	1	37,83
	2	0,64	1,346	0,148	0,996	37,68
	3	1,28	1,346	0,295	0,982	37,15
	4	1,92	1,346	0,443	0,958	36,24
	5	2,56	1,346	0,591	0,913	34,54
	6	3,2	1,346	0,738	0,867	32,80

Do đó độ lún của nền : $S = \sum \frac{\beta_{oi}}{E_i} \cdot \sigma_{gl} \cdot h_i$ (Với $\beta = 0,8$)

$$= \frac{0,64 \times (37,83 + 37,68 + 37,15 + 36,24 + 34,54 + 32,8) \times 0,8}{3100} = 0.0357(\text{m}) = 3,57 \text{ (cm)}$$

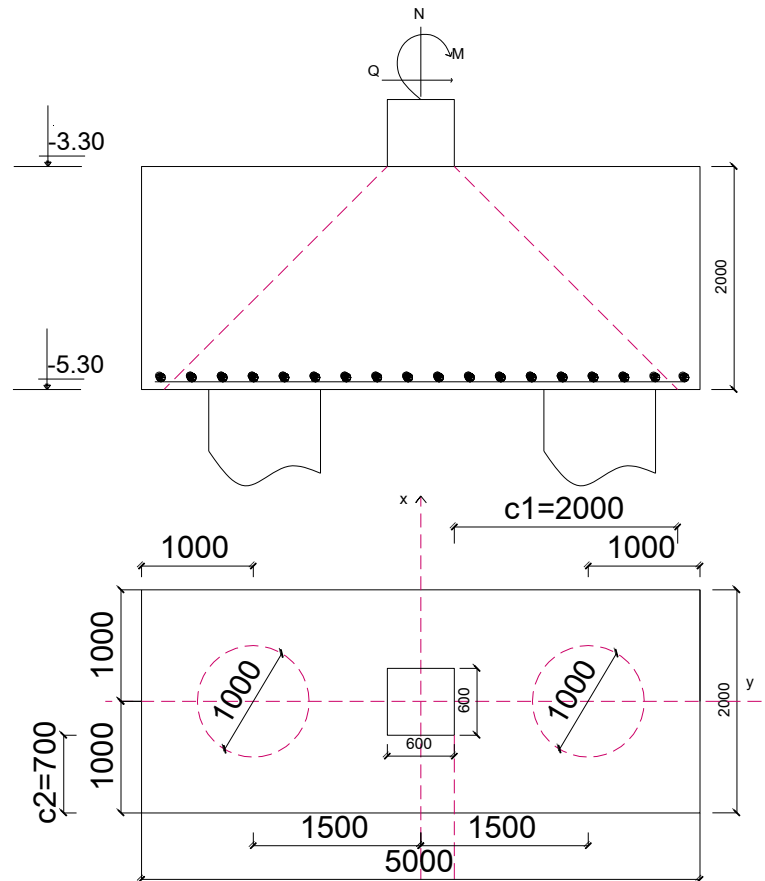
Độ lún tuyệt đối của móng M1 đảm bảo $S < S_{\text{cho}} = 8\text{cm}$.



Tính toán đài nhóm cọc

Tính toán đầm thủng của cột:

- Tiết diện cột là $b \times h = 60 \times 60$ (cm)
(giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang)
- Kiểm tra cột đầm thủng theo dạng hình tháp:



$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

P_{dt} : lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} = 244,6 + 212,1 = 456,7$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng.

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] \cdot h_0 \cdot R_s \text{ (theo bê tông 2)}$$

α_1, α_2 được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{\left(1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2\right)} = 1,5 \times \sqrt{\left(1 + \left(\frac{2}{2}\right)^2\right)} = 2,12$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{\left(1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2\right)} = 1,5 \times \sqrt{\left(1 + \left(\frac{2}{0,7}\right)^2\right)} = 4,54$$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột $0,6 \times 0,6$ m

h_0 – chiều cao làm việc của đài 2 m

C_1, C_2 – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng:

$$C_1 = 2\text{m}; \quad C_2 = 0,7\text{m}$$

$$P_{\text{cdt}} = [2,12 \times (0,6 + 0,7) + 4,54 \times (0,6 + 2)] \times 2 \times 145 = 4222,4$$

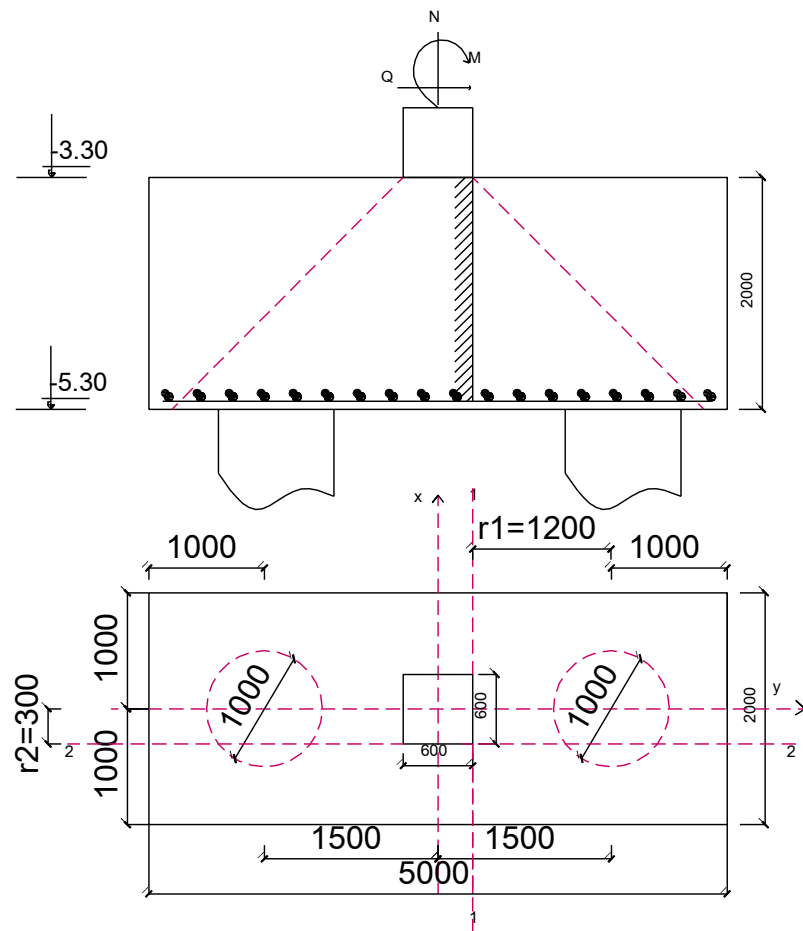
$$\text{Vậy } P_{\text{dt}} \leq P_{\text{cdt}}$$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

Tính toán đài chịu uốn (Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc như những bản con son bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép tường. Tính momem tại ngàm.

- Momem tại mép cột theo mặt cắt 1-1



$$M_1 = r_1 \cdot P_{01}$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 1 đến mặt cắt 1-1; $r_1 = 0,6\text{m}$

$$\rightarrow M_1 = 0,6 \cdot P_{03} = 1,2 \times 244,6 = 293,52$$

Cốt thép yêu cầu:

$$A_{s1} = M_1 / (0,9 \cdot h_0 \cdot R_a) = \frac{293,52}{0,9 \times 2 \times 28000} = 0,005824 \text{ m}^2 = 58,24 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } 12\Phi 25 \quad A_s = 58,81 \text{ cm}^2$$

Momem tại mép cột theo mặt cắt 2-2

$$M_1 = r_2 \cdot P_{01}$$

Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 1 đến mặt cắt 1-1; $r_1 = 0,3\text{m}$

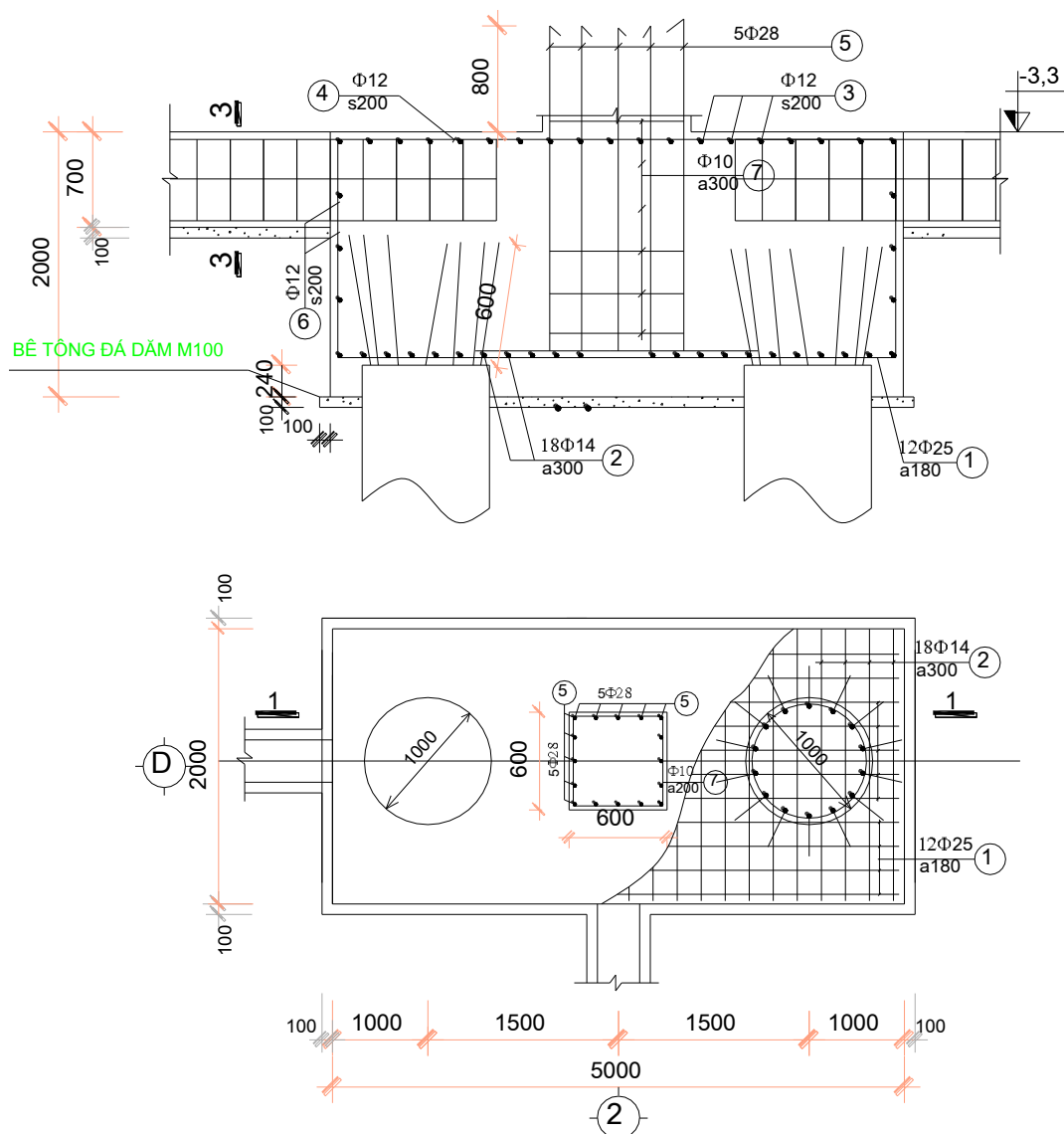
$$\rightarrow M_2 = 0,3 \cdot P_{01} = 0,3 \times 244,6 = 73,38$$

Cốt thép yêu cầu:

$$A_{s2} = M_1 / (0,9 \cdot h_0 \cdot R_a) = \frac{73,38}{0,9 \times 2 \times 28000} = 0,001456 \text{ m}^2 = 14,56 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } 18\Phi 14 \quad A_s = 27,7 \text{ cm}^2$$

Cấu tạo và bản vẽ:



6.6. Thiết kế móng M2 cho cột B2, C2:

6.6.1. Chọn cọc:

-Công trình có một tầng hầm, chiều sâu của tầng hầm là -3,3m. Mặt đài cọc bằng trên của sàn tầng hầm. Sơ bộ chọn chiều cao đài cọc là 2 m. Do đó cao trình đáy đài $-(3,6+2) = -5,6$ m.

-Dựa vào điều kiện địa chất công trình, tải trọng tác dụng xuống móng ta chọn kích thước tiết diện: $D = 1$ m, cho cọc cắm vào lớp cát pha dẻo ở cao trình -29,2 m một đoạn 8,8 m. Chiều dài đoạn cọc cắm vào đất là 32,7 m.

-Chất lượng bê tông đầu cọc kém, do đó ta phải đập vỡ một đoạn $= 0,6$ m

-Đoạn ngàm cọc vào đài: $0,3$ m

-Tổng chiều dài đoạn cọc là: $33,6$ m.

Chọn cọc tiết diện tròn: $D = 1\text{m} \Rightarrow F_{coc} = \pi R^2 = \pi \times 0,5^2 = 0,7854 \text{ m}^2$

Chọn cốt thép trong cọc:

Theo Điều 3.3.6 TCXD 205: 1998, khi tính toán cọc chịu tải trọng ngang, hàm lượng cốt thép dọc trong cọc nên không nhỏ hơn $0,4\%$ và $0,65\%$.

Chọn $A_s = 0,7\% F_{coc} = 0,007 \times 7854 = 54,978 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ chọn $16\phi 22$ $A_s = 60,816 \text{ cm}^2$.

6.6.1.1. Sức chịu tải của cọc:

1-a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

$$P_v = \varphi(m_1.m_2.R_b.F_b + R_a.F_a)$$

Trong đó:

P_v - sức chịu tải của cọc theo vật liệu.

m_1 - hệ số điều kiện làm việc khi đổ bê tông qua ống chuyển dịch thẳng đứng, $m_1 = 0,85$.

m_2 - hệ số đổ bê tông trong bentonite, $m_2 = 0,7$.

R_b - cường độ chịu nén của bê tông, bê tông B25 có $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$.

F_b - diện tích tiết diện bê tông.

$$F_b = 3,14 \cdot \frac{100^2}{4} - 60,816 = 7789,2 \text{ cm}^2.$$

R_s - cường độ tính toán của cốt thép, thép CII: $R_a=2800$ (kG/cm²).

F_a - diện tích cốt thép trong cọc, $A_s= 25,45$ cm².

$\varphi=1$ - hệ số uốn dọc, với móng cọc đài thấp không xuyên qua than bùn.

$$\rightarrow P_v=1 \times (0.7 \times 0.85 \times 145 \times 7789,2 + 2800 \times 25,45) = 842298 \text{ (kG)} = 842,3 \text{ (T)}.$$

1-b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

1.b.1. Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

$$P_{gh} = Q_s + Q_c$$

$$[P] = P_{gh} / F_s$$

Trong đó:

+ F_s – theo TCXD 205: $F_s = 2 - 3$. Chọn $F_s = 2,5$

+ $Q_c = k \cdot q_{cm} \cdot F$: Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

$k = 0,5$ - hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc

(tra bảng 3.8 giáo trình nền và móng)

$$\rightarrow Q_c = 0,5 \times 950 \times 0,7854 = 373,1 \text{ T}$$

+ $Q_s = \mu \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_i$: Sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

α_i - Hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc, biện pháp thi công

(tra bảng 3.8 giáo trình nền và móng)

$$\alpha_1 = 40; \quad h_3 = 5,3; \quad q_{c1} = 175 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_2 = 30; \quad h_3 = 4,7; \quad q_{c1} = 150 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_3 = 60; \quad h_3 = 7,3; \quad q_{c1} = 500 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_3 = 80; \quad h_3 = 7,7; \quad q_{c1} = 750 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_3 = 100; \quad h_3 = 4,5; \quad q_{c1} = 950 \text{ T/m}^2$$

$$\rightarrow Q_s = \mu \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_i = 1 \cdot \left(\frac{175}{40} \times 4,2 + \frac{150}{30} \times 4,7 + \frac{500}{60} \times 7,3 + \frac{750}{80} \times 7,7 + \frac{950}{100} \times 8,8 \right) = 258,5 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } [P] = (373,1 + 258,5) / 2,5 \approx 253 \text{ T}$$

1.b.2. Xác định sức chịu tải theo phương pháp xuyên tiêu chuẩn SPT

Sử dụng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT để tính toán sức chịu tải giới hạn của cọc theo công thức Meyerhof cho đất rời

$$P_{gh} = Q_s + Q_c$$

$$[P] = P_{gh} / F_s$$

Trong đó:

+ $Q_c = m \cdot N_m \cdot F_c$ Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc

(N_m – số SPT của lớp đất tại mũi cọc)

$$F = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 0,5^2 = 0,785 \text{ m}^2$$

+ $Q_s = n \sum U_i \cdot N_i \cdot l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

N_i : số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua (bỏ qua lớp 1, 2, 3)

U : chu vi cọc ($3,14 \cdot 1 = 3,14 \text{ m}$)

(Với cọc ép $m = 400$, $n = 2$)

$$\text{Sức kháng mũi} = 120 \times 68 \times 0,7854 = 6408,9 \text{ (T)}$$

$$\text{Sức kháng thành} = 1 \times 3,14 \times (21 \times 7,3 + 7,7 \times 35 + 8,8 \times 68)$$

$$= 3206,6 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow [P] = (Q_s + Q_c) / F_s = (6408,9 + 3206,6) / 3 \approx 3205,2 \text{ KN} \approx 320,5 \text{ T}$$

→ **Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tĩnh CPT $[P] = 253 \text{ T}$**

6.6.2 Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng.

- Số cọc sơ bộ xác định như sau : $n_{\text{cọc}} = \beta \frac{N_d}{[P]}$

Trong đó : $\beta = 1,2$: hệ số kể đến momen lệch tâm, $k = 1,2 \div 1,4$

N_d : Tổng lực đứng kể đến công trình tại đáy đài

P_{TK} : Sức chịu tải của cọc

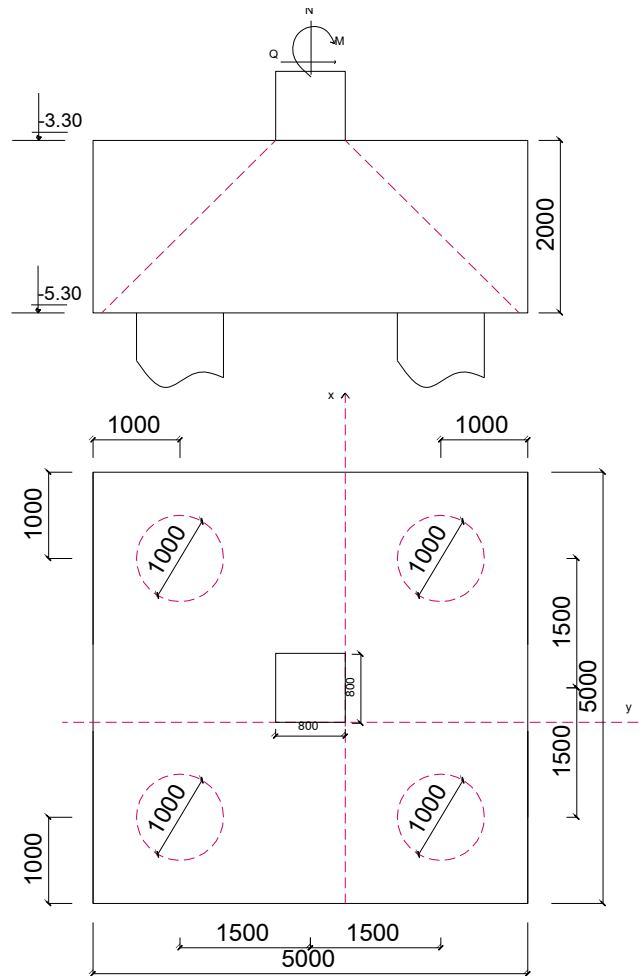
Sơ bộ chọn kích thước đài $5 \times 5 \times 2 \text{ (m)}$

$$\Rightarrow G_{\text{đài}} = 1,1 \times 2,5 \times 5 \times 5 \times 2 = 137,5 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{cọc}} = 1,2 \times \frac{760,1 + 137,5}{253} = 4,2$$

Chọn $n = 4$ cọc

Chọn cọc và bố trí như hình vẽ (H.6.1).



Sơ đồ bố trí cột

6.6.3. Đài cọc:

- Từ việc bố trí cọc như trên $\rightarrow$ kích thước đài: $B_d \times L_d = 5 \times 5$

6.6.4. Tải trọng phân phối lên cọc:

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc được tính theo công thức

$$P_i = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{n'} y_i^2}$$

Trong đó: $N^{tt} = 874,1 \text{ T}$ (Tải trọng tính toán tại đáy đài)

$M_x^{tt} = M_{ox}^{tt} + Q_{ox}^{tt} \times h_d$ (moment M_x tính toán tại đáy đài)

$$M_x^{tc} = 0,924 + 10,93 \times 2 = 22,784 \text{ Tm}$$

$n = 4$: số lượng cọc trong móng.

y_i – khoảng cách từ trục cọc thứ i đến trục đi qua trọng tâm đài

$$\sum y_i^2 = 4 \cdot 1^2 = 4m^2$$

Lập bảng tính:

Cọc	Y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-1	4	224,22
2	-1	4	224,22
3	1	4	212,83
4	1	4	212,83

Vậy:

$$P_{\max} = \frac{874,1}{4} + \frac{22,784 \cdot 1}{4} = 224,22 \text{ T}$$

$$P_{\min} = \frac{874,1}{4} - \frac{22,784 \cdot 1}{4} = 212,83 \text{ T}$$

Kiểm tra điều kiện: Tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< [P] = 253T$

Vì tải trọng tác dụng lên cọc nhỏ hơn sức chịu tải tính toán của cọc cho nên thiết kế cọc như trên là hợp lý. Ta không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ do $P_{\min} > 0$

6.7. KIỂM TRA TỔNG THỂ ĐÀI CỌC.

6.7.1. Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qr} \leq R_d$$

$$p_{\max qr} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đài đến mũi cọc $h_m = 32,7m$

Giả thiết coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là móng khối qui ước.

Diện tích đáy móng khối qui ước xác định theo công thức:

$$F_{dq} = A_{qr} \cdot B_{qr}$$

Trong đó:

$$A_{qr} = A_n + 2 \sum l_i \cdot \tan \alpha$$

$$B_{qr} = B_n + 2 \sum l_i \cdot \tan \alpha$$

A_n, B_n - khoảng cách tính từ mép ngoài của hai hàng cọc ngoài cùng.

$$A_n = 4 \text{ m}; \quad B_n = 4 \text{ (m)};$$

$$\sum l_i = 32,7 \text{ (m)} - \text{tổng chiều dày các lớp đất mà cọc xuyên qua.}$$

α -góc mở rộng so với trục thẳng đứng kể từ mép ngoài cùng của hàng cọc ngoài cùng.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}.$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{4,2 \cdot 24 + 4,7 \cdot 16 + 7,3 \cdot 22 + 7,7 \cdot 30 + 8,8 \cdot 35}{32,7} = 26,777$$

$$\alpha = \frac{26,777}{4} = 6,69^\circ.$$

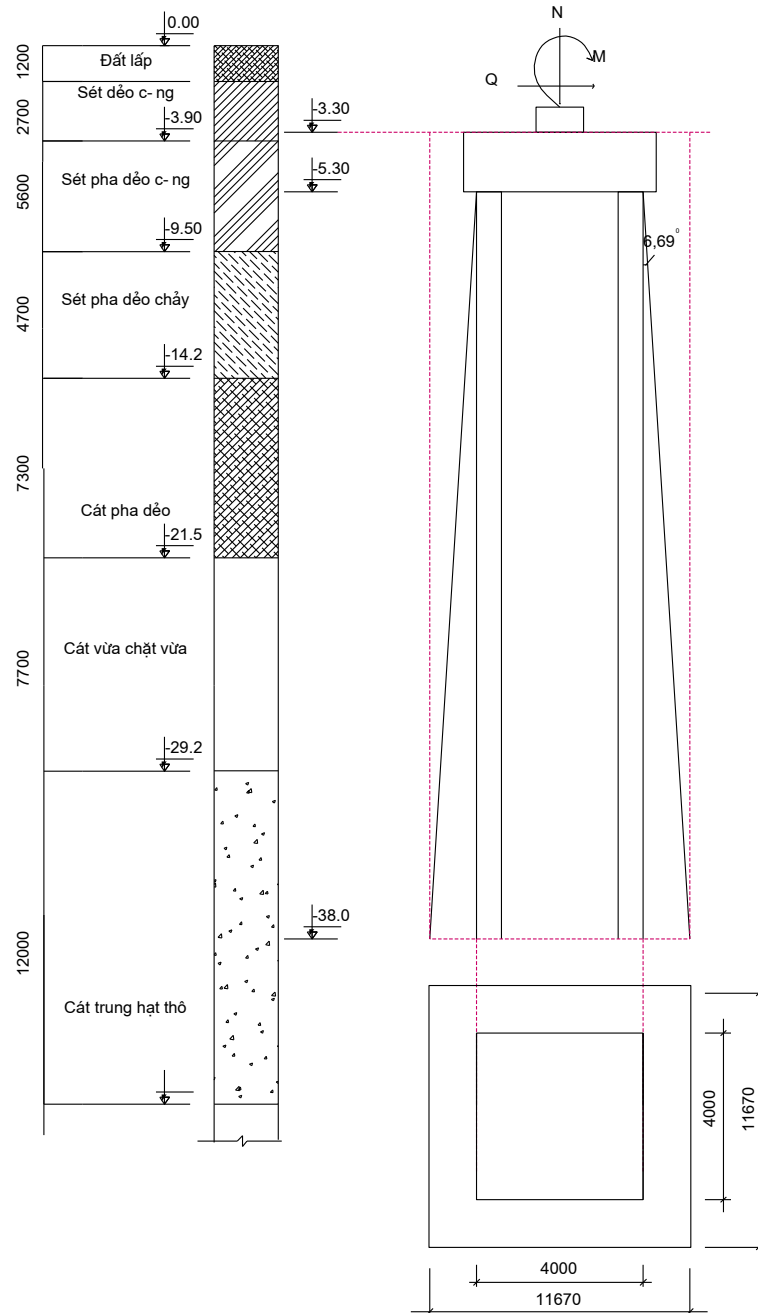
$$\Rightarrow A_n = 4 \text{ m}; \quad B_n = 4 \text{ (m)};$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow F_{dq} &= (4 + 2 \times 32,7 \cdot \tan 6,69^\circ) \times (4 + 2 \times 32,7 \cdot \tan 6,69^\circ) = 11,67 \times 11,67 \text{ (m)} \\ &= 122,52 \text{ (m}^2\text{)}. \end{aligned}$$

- Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy móng khối quy ước.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qu} = 11,67 \times 11,67 = 136,19 \text{ (m}^2\text{)}.$$



Momem chống uốn W_x của F_u là:

$$W_x = \frac{11,67 \times 11,67^2}{6} = 264,89 \text{ m}^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_d = N_{tc} + \gamma \cdot F_{qr} h_{qr} = 760,1 + 2 \times 136,19 \times 34,7 = 10211,7 \text{ T}$$

+ Momem M_x tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \times h_d = 0,803 + 9,504 \times 2 = 19,81 \text{ Tm}$$

+ Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{\max} = \frac{Nd}{Fu} + \frac{M}{Wx} = \frac{10211,7}{136,19} + \frac{19,81}{264,89} = 75,06 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\min} = \frac{Nd}{Fu} - \frac{M}{Wx} = \frac{10211,7}{136,19} - \frac{19,81}{264,89} = 74,91 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{tb} = 74,985 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

+ Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước(theo công thức của Terzaghi)

$$R_d = P_{gh} / F_s = (0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c) / F_s$$

$$q = \gamma.h_{qu}$$

$$\gamma = \frac{(\gamma_1.h_1 + \gamma_2.h_2 + \gamma_3.h_3 + \gamma_4.h_4 + \gamma_5.h_5)}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{1,15 \times 4,2 + 0,87 \times 4,7 + 1,1 \times 7,3 + 1 \times 7,7 + 8,8 \times 1}{4,2 + 4,7 + 7,3 + 7,7 + 8,8} = 1,023$$

$$\rightarrow q = 32,7 \times 1,023 = 33,45$$

$$P_{gh} = 0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c$$

Trong đó:

$$S_\gamma = 1 - 0,2(B_{qu} / L_{qu}) = 1 - 0,2.(11,67/11,67) = 0,8$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 - 0,2(B_{qu} / L_{qu}) = 1 + 0,2.(11,67/11,67) = 1,2$$

Ở lớp 5 có $\varphi = 35^\circ$ tra bảng 2.5 bài giảng nền và móng

$$\text{ta có } N_\gamma = 48 ; N_q = 33,3 ; N_c = 46,1$$

$$\text{Thay số: } R_d = \frac{0,5 \times 0,8 \times 1,023 \times 8,76 \times 48 + 1 \times 33,45 \times 33,3}{3} = 1296,4 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Ta có : } \sigma_{tb} = 74,985 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 1296,4 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

6.7.2 Kiểm tra lún cho móng cọc.

$$\text{Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn: } \sigma_{tb} = 74,985 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Việc kiểm tra lún cho móng cọc khoan nhồi được tiến hành thông qua việc kiểm tra lún của móng khối qui ước.

-Áp lực gây lún tại mặt phẳng đáy móng khối qui ước.

$$P_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb}.H = 74,985 - 1,023 \times 34,7 = 39,49 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

-Chia nền đất dưới đáy móng khối qui ước thành các lớp đất có chiều dày

$h_i \leq B_{qu}/5 = 8,67/5 = 1,734$ (m). Chọn $h_i = 0,64$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do trọng lượng bản thân gây ra.

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H + \sum \gamma_i \cdot Z_i$$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do tải trọng gây lún gây ra.

$$\sigma_{zi}^{P_{gl}} = K_{oi} \cdot P_{gl}$$

Trong đó: K_{oi} - hệ số được tra bảng, phụ thuộc ($A_{qu}/B_{qu}; 2Z_i/B_{qu}$).

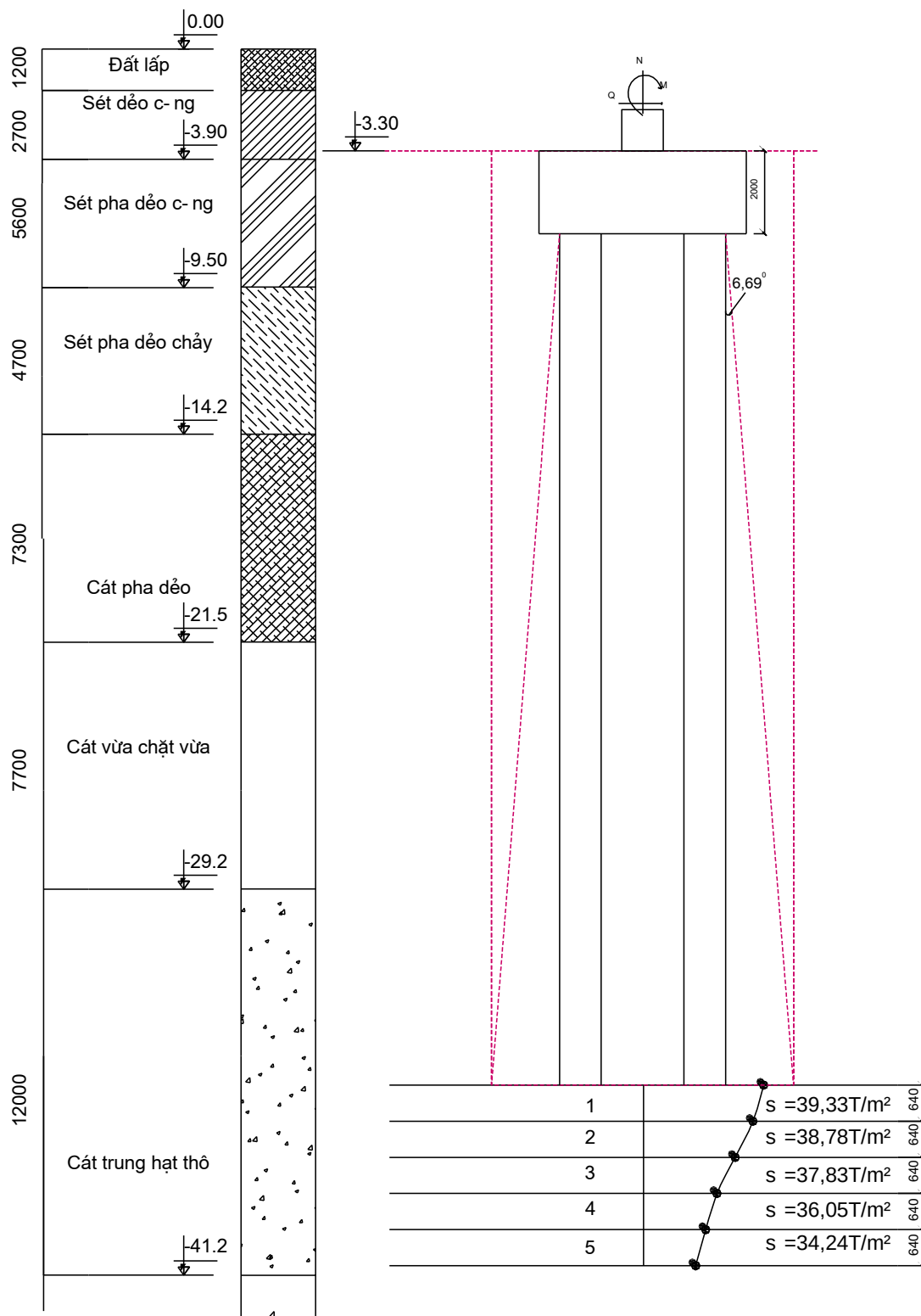
Kết quả tính toán ghi trong bảng sau:

Lớp	Điểm tính	Z_i (m)	L_{qu}/B_{qu}	$2Z_i/B_{qu}$	k_o	σ_{zi}^{gl} (T/m ²)
IV	1	0	1,346	0	1	39,49
	2	0,64	1,346	0,148	0.996	39,33
	3	1,28	1,346	0,295	0.982	38,78
	4	1,92	1,346	0,443	0.958	37,83
	5	2,56	1,346	0,591	0.913	36,05
	6	3,2	1,346	0,738	0.867	34,24

Do đó độ lún của nền : $S = \sum \frac{\beta_{oi}}{E_i} \cdot \sigma_{gl} \cdot h_i$ (Với $\beta = 0,8$)

$$= \frac{0,64 \times (39,49 + 39,33 + 38,78 + 37,83 + 36,05 + 34,24) \times 0,8}{3100} = 0.0373(\text{m}) = 3,73 \text{ (cm)}$$

Độ lún tuyệt đối của móng M1 đảm bảo $S < [S] = 8\text{cm}$.



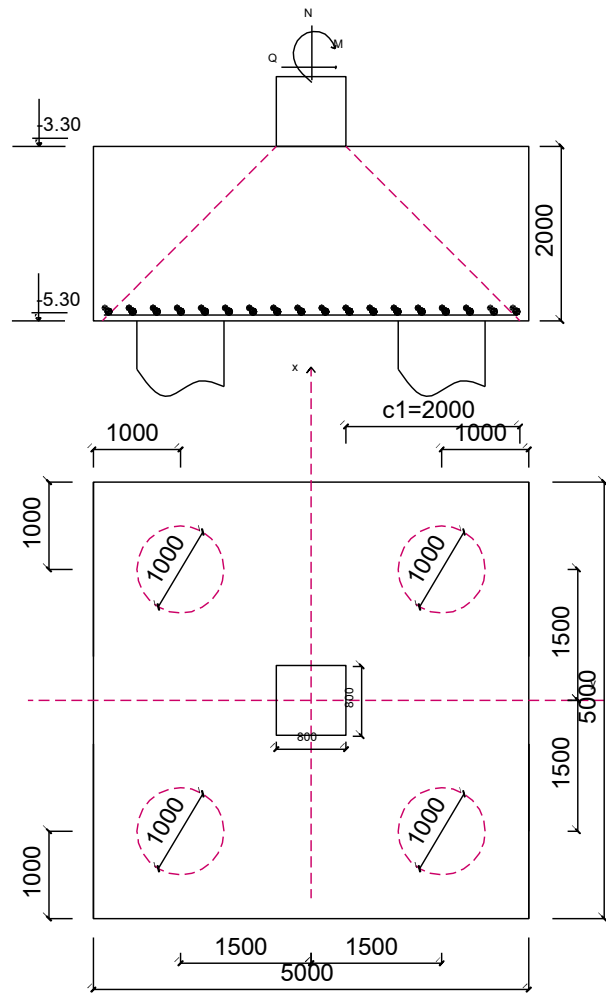
Tính toán đài nhóm cọc

Tính toán đầm thử của cột:

- Tiết diện cột là $b \times h = 80 \times 80 \text{ (cm)}$

(giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang)

- Kiểm tra cột đâm thủng theo dạng hình tháp:



$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

P_{dt} : lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 224,22 \times 2 + 212,83 \times 2 = 874,1$$

$P_{\text{cđt}}$ – Lực chông đâm thủng.

$$P_{\text{cđt}} = [\alpha_1.(b_c + C_2) + \alpha_2.(h_c + C_1)].h_0.R_s \text{ (theo b\hat{e} t\hat{o}ng 2)}$$

α_1, α_2 được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{\left(1 + \left(\frac{h\nu}{c_1}\right)^2\right)} = 1,5 \times \sqrt{\left(1 + \left(\frac{2}{2}\right)^2\right)} = 2,12$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{\left(1 + \left(\frac{h\nu}{c^2}\right)^2\right)} = 1,5 \times \sqrt{\left(1 + \left(\frac{2}{2}\right)^2\right)} = 2,12$$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột $0,8 \times 0,8\text{m}$

h_0 - chiều cao làm việc của đài 2 m

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp dầm thùng:

$$C_1 = C_2 = 2 \text{ m}$$

$$P_{\text{cdt}} = [2,12 \times (0,8 + 2) + 2,12 \times (0,8 + 2)] \times 2 \times 145 = 3442,88$$

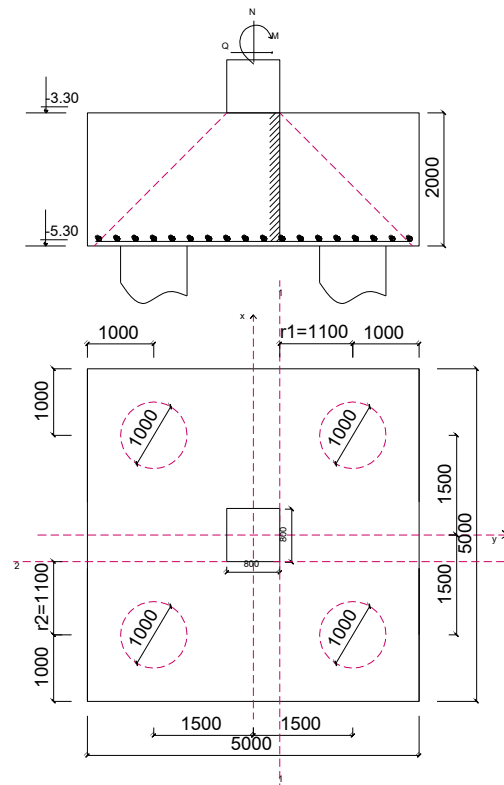
$$\text{Vậy } P_{\text{dt}} \leq P_{\text{cdt}}$$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

Tính toán đài chịu uốn (Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc như những bản con son bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép tường. Tính momem tại ngàm.

- Momem tại mép cột theo mặt cắt 1-1



$$M_1 = r_1 \cdot (P_{01} + P_{02})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 1 đến mặt cắt 1-1; $r_1 = 1,1 \text{ m}$

$$\rightarrow M_1 = 1,1 \cdot (P_{01} + P_{02}) = 1,1 \times (224,22 + 224,22) = 493,3$$

Cốt thép yêu cầu:

$$A_{s1} = M_1 / (0,9 \cdot h_0 \cdot R_a) = \frac{493,3}{0,9 \times 2 \times 28000} = 0,009788 \text{ m}^2 = 97,88 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } 20\text{Ø}25 \quad A_s = 98,18 \text{ cm}^2$$

Momem tại mép cột theo mặt cắt 2-2

$$M_1 = r_1 \cdot (P_{01} + P_{03})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 1 đến mặt cắt 1-1; $r_1 = 1,1 \text{ m}$

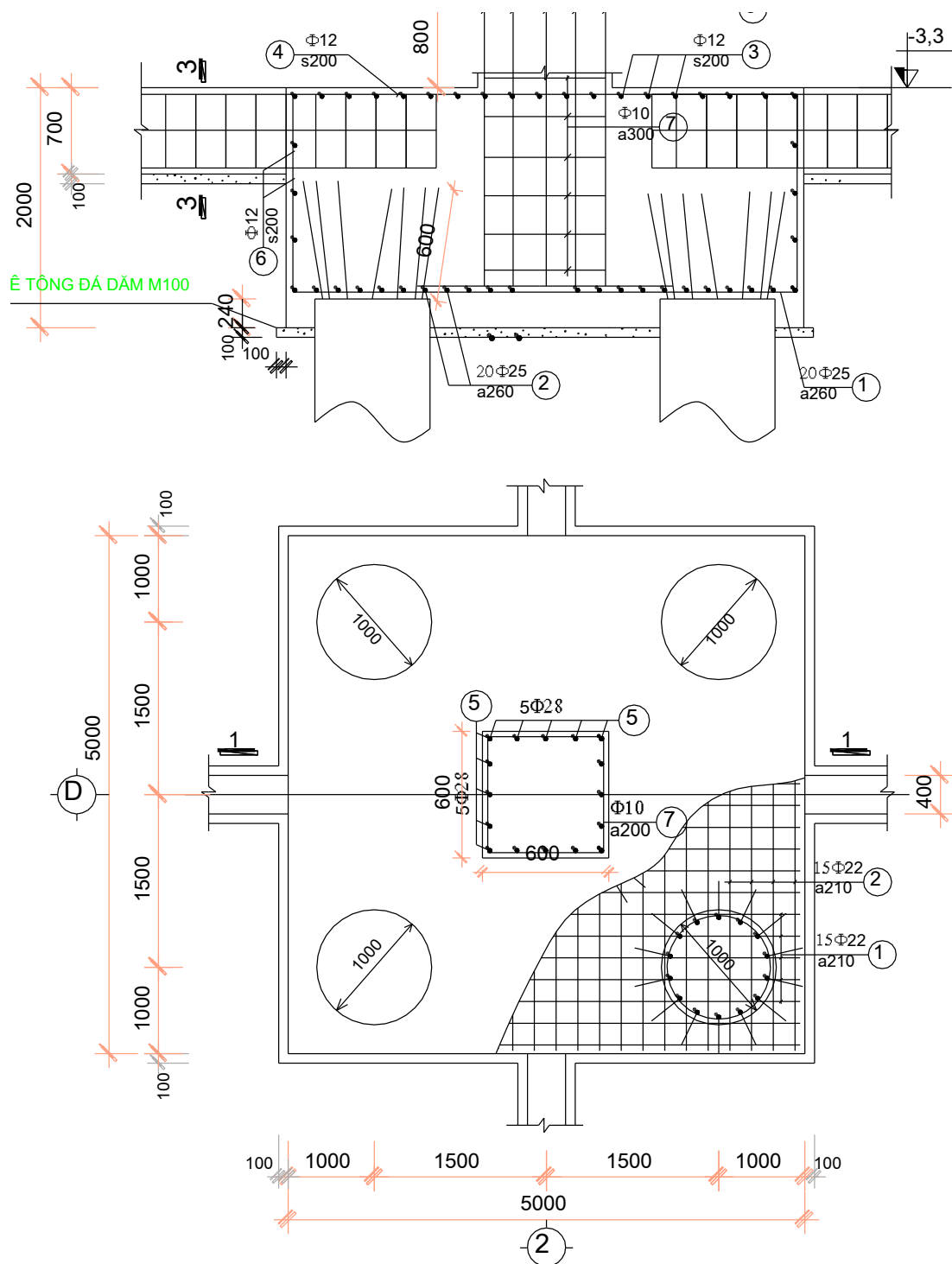
$$\rightarrow M_1 = 1,1 \cdot (P_{01} + P_{02}) = 1,1 \times (224,22 + 212,83) = 480,76$$

Cốt thép yêu cầu:

$$A_{s1} = M_1 / (0,9 \cdot h_0 \cdot R_a) = \frac{480,76}{0,9 \times 2 \times 28000} = 0,009539 \text{ m}^2 = 95,39 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } 20\text{Ø}25 \quad A_s = 98,18 \text{ cm}^2$$

Cấu tạo và bản vẽ:



PHẦN III

PHẦN THI CÔNG

Chương 1: THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CÔNG TRÌNH.

1.1 - ĐẶC ĐIỂM CHUNG – CÁC ĐIỀU KIỆN CỤ THỂ LIÊN QUAN VÀ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH THI CÔNG CÔNG TRÌNH – PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG TỔNG QUÁT:

1.1.1.. Đặc điểm chung – Các điều kiện cụ thể liên quan và ảnh hưởng đến quá trình thi công công trình:

- Vietcombank Tower là một công trình có qui mô trung bình được xây dựng ở thành phố Hà Nội. Qui mô công trình gồm có :

- + Chiều dài công trình : 45 m.
- + Chiều rộng công trình: 22.5 m.
- + Chiều cao công trình : 29.7 m.

Công trình có 9 tầng nổi và 1 tầng ngầm, mỗi tầng cao 3,3 m.

+ Kết cấu chịu lực chính của công trình là khung bê tông cốt thép, có phát triển hệ lõi cứng chịu lực, sàn các tầng đổ bê tông toàn khối với hệ dầm và vách.

+ Công trình được xây dựng trên nền đất trống, tương đối bằng phẳng nên không san lấp, thuận lợi cho việc bố trí kho bãi, xưởng sản xuất.

- Nền đất của công trình tương đối yếu, theo khảo sát các lớp địa tầng bên dưới nền công trình gồm :

- + Lớp 1: lớp đất đắp có bề dày 1,2 m.
- + Lớp 2: lớp sét dẻo cứng có bề dày 2,7 m.
- + Lớp 3: lớp sét pha dẻo cứng dày 5,6 m.
- + Lớp 4: lớp sét pha dẻo chảy dày 4,7 m.
- + Lớp 5: lớp cát pha dẻo dày 7,3 m.
- + Lớp 6: lớp cát bụi chặt vừa dày 7,7 m.
- + Lớp 7: lớp cát hạt trung, hạt thô dày 12 m.
- + Lớp 8: lớp cát thô, cuội sỏi lẫn đá tảng dày 20,3 m.

- Cao trình mực nước ngầm: -4.5m so với mặt đất tự nhiên, không có tính xâm thực và ăn mòn vật liệu.

- Móng cọc khoan nhồi đài thấp đặt trên lớp lót bê tông mác 100, đáy đài đặt cốt -3.6m so với cốt 0.00. Cọc nhồi bê tông cốt thép đường kính 1 m dài 33.6 m.

- Đặc điểm về nhân lực và máy thi công:

+ Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ sư công nhân lành nghề.

+ Công trình nằm trên đường vành đai, có 1 mặt giáp khu dân cư, có 3 trục đường giao thông thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục. Một mặt còn lại là công trình cao 4 tầng đã xây dựng.

+ Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

1.1.2 Lựa chọn giải pháp thi công phần ngầm:

Công trình Vietcombank Tower có một tầng hầm nằm sâu trong đất. Việc thi công tầng hầm luôn đi đôi với việc thi công đất vì tầng hầm nằm dưới mặt đất. Ngày nay với công nghệ thi công đất đã có rất nhiều tiến bộ chủ yếu nhờ vào các máy móc thiết bị thi công hiện đại và các quá trình thi công hợp lý cho phép thi công được những công trình phức tạp, ở những địa hình khó khăn. Để tiện cho việc so sánh, ta có thể hệ thống các công nghệ thi công chính như sau đây :

1.1.2.1. Phương pháp đào đất trước sau đó thi công nhà từ dưới lên :

- Phương pháp này áp dụng khi chiều sâu hố đào không lớn, thiết bị thi công đơn giản.

- Toàn bộ hố đào được đào đến độ sâu thiết kế (độ sâu đặt móng), có thể dùng phương pháp đào thủ công hay đào máy phụ thuộc vào chiều sâu hố đào, tình hình địa chất thủy văn, vào chiều sâu hố đào, tình hình địa chất thủy văn, vào khối lượng đất cần đào và nó còn phụ thuộc vào thiết bị máy móc, nhân lực của công trình.

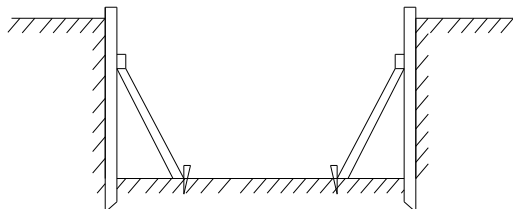
- Sau khi đào xong, người ta cho tiến hành xây nhà theo thứ tự bình thường từ dưới lên trên, nghĩa là từ móng lên mái.

- Để đảm bảo cho hệ hố đào không bị sụt lở trong quá trình thi công người ta dùng các biện pháp giữ vách đào theo các phương pháp truyền thống nghĩa là ta có thể đào theo mái dốc tự nhiên (theo góc φ của đất). Hoặc nếu khi mặt bằng chật hẹp không cho phép mở rộng ta luy mái dốc hố đào thì ta có thể dùng cừ để giữ tường hố đào.

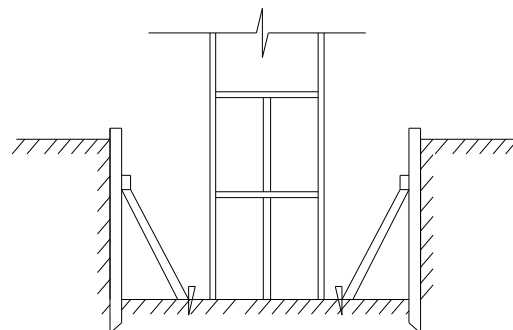
* Ưu điểm:

- Thi công đơn giản, độ chính xác cao, hơn nữa các giải pháp kiến trúc và kết cấu cho tầng hầm cũng đơn giản vì nó giống phần trên mặt đất.
- Việc xử lý chống thấm cho thành tầng hầm và việc lắp đặt hệ thống mạng lưới kỹ thuật cũng tương đối thuận tiện dễ dàng.
- Việc làm khô hố móng cũng đơn giản hơn, ta có thể dùng bơm hút nước từ đáy móng đi theo hố thu nước đã được tính toán sẵn.

a. Đào đất



b. Xây nhà



Hình 1

* Nhược điểm:

- Khi chiều sâu hố đào lớn sẽ rất khó thực hiện, đặc biệt khi lớp đất bề mặt yếu.
- Khi hố đào không dùng hệ cừ thì mặt bằng phải rộng đủ để mở taluy cho hố đào.

- Xét về mặt an toàn cho các công trình lân cận hay cho những công trình xây chen thì biện pháp này không khả thi, còn xét về chiều sâu hố đào khi quá lớn nếu dùng biện pháp này ta sẽ phải cử thành nhiều đợt, nhiều bậc và độ ổn định cũng như an toàn cho thi công trở nên phức tạp.

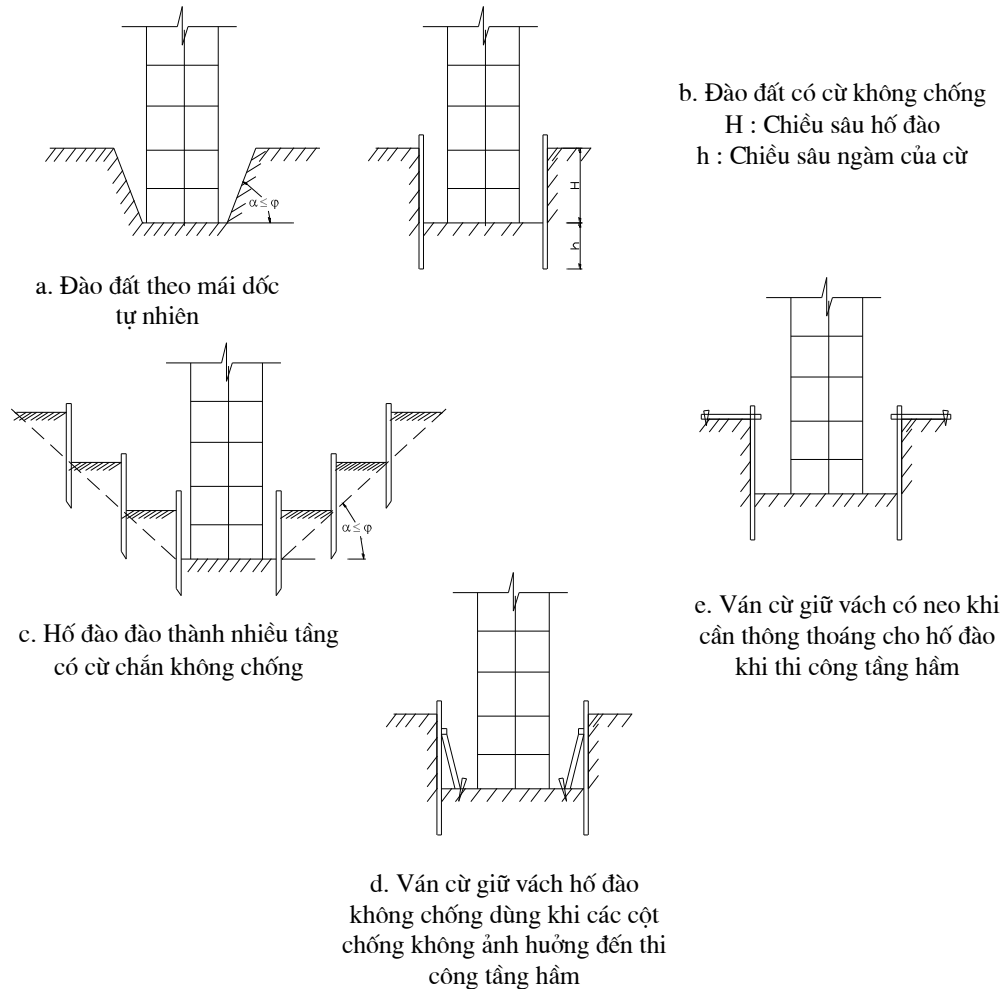
* Một số phương pháp giữ vách hố đào khi thi công theo phương pháp này:

Qua thực tế ta có thể đưa ra các phương án giữ vách hố đào theo phương pháp thi công cổ điển như :

- Đào đất theo độ dốc tự nhiên: phương pháp này chỉ áp dụng khi hố đào không sâu, với đất dính, góc ma sát trong φ lớn, mặt bằng thi công rộng rãi đủ để mở taluy mái dốc hố đào và để thiết bị thi công cũng như chứa đất được đào lên.

- Dùng ván cừ đặt thành nhiều tầng (không chống):

Hố đào được đào thành nhiều bậc, mở rộng phía trên áp dụng cho trường hợp khi ván cừ không đủ dài để chống một lần hoặc khi hố đào quá sâu, thi công đào đất bằng phương pháp thủ công và khi có yêu cầu hố đào phải thông thoáng để thi công tầng hầm.



Hình 2

- Dùng ván cừ có chống hoặc có neo, hố đào được đào thẳng đứng:

Dùng cừ có chống khi cột chống không ảnh hưởng đến thi công tầng hầm, còn khi có sự đòi hỏi thoáng đảng trong hố đào để thi công tầng hầm ta phải dùng neo, neo này được neo trên mặt đất. Loại ván cừ có chống hoặc neo dùng khi áp lực đất lớn.

* Thiết bị thi công đào đất:

Đối với các loại hố đào ta vừa kể trên, việc thi công đào đất có thể được tiến hành bằng cơ giới hay thủ công.

- Với phương pháp thi công cơ giới ta có thể dùng các loại máy đào một gầu. Cụ thể là khi chiều sâu hố đào $H \leq 4m$, ta dùng máy đào gầu nghịch dung tích gầu phổ biến là $0,15m^3$ đến $0,5m^3$ nó có ưu điểm là đứng trên đào xuống thấp nên có thể đào những nơi có nước và việc đưa vật liệu lên ô tô là dễ dàng, nhanh gọn.

Khi nước ngầm ở thấp hơn cao trình máy đứng ta có thể dùng máy đào gầu thuận, nó có thể đào được những hố đào khá sâu rất thích hợp khi kết hợp với đào và đổ đất lên xe vận chuyển đi. Tuy nhiên loại máy này yêu cầu đường đi cho xe ô tô vận chuyển phải di chuyển liên tục tốn công làm đường. Ngoài hai loại máy chính trên người ta còn có thể sử dụng máy đào gầu dây và máy đào gầu ngoạm. Với máy đào dây thích hợp nhất khi đào móng sâu có nước, loại này năng suất thấp so với máy đào gầu thuận và gầu nghịch. Với máy đào gầu ngoạm thì sử dụng để đào những hố đào thẳng đứng, nó dùng để đào trong lòng giếng, đào hố sâu có thành cọc ván cừ hay tường chắn. Nó chỉ thích hợp cho đất hạt yếu hoặc đất hạt rời. Khi đào chỗ đất rắn ta phải làm tời đất trước.

- Với những công trình mà khối lượng đào đất không lớn, hố đào không sâu ($<500\text{m}^3$) người ta thiên về đào bằng thủ công. Dụng cụ để đào là các dụng cụ cổ truyền như cuốc, xẻng, mai, cuốc chim, kéo cắt đất, choòng, búa. Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến, đường goòng.... Để thi công đạt năng suất cao người ta phải chọn dụng cụ thích hợp đồng thời cũng phải tìm cách giảm khó khăn cho thi công như tìm cách giảm khó khăn cho thi công cũng như làm tăng hoặc giảm độ ẩm của nền đất hoặc làm khô mặt bằng....

khi đã thi công xong phần đào đất móng, người ta tiến hành thi công nhà theo các phương pháp thông thường như ta đã biết, nghĩa là thi công móng nhà sau đó tiến hành đến phần thân nhà.

1.1.2.2. Thi công tường nhà làm tường chắn đất:

- Các phương pháp thi công đất truyền thống ở trên chỉ thích hợp cho những tầng hầm có chiều sâu không lớn, mặt bằng thi công rộng rãi và cách xa các công trình có sẵn.

- Còn đối với những công trình xây chen ở thành phố có từ 1 - 3 tầng hầm trở lên thì việc áp dụng các phương pháp truyền thống là không khả thi và kém về hiệu quả về kinh tế, chính vì lẽ đó người ta đưa ra một phương pháp thi công mới với trình tự thi công như sau:

Trước khi thi công đào đất người ta tiến hành thi công phần tường bao của tầng hầm trước sau đó tiến hành đào đất trong lòng tường bao này đến đáy tầng

hầm (đáy móng). Trường hợp móng của công trình là cọc khoan nhồi thì người ta cũng tiến hành thi công cọc cùng lúc với tường bao. Phần kết cấu chính của tầng hầm cũng như của công trình được thi công từ dưới lên trên, từ móng đến mái (Bottom-up). Ta có thể gọi đây là phương pháp thi công tường trong đất.

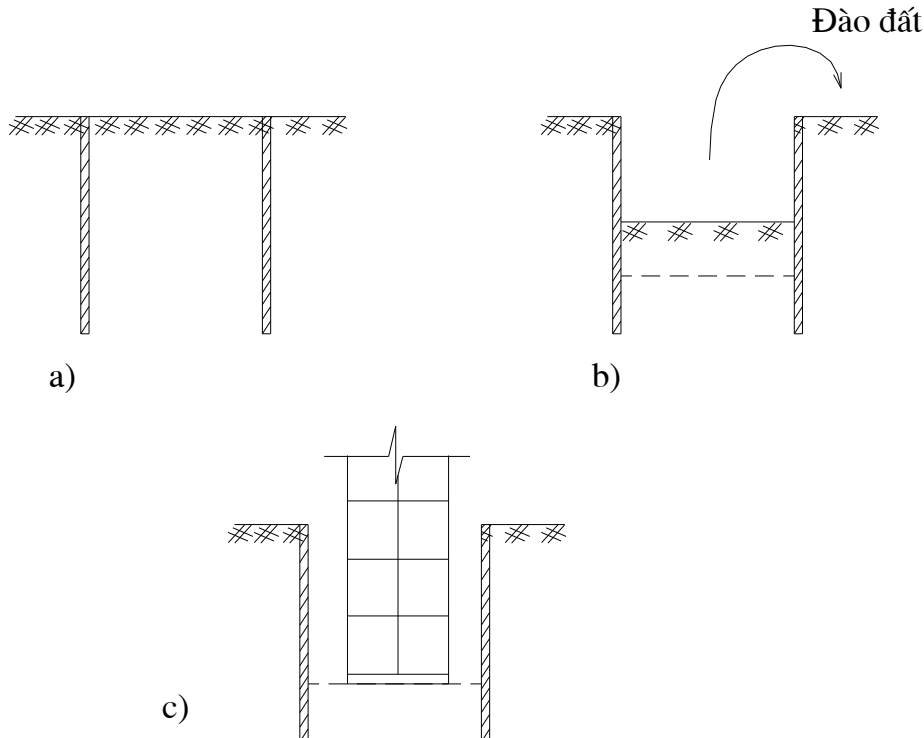
*** Ưu điểm:**

Phương pháp này có ưu điểm rất lớn là không cần dùng ván cừ để giữ vách hố đào. Trình tự thi công công trình vẫn theo thứ tự như xưa tức là xây từ dưới xây lên. Để áp dụng được phương pháp này thì tường bao của công trình phải được thiết kế bảo đảm chịu được tải trọng do áp lực đất gây ra với nó đồng thời nó đủ điều kiện để thi công tường bao bằng phương pháp "cọc barret".

*** Nhược điểm:**

Thời gian thi công dài và phải thi công xong tường bao, cọc (nếu có) rồi mới đến đào đất và xây công trình. Nếu trường hợp tường bao không tự chịu áp lực thì ta phải có biện pháp chống tường bằng các hệ chống đỡ hoặc bằng neo bê tông.

*** Các giai đoạn thi công theo phương pháp tường trong đất từ dưới lên:**



- Giai đoạn 1 (hình a): ta tiến hành thi công tường trong đất từ dưới lên.
- Giai đoạn 2 (hình b): ta tiến hành đào đất trong lòng tường bao.

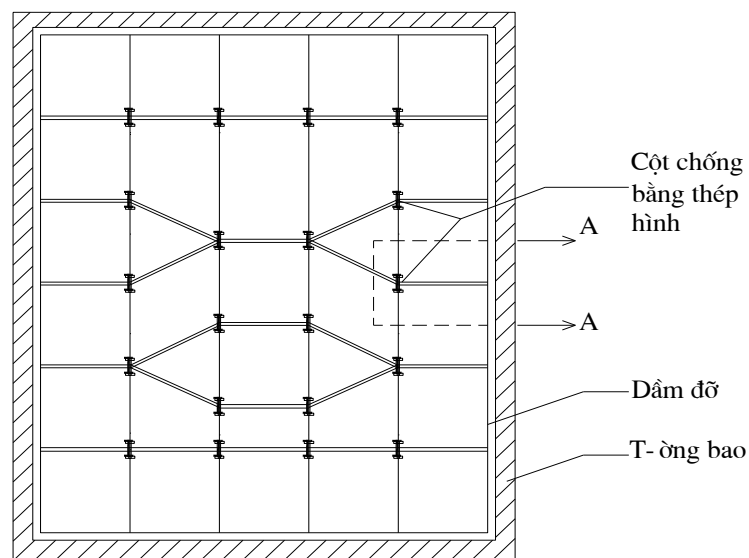
- Giai đoạn 3 (hình c): ta tiến hành thi công tầng hầm tự dưới lên.

* Các phương pháp chống tường bao:

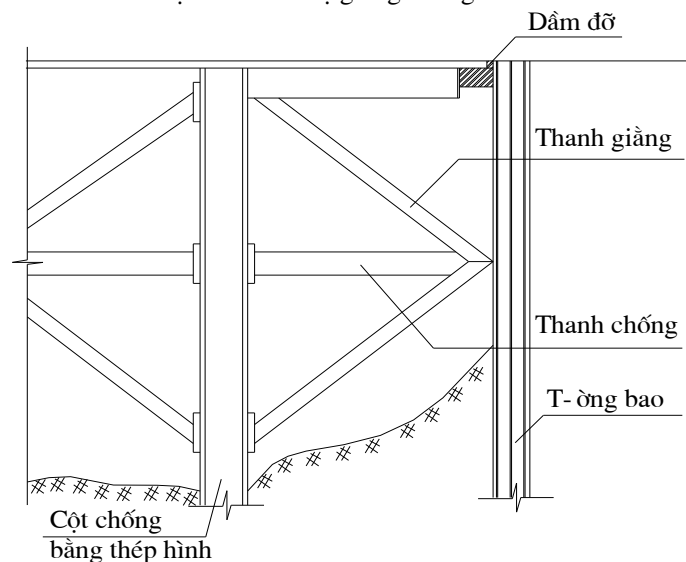
Tường bao ở đây có chiều sâu khá lớn, chịu áp lực đất cũng khá lớn nên các phương pháp chống đơn giản như chống cừ không áp dụng được, nếu có thì độ tin cậy cũng không cao. Vì vậy ta phải dùng các biện pháp chống tường bao như sau :

- Dùng hệ đào và cột chống văng giữa các tường đối diện (hình 4a):

Hình 4.a a1. Mặt bằng hệ chống hố đào bằng hệ dầm cột



a2. Mặt cắt A-A. Hệ giằng chống



Hệ dầm này thường làm bằng thép hình gồm các xà ngang, dầm văng và cột chống xà ngang tỳ lên tường, tương chịu áp lực đất (chịu uốn). Dầm văng là bộ

phần chịu lực chính (chịu nén) làm nhiệm vụ chống giữ các tường đối diện. Cột chống có nhiệm vụ giữ cho dầm văng ổn định (giảm chiều dài tính toán).

+ Ưu điểm:

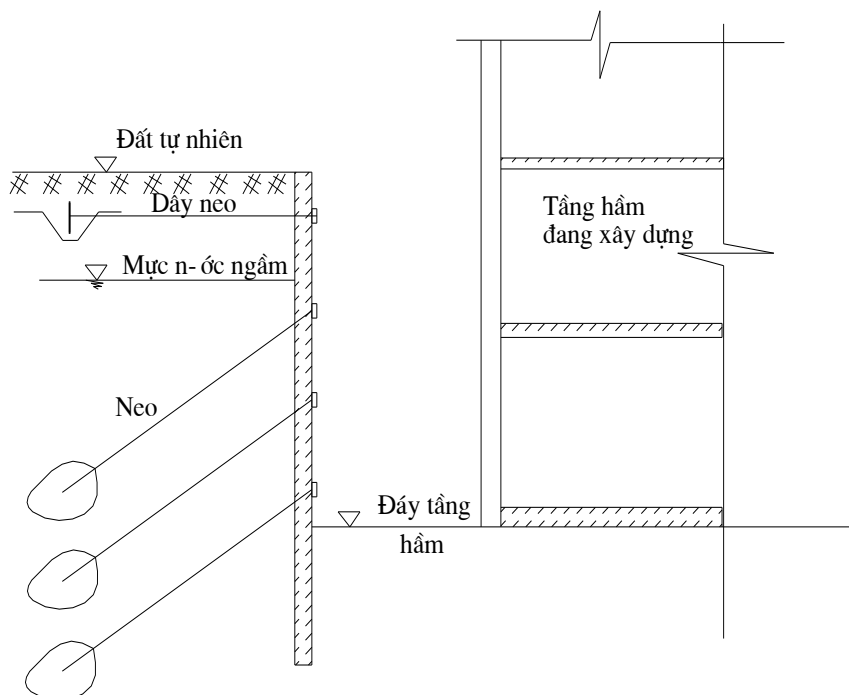
Phương pháp này có ưu điểm là đơn giản, dễ tính toán, xung quanh rất tốn vật liệu làm xà, dầm, cột (có thể thu hồi 100%).

+ Nhược điểm:

Chiếm không gian trong hố đào, khi thi công dễ bị vướng gây khó khăn cho quá trình thi công tầng hầm. Khi tầng hầm được thi công xong thì hệ chống đỡ này sẽ được dỡ đi và áp lực ngang sẽ chuyển vào khung nhà (tầng hầm chịu). Khi chiều ngang công trình lớn thì hệ chống đỡ trở nên phức tạp vì khoảng cách giữa các tường đối diện quá lớn.

- Dùng neo bê tông để giữ tường bao (hình 4b):

+ Phương pháp này được áp dụng khi ta cần không gian để thi công trong lòng hố đào. Việc đặt neo tùy thuộc vào lực căng mà có thể neo trên mặt đất hay neo ngầm vào trong đất.



Hình 4b : Chống t-ờng bao bằng hệ neo ngầm

+ Trường hợp neo ngầm, khi đào đến đâu người ta khoan xuyên qua tường bao để chôn neo và cố định neo vào tường. Với phương pháp này tường giữ với

ứng lực trước nên hầu như là ổn định hoàn toàn. Khi tầng hầm đã được xây dựng xong, tường được giữ bởi hệ kết cấu tầng hầm, lúc này neo sẽ được dỡ đi hoặc để lại tùy theo sự thoả thuận của chủ đầu tư với các công trình bên cạnh. Nếu tường bao hở (không liên kết với kết cấu tầng hầm) thì các neo sẽ vẫn được giữ nguyên và làm việc lâu dài, lúc này nó cần được bảo vệ cẩn thận.

* Ta thấy cả hai trường hợp neo và chống đều thi công song song với công việc đào đất. Đào đến đâu đặt neo hay đặt cột chống tới đó. Phương pháp này tường bao hầu như không chuyển vị áp lực đất tác dụng lên tường là áp lực tĩnh.

⇒ So sánh giữa hai phương pháp ta có thể kết luận phương pháp dùng cột dầm để chống đỡ hố đào dễ thực hiện song nó sẽ gây nhiều cản trở cho thi công trình tầng hầm, chỉ cần những sơ suất nhỏ có thể xảy ra sự cố đáng tiếc. Với phương pháp dùng neo ngâm đảm bảo một mặt bằng thi công rộng rãi, thoáng đãng song nó đòi hỏi phải có thiết kế tính toán neo và phải có đủ thiết bị để thi công neo như bơm bê tông, neo ứng lực trước... phương pháp này cho giá thành khá cao chỉ nên áp dụng ở những công trình thực sự cần thiết đến hệ neo này.

1.1.2. 3. Phương pháp gia cố nền trước khi thi công hố đào :

- Khi công trình được thi công ở những vùng đất cát, việc đào đất sẽ gặp khó khăn vì cát sẽ lở. Ngoài những biện pháp chống đỡ thành hố đào như đã nêu ở trên ta cũng có thể áp dụng phương pháp gia cố nền hố đào trước khi đào đất. Nó thích hợp cho công trình có mặt bằng thi công rộng và chiều sâu hố đào không lớn.

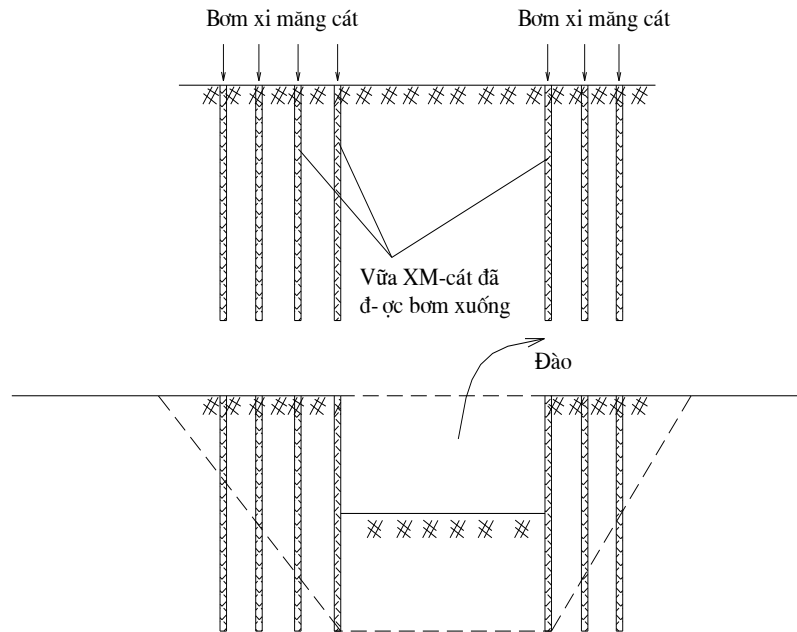
- Nội dung của phương pháp này là trước khi thi công đào đất người ta dùng khoan và bơm cao áp phụt vữa xi măng vào nền đất xung quanh hố đào. Khi vữa xi măng rắn chắc sẽ làm cho nền đất có cường độ tăng lên cụ thể là tăng hệ số dính C và góc ma sát trong φ của nền đất. Với biện pháp gia cố này hố đào có thể đào thẳng đứng hoặc nghiêng theo góc φ khá lớn.

* Ưu điểm: thi công đơn giản, giá thành thấp, tạo mặt bằng thi công thoáng không bị vướng bởi hệ chống.

* Nhược điểm:

- Khó xác định chính xác các thông số của nền sau khi gia cố.
- Độ tin tưởng thấp.

- Đòi hỏi phải có mặt bằng xung quanh rộng để gia cố vùng có nguy cơ trượt.



Hình 6 : Gia cố hố đào trước khi đào móng

1.1.2.4. Phương pháp thi công từ trên xuống (Top-down) :

Theo trên đã trình bày phương pháp thi công tường chắn bằng phương pháp "Bottom-up" nghĩa là thi công từ dưới lên theo các phương pháp truyền thống. Trong phương pháp này để giữ cho tường chắn ổn định không bị biến dạng người ta sử dụng hệ cột dầm chống đỡ hoặc dùng neo ngầm. Cả hai phương pháp đều bộc lộ một nhược điểm rất lớn là chi phí cho công tác chống đỡ và neo khá cao, kéo dài thi công và đòi hỏi các thiết bị tiên tiến. Để khắc phục người ta đưa ra phương pháp thi công từ trên xuống (Top-down). Bản chất của phương pháp này là :

- Bước 1: Thi công tường trong đất và cọc khoan nhồi trước. Cột tạm đỡ tầng hầm cũng được thi công cùng cọc nhồi đến cốt mặt nền.

- Bước 2: Đổ bê tông sàn tầng trệt ngang trên mặt đất tự nhiên. Tầng trệt được tỳ lên tường trong đất và cột tạm. Người ta lợi dụng luôn các lỗ cầu thang máy, thang bộ, giếng trời làm cửa đào đất và vận chuyển đất lên đồng thời cũng là cửa để thi công tiếp các tầng dưới. Ngoài ra nó còn là cửa để tham gia thông gió, chiếu sáng cho việc thi công đào đất... Khi bê tông đạt cường độ yêu cầu, người ta tiến hành đào đất qua các lỗ cầu thang giếng trời cho đến cốt của tầng thứ nhất thì

dừng lại, sau đó lại tiếp tục đặt cốt thép đổ bê tông sàn tầng hầm. Cũng trong lúc đó từ mặt sàn tầng trệt có thể tiến hành thi công phần thân và cứ thế tiếp tục. Khi thi công đến sàn tầng dưới cùng người ta tiến hành đổ bê tông đáy nhà liền với đầu cọc tạo thành phần bản của móng nhà. Bản này còn đóng vai trò chống thấm và chịu lực đẩy nổi của lực ácsimét.

* Ưu điểm của phương pháp Top-down:

- Tiến độ thi công nhanh, qua thực tế một số công trình cho thấy để có thể thi công phần thân công trình chỉ mất 30 ngày, trong khi với giải pháp chống ồn thuộc mỗi tầng hầm (kể cả đào đất, chống hệ dầm tạm, thi công phần bê tông) mất khoảng 45 đến 60 ngày, với nhà có 3 tầng hầm thì thời gian thi công từ 3 - 6 tháng.

- Không phải chi phí cho hệ thống chống ồn.

- Chống vách đất được giải quyết triệt để vì dùng tường và hệ kết cấu công trình có độ bền và ổn định cao.

- Không tốn hệ thống giáo chống, cốppha cho kết cấu dầm sàn vì sàn thi công trên mặt đất.

* Nhược điểm của phương pháp Top-down:

- Kết cấu cột tầng hầm phức tạp.

- Liên kết giữa dầm sàn và cột tường khó thi công.

- Thi công đất trong không gian kín khó thực hiện cơ giới hoá.

- Thi công trong tầng hầm kín ảnh hưởng đến sức khoẻ người lao động.

- Phải lắp đặt hệ thống thông gió và chiếu sáng nhân tạo.

1.2 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ CÁC PHƯƠNG ÁN THI CÔNG PHẦN NGẦM:

Quá trình thi công phần ngầm công trình bao gồm các công đoạn sau:

- Thi công cọc khoan nhồi.
- Thi công các tầng hầm

1.2.1. Thi công cọc khoan nhồi:

1.2.1.1 Đánh giá sơ bộ công tác thi công cọc khoan nhồi:

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển các công trình xây dựng có quy mô lớn, móng cọc và đặc biệt là móng cọc khoan nhồi ngày càng được dùng nhiều cho các công trình công nghiệp và nhà cao tầng. Mặt khác, hầu hết các công trình xây dựng lớn đều nằm trong thành phố và các vùng cận đô, bên cạnh các công trình có sẵn. Việc ứng dụng công nghệ cọc khoan nhồi đã đáp ứng thấu đáo các yêu cầu trên. Cọc có thể cắm sâu xuống 40 – 50 m. Sức chịu tải lên tới hàng trăm tấn, đường kính cọc từ 0,6 – 1,5 m. Do không dùng búa nên không ảnh hưởng tới các công trình lân cận.

Việc thi công cọc khoan nhồi có nhiều nét tương đồng với cấu kiện BTCT. Dễ dàng thay đổi các thông số của cọc như chiều sâu, đường kính để đáp ứng yêu cầu cần thiết của địa chất công trình. Tận dụng hết khả năng chịu lực của móng.

Công nghệ thi công đòi hỏi không có một sơ xuất nhỏ nào của dây chuyền thi công. Chính vì vậy khi thi công cọc khoan nhồi cần phải có sự giám sát chặt chẽ của các kỹ sư có kinh nghiệm.

1.2.1.2 Các bước tiến hành thi công cọc khoan nhồi

Tuần tự thi công tuân theo các bước sau:

- + Định vị tim cọc và đài cọc.
- + Hạ ống vách.
- + Khoan tạo lỗ.
- + Vét đáy hố khoan.
- + Lắp đặt lồng thép.
- + Lắp đặt ống đổ bê tông.
- + Thổi rửa hố khoan.

- + Đổ bê tông.
- + Rút ống vách.
- + Kiểm tra chất lượng cọc.

1.2.2. Các phương pháp thi công cọc khoan nhồi

1.2.2.1. Phương pháp thi công bằng ống chống:

Phương pháp này tạo lỗ bằng cách dùng trực tiếp gầu ngậm đưa thẳng đất lên đổ vào xe, kể cả ngậm dưới mực nước ngầm. Tuy vậy, cũng có nhiều khó khăn khi nhiều nước quá hay cả bùn nhão làm xe vận chuyển khó khăn.

1.2.2.2. Phương pháp thi công phản tuần hoàn:

Phương pháp này là phương pháp trộn lẫn đất khoan và dung dịch giữ thành, sau đó hút lên bằng cầu khoan rồi cho vào bể để lắng đất cát hoàn toàn trở lại trạng thái ban đầu. Lượng cát bùn không thể lấy lên từ lỗ khoan hệ cần khoan được, ta có thể dùng các cách sau để hút bùn lên:

- + Dùng máy hút bùn.
- + Dùng bơm đặt chìm.
- + Dùng khí đẩy bùn.
- + Dùng bơm phun tuần hoàn.
- + Phương pháp hỗn hợp hai hay ba loại trên.

1.2.2.3. Phương pháp gầu xoay với dung dịch Bentonit giữ vách:

Phương pháp này lấy đất lên bằng gầu xoay có đường kính bằng đường kính cọc và được gắn trên thanh Kelybel. Gầu có răng gắn đất, nắp để đổ ra ngoài. Với độ sâu 6 – 8 m bên trên dùng ống vách thép để giữ thành tránh sập vách khi thi công, phần còn lại phía dưới được giữ bằng dung dịch vữa sét Bentonit. Khi đạt độ sâu thiết kế thì tiến hành thổi rửa đáy hố khoan bằng phương pháp bơm ngược. Thổi khí nén khi chiều dày lớp mùn lớn hơn 2 m. Độ sạch của đáy hố khoan được kiểm tra bằng hàm lượng cát trong dung dịch vữa sét Bentonit. Lượng mùn còn lại được lấy ra nốt khi đổ bê tông bằng phương pháp vữa dâng.

1.2.2.4. Phương pháp thi công bằng guồng xoắn

Phương pháp pháp này tạo lỗ bằng cách dùng cần có gien xoắn khoan xuống đất. Đất được đưa lên nhờ các gien đó. Phương pháp này hiện nay không thông dụng ở Việt Nam vì với phương pháp này việc đưa cát sỏi lên không thuận tiện.

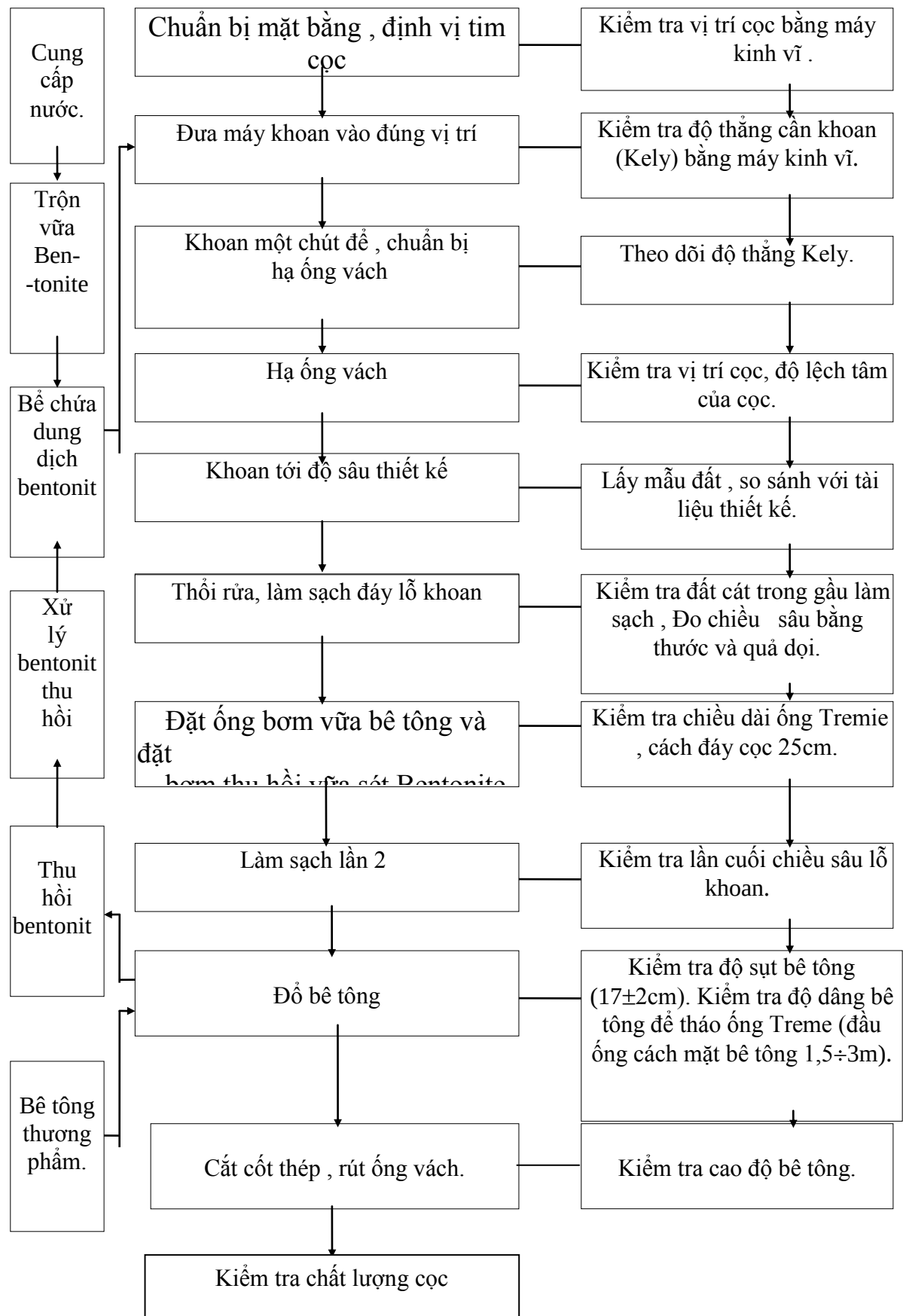
1.2.3. Lựa chọn phương pháp thi công cọc khoan nhồi

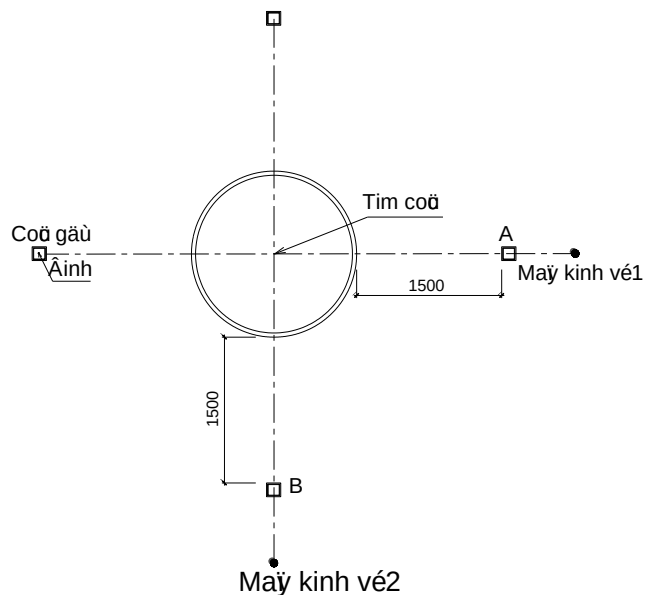
Từ các phân tích trên cùng với sự ứng dụng thực tế và mức độ có mặt thực tế công nghệ trên thị trường Việt Nam hiện nay ta chọn phương pháp thi công tạo lỗ bằng gầu xoay kết hợp với dung dịch vữa sét Bentonit giữ vách hố khoan.

***. Quy trình thi công khoan nhồi bằng máy khoan gầu xoay**

Công tác thi công cọc khoan nhồi được tiến hành trên một diện tích xây dựng là 1566 m². Số lượng cọc khoan nhồi là 71 cọc có đường kính là 1m, cột có kích thước 80x80 cm tại chân cột.

Quy trình thi công được thể hiện theo sơ đồ sau :





Sau khi giác móng công trình, trước khi khoan căn cứ vào các trục đã được xác định tiến hành định vị các tim cọc như sau:

Đặt hai máy kinh vĩ tại hai điểm mốc A, B nằm trên hai trục vuông góc nhau. Tại đó hai công nhân trắc đạc ngắm hai tia vuông góc nhau, điểm giao nhau của hai hình chiếu hai tia là tim cọc cần xác định.

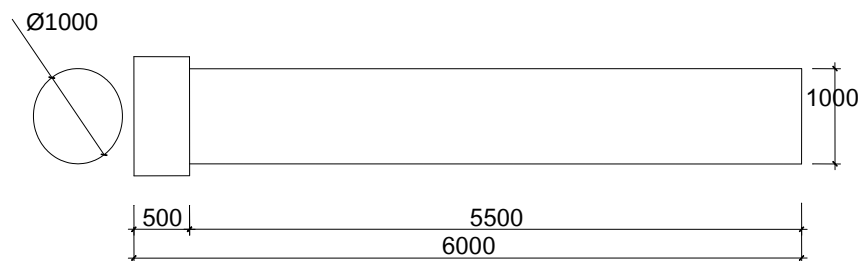
Sau khi định vị xong tim cọc, đưa máy khoan vào vị trí để khoan mỗi một đoạn khoảng 0,5 để hạ ống vách.

Sau khi định vị xong vị trí tim cọc, quá trình hạ ống vách được thực hiện bằng thiết bị rung. Đường kính ống $D = 0,8\text{m}$. Máy rung kẹp chặt vào thành ống và từ từ ấn xuống; khả năng chịu cắt của đất sẽ giảm đi do sự rung động của thành ống vách. Ống vách được hạ xuống độ sâu thiết kế (6 m). Trong quá trình hạ ống, việc kiểm tra độ thẳng đứng được thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của máy rung thông qua cầu.

1.2.3.2. Hạ ống vách:

1.2.3.2.1. Thiết bị:

Ống vách có kích thước và cấu tạo như sau:



Búa rung được sử dụng có nhiều loại. Có thể chọn đại diện búa rung ICE 416. Bảng dưới đây cho biết chế độ rung khi điều chỉnh và khi rung mạnh của búa rung ICE 416.

Chế độ Thông số	Tốc độ động cơ (vòng/ phút)	Áp suất hệ kẹp (bar)	Áp suất hệ rung (bar)	Áp suất hệ hồi (bar)	Lực li tâm (tấn)
Nhẹ	1800	300	100	10	≈50
Mạnh	2150 ÷ 2200	300	100	18	≈64

Búa rung để hạ vách chống tạm là búa rung thủy lực 4 quả lệch tâm từng cặp 2 quả quay ngược chiều nhau, giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE (International Construction Equipment) chế tạo với các thông số kỹ thuật sau:

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Model KE – 416		
Moment lệch tâm	Kg.m	23
Lực li tâm lớn nhất	KN	645
Số quả lệch tâm		4
Tần số rung	Vòng/ phút	800, 1600
Biên độ rung lớn nhất	Mm	13,1
Lực kẹp	KN	1000
Công suất máy rung	KW	188
Lưu lượng dầu cực đại	Lít/ phút	340
Áp suất dầu cực đại	Bar	350
Trọng lượng toàn đầu rung	Kg	5950
Kích thước phủ bì:		
- Dài	mm	2310
- Rộng	mm	480
- Cao	mm	2570
Trạm bơm: động cơ Diesel tốc độ	KW	220
	vòng/ phút	2200

1.2.3.2.2. Quá trình hạ ống vách:

- Đào hố môi :

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, thời gian rung đến độ sâu 6m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh hưởng toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách người ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2,5m rộng 1,5x1,5m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích thước lớn gây khó khăn cho việc hạ ống vách (casing) đi xuống. Công đoạn này tạo ra độ xốp và độ đồng nhất của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiệu chỉnh và việc nâng hạ casine thẳng đứng đúng tâm.

- Chuẩn bị máy rung:

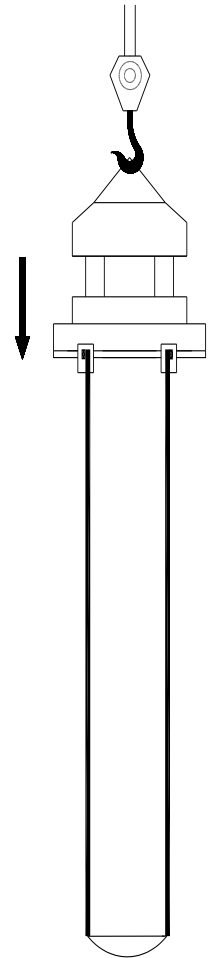
Dùng cầu chuyển trạm bơm thủy lực, ống dẫn và máy rung ra vị trí thi công.

- Lắp máy rung vào ống vách:

Cầu đầu rung lắp vào đỉnh casine, cho bơm thủy lực làm việc, mở van cơ cầu kẹp để kẹp chặt máy rung với casine, áp suất kẹp đạt 300bar, tương đương với lực kẹp 100 tấn, cho rung nhẹ để rút casine đưa ra vị trí tâm cọc.

- Rung hạ ống vách:

Từ hai mốc kiểm tra đặt thước để chỉnh cho vách casine vào đúng tim. Thả phanh cho vách cắm vào đất, sau đó lại phanh giữ. Ngắm kiểm tra độ thẳng đứng. Cho búa rung chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách chống đi xuống, vừa rung vừa kiểm tra độ nghiêng lệch (nếu casine bị nghiêng, xô dịch ngang thì dùng cầu lái cho casine thẳng đứng và đúng tâm) cho tới khi xuống hết đoạn dẫn hướng 2,5m. Bắt đầu tăng cho búa hoạt động ở chế độ mạnh, thả phanh chừng cấp để casine xuống với tốc độ lớn nhất. Vách chống được rung cắm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 6m thì dừng lại. Xả dầu thủy lực của hệ rung và hệ kẹp, cắt máy bơm. Cầu búa rung đặt vào giá. Công đoạn hạ ống hoàn tất.



Chú ý: Khi hạ ống vách nếu áp lực ở đồng hồ lớn thì ta phải thử nhỏ ngược lại và nhỏ ống vách lên chừng 2cm, nếu công việc này dễ dàng thì ta mới được phép đóng ống dẫn xuống tiếp.

Do ống vách có nhiệm vụ dẫn hướng cho công tác khoan và bảo vệ thành hố khoan khỏi bị sụt lở của lớp đất yếu phía trên, nên ống vách hạ xuống phải đảm bảo thẳng đứng. Vì vậy, trong quá trình hạ ống vách việc kiểm tra phải được thực hiện liên tục bằng các thiết bị đo đạc và bằng cách điều chỉnh vị trí của búa rung thông qua cầu.

1.2.3.3. *Khoan tạo lỗ:*

Quá trình này được thực hiện sau khi đặt xong ống vách tạm.

1.2.3.3.1. *Máy thi công:*

Độ sâu hố khoan so với mặt bằng thi công (cốt – 1,0 m) là 38,0 m; có một loại cọc đường kính $D = 800$.

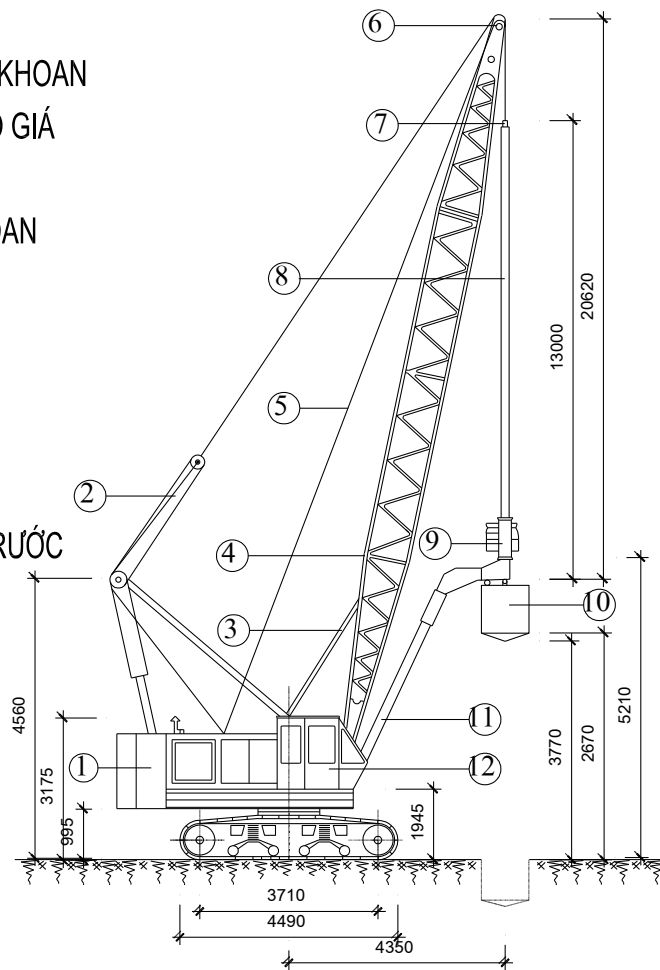
- *Máy khoan:* Chọn máy KH-100 (Của hãng Hitachi) có các thông số kỹ thuật:

Chiều dài giá khoan(m)	19
Đường kính lỗ khoan (mm)	600÷1500
Chiều sâu khoan(m)	43
Tốc độ quay(vòng/phút)	12÷24
Mô men quay(KNm)	40÷51
Trọng lượng(T)	36,8
Áp lực lên đất(MPa)	0,017

MÁY KHOAN CỌC NHỎ KH-100 (HITACHI)

CHÚ GIẢI:

- ① KHOANG MÁY
- ② CÁP NÂNG HẠ GIÁ KHOAN
- ③ THANH GIÀNG CHO GIÁ
- ④ BỆ MÁY
- ⑤ CÁP CỦA CẦN KHOAN
- ⑥ BÁNH LƯƠN CÁP
- ⑦ KHỚP NỐI
- ⑧ CẦN KHOAN
- ⑨ TRỤC QUAY
- ⑩ GÀU KHOAN
- ⑪ KHUNG ĐỖ PHÍA TRƯỚC
- ⑫ CA BIN ĐIỀU KHIỂN



-Máy trộn Bentônite:

Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực nước do bơm ly tâm:

Loại máy	BE-15A
Dung tích thùng trộn(m3)	1,5
Năng suất (m3/h)	15-18
Lưu lượng (l/phút)	2500
Áp suất dòng chảy (kN/m2)	1,5

-Thiết bị cấp nước:

Gồm hai máy công suất 5, 5 KW với công 1 m3/phút trong đó chỉ sử dụng một máy, còn máy kia dự phòng. Lượng nước lấy từ nguồn cung cấp nước chung của thành phố. Đường ống dẫn nước đến máy bơm có đường kính (25, với lượng

nước 0,08 m³/phút. Ngoài ra để rửa ống chống và ống dẫn bê tông có đường ống cấp nước đường kính (25. Xác định dung lượng bể lắng: Để kể đến nhân tố rò rỉ và đủ để lắng đọng thì dung tích phải bằng 1,5 thể tích của hồ khoan.

- Thiết bị điện: Các thiết bị điện và điện lượng ghi ở bảng sau:

Máy hàn điện	2 máy 10 KWA	Dùng hàn rồng thép nối thép
Máy trộn Bentonit		
Bơm nước	2 máy 5,5 KW	Dùng để cấp nước xử lý bùn, rửa vật liệu
Mô tơ điện	1 máy 100 KW	
Máy nén khí	7m ³ /phút	Dùng thổi rửa
Búa rung chấn động	30 KW	Dùng đóng ống giữ thành
Đèn pha	3 KW	Chiếu sáng

1.2.3.3.2. Công tác chuẩn bị:

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

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

- Trải tôn dưới hai bánh xích máy khoan để đảm bảo độ ổn định của máy trong quá trình làm việc, chống sập lở miệng lỗ khoan. Việc trải tôn phải đảm bảo khoảng cách giữa 2 mép tôn lớn hơn đường kính ngoài cọc 10cm để đảm bảo cho mỗi bên rộng ra 5cm.

- Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng; có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê dưới đai xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan.

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

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

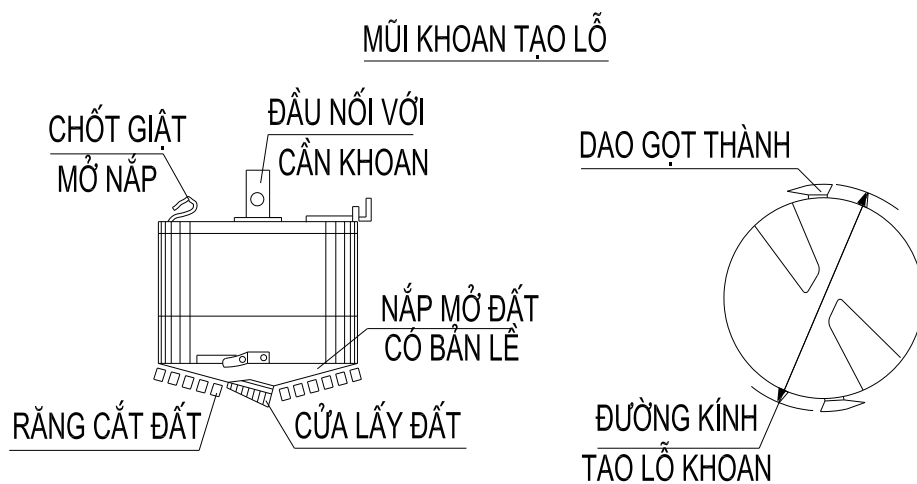
1.2.3.3. 3. Yêu cầu đối với dung dịch Bentonite.

Bentonite là loại đất sét thiên nhiên, khi hoà tan vào nước sẽ cho ta một dung dịch sét có tính chất đẳng hướng, những hạt sét lơ lửng trong nước và ổn định trong một thời gian dài. Khi một hố đào được đổ đầy bentonite, áp lực dư của nước ngầm trong đất làm cho bentonite có xu hướng rò rỉ ra đất xung quanh hố. Nhưng nhờ những hạt sét lơ lửng trong nó mà quá trình thấm này nhanh chóng ngừng lại, hình thành một lớp vách bao quanh hố đào, cô lập nước và bentonite trong hố. Quá trình sau đó, dưới áp lực thuỷ tĩnh của bentonite trong hố thành hố đào được giữ một cách ổn định. Nhờ khả năng này mà thành hố khoan không bị sụt lở đảm bảo an toàn cho thành hố và chất lượng thi công. Ngoài ra, dung dịch bentonite còn có tác dụng làm chậm lại việc lắng xuống của các hạt cát ... ở trạng thái hạt nhỏ huyền phù nhằm dễ xử lý cặn lắng.

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

Dung dịch Bentonite trước khi dùng để khoan cần có các chỉ số sau (TCXDVN 326-2004):

- + Độ pH >7.
- + Dung trọng: 1,05-1,15 T/m³.
- + **Độ nhớt: 18-45 giây.**
- + Tỷ lệ chất keo > 95%.
- + Độ dày áo sét 1 ÷ 3 mm / 30 phút
- + Hàm lượng cát: <6%.



1.2.3.3.4. Công tác khoan

Hạ mũi khoan:

- Mũi khoan được hạ thẳng đứng xuống tâm hố khoan với tốc độ khoảng 1,5m/s.
- Góc nghiêng của cần dẫn từ $78,5^0 \div 83^0$, góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần Kelly cũng phải đạt $78,5^0 \div 83^0$ thì cần Kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.
- Mạch thủy lực điều khiển đồng hồ phải báo từ 45÷55 (kg/cm²). Mạch thủy lực quay mô tơ thủy lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kg/cm²) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

Việc khoan:

- Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.
- Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-22 vòng/phút.
- Trong quá trình khoan, cần khoan có thể được nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu.
- Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 v/p) để tăng mô men quay. Khi gặp địa chất rắn khoan không xuống nên dùng cần khoan xoắn ruột gà (auger flight) có lắp mũi dao (auger head) để tiến hành khoan phá nhằm bảo vệ mũi dao và bảo vệ gầu khoan; sau đó phải đổi lại gầu khoan để lấy hết phần phôi bị phá.
- Chiều sâu hố khoan được xác định thông qua chiều dài cần khoan.

Rút cần khoan:

Việc rút cần khoan được thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan; từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng $0,3 \div 0,5$ m/s. Tốc độ rút khoan không được quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành. Cho phép dùng 2 xi lanh ép cần khoan (kelly bar) để ép và rút gầu khoan lấy đất ra ngoài.

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

Yêu cầu:

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

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

Trong quá trình khoan, dung dịch bentonite luôn được đổ đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, bentonite phải được đổ đầy vào trong để chiếm chỗ và phải luôn cao hơn mực nước ngầm 1,5m. Như vậy chất lượng bentonite sẽ giảm dần theo thời gian do các thành phần của đất bị lắng đọng lại.

Khoan trong đất bão hoà nước khi khoảng cách mép các lỗ khoan nhỏ hơn 1.5m nên tiến hành cách quãng 1 lỗ, khoan các lỗ nằm giữa hai cọc đã đổ bê tông nên tiến hành sau ít nhất 24 giờ từ khi kết thúc đổ bê tông. (theo TCXDVN 326-2004)

1.2.3.3.5. Kiểm tra hố khoan:

Sau khi khoan đến chiều sâu thiết kế, dừng khoảng 30 phút để đo độ lắng. Độ lắng được xác định bằng chênh lệch chiều sâu giữa hai lần đo lúc khoan xong và sau 30 phút. Nếu độ lắng vượt quá giới hạn cho phép thì tiến hành vét bằng gầu vét và xử lý cặn lắng cho tới khi đạt yêu cầu. Bề dày lớp cặn lắng đáy cọc nhỏ hơn 10cm là được (cọc ma sát) .

Kiểm tra độ thẳng đứng và đường kính lỗ cọc:

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

Thiết bị đo như sau :

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

có thể xác nhận được lỗ cọc có bị sạt lở hay không, cũng như xác định độ thẳng đứng của lỗ cọc.

Ống siêu âm đường kính 60 mm, đáy ống bịt kín và hạ sát xuống đáy cọc. Sau khi đổ bê tông xong các ống đổ đầy nước và bịt kín.

1.2.3.3.6. Nạo vét hố khoan:

Lớp mùn khoan có khả năng ảnh hưởng đến khả năng làm việc của cọc. Vì vậy khi kiểm tra độ sâu hố khoan cần xác định chiều sâu lớp mùn khoan cần nạo vét.

Dùng gầu hình trụ có chế độ làm việc gần giống như gầu ngoạm máy xúc lắp vào máy khoan để nạo vét. Những công việc tiếp theo của thi công cọc nhồi chỉ được phép tiếp tục khi độ sâu hố khoan đạt đến độ sâu thiết kế. (Đo bằng thước dây)

1.2.3.4 Thi công cốt thép:

1.2.3.4.1. Máy thi công:

**Chọn cần trục để thi công hạ ống vách, thổi rửa, hạ lồng cốt thép, đổ bê tông:*

- + Chọn thiết bị treo buộc là dây cẩu đơn, móc lồng cốt thép tại ba điểm.
- + Tính toán các thông số làm việc:

- Sức nâng yêu cầu: $Q = q_{LT} + q_{tb} = 0,479 + 0,05 = 0,529$ (tấn);

Với $q_{LT} = 0,479$ (tấn) : trọng lượng lồng cốt thép.

- Chiều cao nâng móc cẩu: $H_m = h_1 + h_2 + h_3 = 1.1 + 10,9 + 2 = 14$ m.

Trong đó:

- + h_1 : khoảng hở ban đầu từ điểm thấp nhất của lồng cốt thép đến mặt đất, ở đây do phải đảm bảo điều kiện làm việc cho công nhân khi hàn nối lồng cốt thép nên chọn $h_1 = 1.1$ m;

- + h_2 : chiều dài của lồng cốt thép;

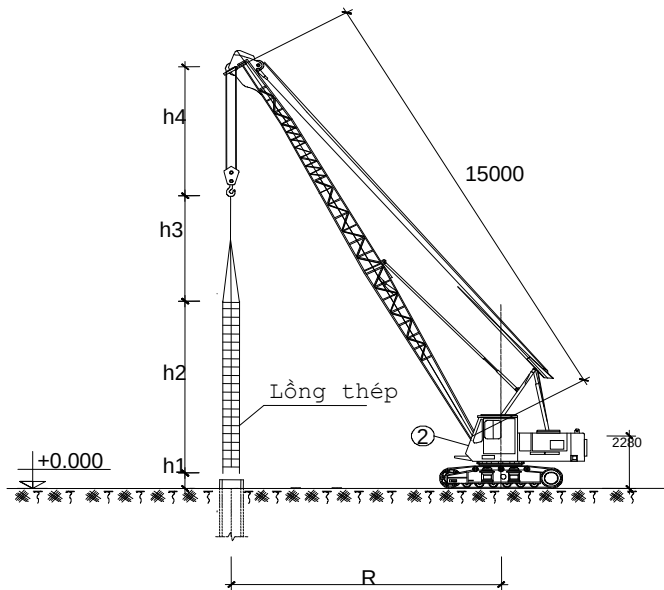
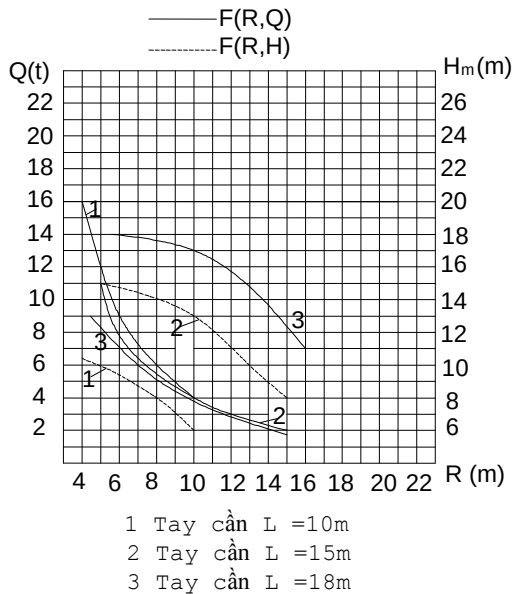
- + h_3 : chiều cao của thiết bị treo buộc tính từ điểm cao nhất của lồng cốt thép tới móc cẩu của cần trục.

- Chiều cao của puli đầu cần: $H = H_m + h_4 = 14 + 1,5 = 15.5$ m.

Với $h_4 = 1.5$ m là chiều dài puli, móc cẩu đầu cần.

- Chiều dài tay cần tối thiểu:

$$L_{\min} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha_{\max}} = \frac{15.5 - 1.5}{\sin 75^\circ} = 14.4 \text{ (m)}; h_c \text{ lấy sơ bộ } 1,5 \text{ (m)}$$



- Tầm với tối thiểu: $R_{\min} = r + L_{\min} \cdot \cos \alpha_{\max} = 1,5 + 14.4 \cdot \cos 75^\circ = 5.23 \text{ (m)}$

Chọn máy cầu MKG - 16M tay cần L= 15 (m), có $[R_{\min}] = 5 \text{ m}$; $[R_{\max}] = 15 \text{ m}$.

Chọn tầm với làm việc $R=6\text{m}$, tra biểu đồ tính năng có: $[Q] = 9 \text{ tấn}$, $[H_m] = 14,8 \text{ (m)}$

→ thỏa mãn các điều kiện yêu cầu.

1.2.3.4.2-Chế tạo lồng thép :

Địa điểm buộc khung cốt thép phải lựa chọn sao cho việc lắp dựng khung cốt thép được thuận tiện, tốt nhất là được buộc ngay tại hiện trường, chiều dài mỗi đoạn lồng là 10,9m. Các lồng cốt thép này khi hạ xuống hố khoan ,đoạn trên nối với đoạn dưới bằng liên kết hàn ,chiều dài đoạn nối hai lồng cốt thép là 0,9m.

Do những thanh cốt thép để buộc khung cốt thép tương đối dài nên việc vận chuyển phải dùng ô tô tải trọng lớn, khi bốc xếp phải dùng cần cẩu di động. Ngoài ra khi cất giữ cốt thép phải phân loại nhãn hiệu, đường kính độ dài. Thông thường buộc cốt thép ngay tại những vị trí gần hiện trường thi công sau đó khung cốt thép được sắp xếp và bảo quản ở gần hiện trường, trước khi thả khung cốt thép vào lỗ lại phải dùng cần cẩu bốc chuyển lại một lần nữa. Để cho những công việc này được thuận tiện ta phải có đủ hiện trường thi công, gồm có đường đi không trở ngại việc vận chuyển của ô tô và cần cẩu. Đảm bảo đường vận chuyển phải chịu đủ áp lực của các phương tiện vận chuyển.

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

Khi thi công buộc khung cốt thép phải đặt chính xác vị trí cốt chủ, cốt đai và cốt đứng khung. Để làm cho cốt thép không bị lệch vị trí trong khi đổ bê tông, bắt buộc phải buộc cốt thép cho thật chắc. Muốn vậy, việc bố trí cốt chủ, cốt đai cốt đứng khung, phương pháp buộc và thiết bị buộc, độ dài của khung cốt thép. Biện pháp đề phòng khung cốt thép bị biến dạng, việc thi công đầu nối cốt thép, lớp bảo vệ cốt thép... đều phải được cấu tạo và chuẩn bị chu đáo.

+ *Biện pháp buộc cốt chủ và cốt đai:*

Trình tự buộc như sau: Bố trí cự ly cốt chủ như thiết kế cho cọc sau khi cố định cốt dựng khung, sau đó sẽ đặt cốt đai theo đúng cự ly quy định. Có thể gia công trước cốt đai và cốt dựng khung thành hình tròn, dùng hàn điện để cố định cốt đai, cốt giữ khung (cốt giá) vào cốt chủ, cự ly được người thợ điều chỉnh cho đúng. Điều cần chú ý là dùng hàn điện làm cho chất lượng thép yếu đi do thay đổi tính chất cơ lý và cấu trúc thép.

Giá đỡ buộc cốt chủ: Cốt thép cọc nhồi được gia công sẵn thành từng đoạn với độ dài đã có ở phần kết cấu, sau đó vừa thả vào lỗ vừa nối độ dài. Do vậy so với việc thi công các khung cốt thép có những đặc điểm sau:

Ngoài yêu cầu về độ chính xác khi gia công và lắp ráp còn phải đảm bảo có đủ cường độ để vận chuyển, bốc xếp, cẩu lắp. Do phải buộc rất nhiều đoạn khung cốt thép giống nhau nên ta cần phải có giá đỡ buộc thép để nâng cao hiệu suất.

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

Lồng thép được đặt đúng cos đài móng nhờ 3 thanh thép (16 đặt cách đều theo chu vi lồng thép. Đầu dưới được liên kết với thép chủ còn đầu trên được hàn vào thành ống vách, ba thanh thép này được cắt rời khỏi ống vách khi công tác đổ bê tông kết thúc.

Ngoài ra còn phải áp dụng các biện pháp sau:

Ở những chỗ cần thiết phải bố trí cốt dựng khung buộc chặt vào cốt chủ để tăng độ cứng của khung.

Cho dầm chống vào trong khung để gia cố và làm cứng khung, khi lắp khung cốt thép thì tháo bỏ dầm chống ra. Đặt một cột đỡ vào thành trong hoặc thành ngoài của khung thép.

Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép, ở các cốt dọc có buộc các đệm định vị, kích thước các đệm này bằng với lớp bảo vệ cốt thép. Khoảng cách giữa chúng là 2m, trên cùng một cao trình của lồng thép đặt 4 đệm cách đều nhau theo chu vi lồng thép (chi tiết xem bản vẽ TC01). Lớp bảo vệ của khung cốt thép là : $a_{bv} = 5\text{cm}$.

1.2.3.4.3. Hạ lồng cốt thép:

- Trước khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan. Sau khi khoan đợt cuối cùng thì dừng khoan 30 phút, dùng thước dây thả xuống để kiểm tra độ sâu hố khoan.

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

- Lồng cốt thép sau khi được buộc cẩn thận trên mặt đất sẽ được hạ xuống hố khoan. Dùng máy cẩu như đã chọn ở trên tiến hành hạ lồng thép theo trình tự sau :

- + Nâng lồng thép lên cách mặt đất 1m thì dừng.

- + Dùng hai thanh thép gác ngang qua miệng ống vách, kê lồng thép tạm trên miệng ống vách .

- + Tiếp tục cầu đoạn lồng thép tiếp theo như đã làm với đoạn trước đó, điều chỉnh các thanh thép dọc tiếp xúc với nhau và đủ chiều dài đường hàn nối thì thực hiện đường hàn nối theo thiết kế .

- + Sau khi kiểm tra các liên kết theo thiết kế, tiến hành rút các thanh thép kê lồng thép ra và tiếp tục hạ lồng thép . Công tác hạ lồng thép được tiến hành tương tự cho mỗi lồng thép cho đến khi đủ chiều dài thiết kế của lồng thép .

- + Lồng thép được đặt đúng đáy dài nhờ 3 thanh thép $\square 16$ đặt cách đều theo chu vi lồng thép, đầu dưới liên kết với cốt dọc , đầu trên được hàn vào thành ống vách và được cắt rời khỏi thành ống vách khi công tác đổ bê tông hoàn tất .

1.2.3.5. Công tác thổi rửa đáy lỗ khoan

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

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

Việc thổi rửa tiến hành theo các bước sau:

+ *Chuẩn bị:* Tập kết ống thổi rửa tại vị trí thuận tiện cho thi công kiểm tra các ren nối buộc.(hoặc các mặt bích và bu lông, nếu các ống được nối với nhau bằng mặt bích và bu lông .)

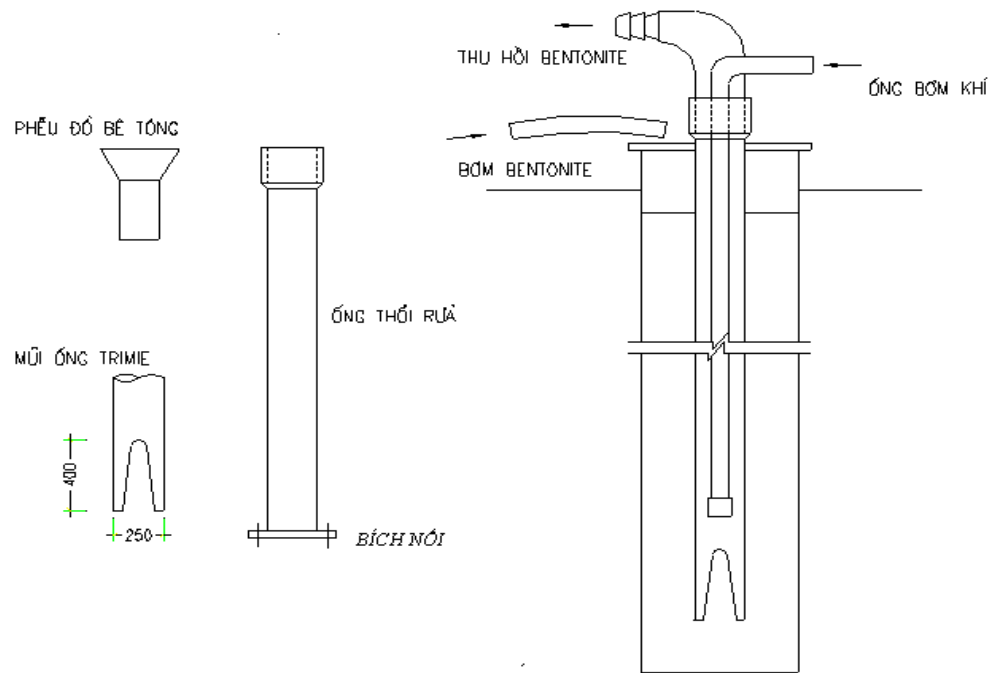
+ *Lắp giá đỡ:* Giá đỡ vừa dùng làm hệ đỡ của ống thổi rửa vừa dùng để đổ bê tông sau này. Giá đỡ có cấu tạo đặc biệt bằng hai nửa vòng tròn có bản lề ở hai góc. Với chế tạo như vậy có thể dễ dàng tháo lắp ống thổi rửa.

+ Dùng cầu thả ống thổi rửa xuống hố khoan. Ống thổi rửa có đường kính $\Phi 60$, dày $3 \div 4$ mm. Cách đáy khoan $50 \div 60$ cm ống được nối với nhau bằng ren vuông. Một số ống có chiều dài thay đổi 0,5m ; 1,5m ; 2m để lắp linh động, phù hợp với chiều sâu hố khoan. Đoạn dưới ống có chế tạo vát hai bên để làm cửa trao đổi giữa bên trong và bên ngoài. Phía trên cùng của ống thổi rửa có hai cửa, một cửa nối với ống dẫn $\Phi 50$ để thu hồi dung dịch bentonite và cát về máy lọc, một cửa dẫn khí có $\Phi 45$, chiều dài bằng 80% chiều dài cọc.

Tiến hành:

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

Thổi rửa khoảng $20 \div 30$ phút thì lấy mẫu dung dịch ở đáy hố khoan và giữa hố khoan lên để kiểm tra. Nếu chất lượng dung dịch đạt so với yêu cầu của quy định kỹ thuật và đo độ sâu hố khoan thấy phù hợp với chiều sâu hố khoan thì có thể dừng để chuẩn bị cho công tác lắp dựng cốt thép



1.2.3.6. Công tác đổ bê tông:

1.2.3.6.1. Chuẩn bị :

- Thu hồi ống thổi khí.
- Tháo ống thu hồi dung dịch bentonite, thay vào đó là máng đổ bê tông trên miệng.
- Đổi ống cấp thành ống thu dung dịch bentonite trào ra do khối bê tông đổ vào chiếm chỗ.

Thiết bị và vật liệu sử dụng:

- Hệ ống đổ bê tông:

Đây là một hệ ống bằng kim loại (Tremie), tạo bởi nhiều phân tử. Được lắp phía trên một máng nghiêng. Các mối nối của ống rất khít nhau. Đường kính trong phải lớn hơn 4 lần đường kính cấp phối bê tông đang sử dụng. Đường kính ngoài phải nhỏ hơn 1/2 lần đường kính danh định của cọc.

Chiều dài của ống có chiều dài bằng toàn bộ chiều dài của cọc.

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

- Bê tông sử dụng:

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

ngoài việc đủ cường độ tính toán còn phải có đủ độ dẻo, độ linh động dễ chảy trong ống dẫn và không hay bị gián đoạn, cho nên thường dùng loại bê tông có:

+ Độ sụt $18 \div 20$ cm (TCXDVN 326 -2004).

+ Cường độ thiết kế: B25.

Tại công trình do mặt bằng thi công chật hẹp do vậy công tác bê tông ta không trực tiếp trộn lấy được mà dùng bê tông tươi.

1.2.3.6.2. Máy thi công:

- Cần trục: Chọn máy MKG - 16M.

- Chọn máy bơm bê tông :

Trên thực tế khi thi công tạo lỗ khoan đường kính lỗ sẽ lớn hơn đường kính thiết kế của cọc khoảng 3- 8 cm . (khoảng 10-20% đường kính cọc)

Do đó lượng bê tông cọc thực tế sẽ vượt hơn 10- 20% lượng bê tông đã tính toán . Lấy trung bình là 15% , ta có lượng bê tông thực tế tính cho cọc D=800 là :

$$V^{tt} = 1.15 \cdot (38.1 + 1) \cdot 3.14 \cdot 0.4^2 = 22.59 \text{ m}^3$$

Máy bơm được tính toán như là một phương án dự phòng trong trường hợp mặt bằng thi công cọc bị bùn lầy ... xe đổ bê tông không thể vào tận nơi mà chỉ có thể đứng ở vị trí thích hợp trên đường để đổ bê tông , trong trường hợp này nhất thiết phải dùng máy bơm bê tông để thi công . Trong điều kiện thuận lợi xe bê tông có thể vào được thì ta không nhất thiết phải dùng đến máy bơm bê tông .

Khả năng làm việc của máy bơm bê tông:

$$Q_{\max} \cdot \eta > \varphi$$

Trong đó:

$Q_{\max}$: Năng suất lớn nhất của máy bơm;

$\eta = 0.4 \div 0.8$. Hiệu suất làm việc của máy bơm;

φ : Lượng bê tông phải bơm;

Chọn $\eta = 0,6$

$$Q_{\max} > \frac{\varphi}{\eta} = \frac{V_{BT}}{\eta} = \frac{22.59}{0,6} = 37.65 \text{ m}^3.$$

Vì thời gian cho phép đổ là 4 giờ. Nên lượng bê tông cần đổ trong 1 giờ:

$$V_h = \frac{37.65}{4} = 9.4125(\text{m}^3)$$

Chọn máy bơm mã hiệu S-284A, năng suất kỹ thuật $40\text{m}^3/\text{h}$, năng suất thực tế là $15\text{m}^3/\text{h}$. Công suất động cơ 55 KW, đường kính ống 283mm.

-*Tính số lượng xe trộn bê tông tự hành: (n)*

Đoạn đường từ trạm trộn bê tông đến công trình: $L = 8 \text{ (Km)}$;

Chọn ô tô mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích thùng trộn : $V = 5 \text{ m}^3$;

Ô tô cơ sở : KamAZ-5511;

Độ cao đổ phối liệu vào : 3,5m;

Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10 \text{ (phút)}$;

Vận tốc di chuyển : $S = 30 \text{ km/h}$;

Trọng lượng xe khi có bê tông 21,85 T

Chọn thời gian gián đoạn chờ : $T = 5 \text{ phút} = 0,083 \text{ (giờ)}$

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right) = \frac{37.65}{5} \cdot \left(\frac{8}{30} + 0,083 \right) = 2.6 \text{ xe};$$

Vậy ta chọn 3 xe trộn bê tông tự hành chạy 4 chuyến phục vụ cho công tác đổ bê tông các cọc có đường kính $D = 800$.

Trong đó:

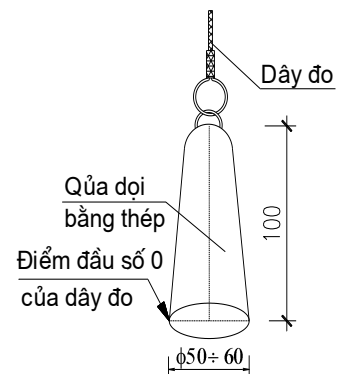
n : số xe trộn bê tông tự hành cần có;

V : Thể tích bê tông mỗi xe chở được ;

L : Đoạn đường vận chuyển (Km);

T : Thời gian gián đoạn chờ đợi (giờ);

S : Tốc độ xe chạy (Km/h).



QỦA DỌI THÉP ĐỂ ĐO MẶT DẲNG BÊ TÔNG

1.2.3.6.3. Đổ bê tông :

- Lỗ khoan sau khi được vét ít hơn 3 giờ thì tiến hành đổ bê tông. Nếu quá trình này quá dài thì phải lấy mẫu dung dịch tại đáy hố khoan. Khi đặc tính của dung dịch không tốt thì phải thực hiện lưu chuyển dung dịch cho tới khi đạt yêu cầu.

- Với bề bê tông đầu tiên phải sử dụng nút bằng bao tải chứa vữa xi măng nhão, đảm bảo cho bê tông không bị tiếp xúc trực tiếp với nước hoặc dung dịch khoan, loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông.

- Khi dung dịch Bentonite được đẩy trào ra thì cần dùng bơm cát để thu hồi kịp thời về máy lọc, tránh không để bê tông rơi vào Bentonite gây tác hại keo hoá làm tăng độ nhớt của Bentonite.

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

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

- Ống đổ tháo đến đâu phải rửa sạch ngay. Vị trí rửa ống phải nằm xa cọc tránh nước chảy vào hố khoan.

Để đo bề mặt bê tông người ta dùng quả rơi nặng có dây đo.

Yêu cầu:

- Bê tông cung cấp tới công trường cần có độ sụt đúng qui định $18 \div 20$ cm, do đó cần có người kiểm tra liên tục các mẻ bê tông. Đây là yếu tố quan trọng quyết định đến chất lượng bê tông.

- Thời gian đổ bê tông không vượt quá 4 giờ.

- Ống đổ bê tông phải kín, cách nước, đủ dài tới đáy hố.

- Miệng dưới của ống đổ bê tông cách đáy hố khoan 25cm. Trong quá trình đổ miệng dưới của ống luôn ngập sâu trong bê tông đoạn 2 m.

- Không được kéo ống dẫn bê tông lên khỏi khối bê tông trong lòng cọc.

- Bê tông đổ liên tục tới vị trí đầu cọc.

1.2.3.6.4. Xử lý bentonite thu hồi:

Bentonite sau khi thu hồi lẫn rất nhiều tạp chất, tỉ trọng và độ nhớt lớn. Do đó Bentonite lấy từ dưới hố khoan lên để đảm bảo chất lượng để dùng lại thì phải qua tái xử lý. Nhờ một sàng lọc dùng sức rung ly tâm, hàm lượng đất vụn trong dung dịch bentonite sẽ được giảm tới mức cho phép.

Bentonite sau khi xử lý phải đạt được các chỉ số sau (Tiêu chuẩn Nhật Bản):

- Tỉ trọng : $< 1,2$.

- Độ nhót : 35-40 giây.
- Hàm lượng cát: khoảng 5%.
- Độ tách nước : $< 40\text{cm}^3$.
- Các miếng đất : $< 5\text{cm}$.

1.2.3.7. Rút ống vách:

- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phần trên.
- Cắt 3 thanh thép treo lồng thép.
- Dùng máy rung để rút ống lên từ từ.

1.2.3.7.1. Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi.

Đây là công tác rất quan trọng, nhằm phát hiện các thiếu sót của từng phần trước khi tiến hành thi công phần tiếp theo. Do đó, có tác dụng ngăn chặn sai sót ở từng khâu trước khi có thể xảy ra sự cố nghiêm trọng.

Công tác kiểm tra có trong cả 2 giai đoạn:

- + Giai đoạn đang thi công .
- + Giai đoạn đã thi công xong.

1.2.3.7.2. Kiểm tra trong giai đoạn thi công

Công tác kiểm tra này được thực hiện đồng thời khi mỗi một giai đoạn thi công được tiến hành, và đã được nói trên sơ đồ quy trình thi công ở phần trên.

Sau đây có thể kể chi tiết ở một số công tác như sau:

+ Định vị hố khoan:

Kiểm tra vị trí cọc căn cứ vào trục toạ độ gốc hay hệ trục công trình.

Kiểm tra cao trình mặt hố khoan.

Kiểm tra đường kính, độ thẳng đứng, chiều sâu hố khoan.

+ Địa chất công trình:

Kiểm tra, mô tả loại đất gặp phải trong mỗi 2m khoan và tại đáy hố khoan, cần có sự so sánh với số liệu khảo sát được cung cấp.

+ Dung dịch khoan Bentonite:

Kiểm tra các chỉ tiêu của Bentonite như đã trình bày ở phần: "**Công tác khoan tạo lỗ**". Kiểm tra lớp vách dẻo (Cake).

+ Cốt thép:

Kiểm tra chủng loại cốt thép.

Kiểm tra kích thước lồng thép, số lượng thép, chiều dài nổi chông, số lượng các mối nối.

Kiểm tra vệ sinh thép : gỉ, đất cát bám...

Kiểm tra các chi tiết đặt sẵn: đệm bảo vệ, móc, các ống siêu âm , ..

+ *Đáy hố khoan :*

Đây là công việc quan trọng vì nó có thể là nguyên nhân dẫn đến độ lún nghiêm trọng cho công trình .

Kiểm tra lớp mùn dưới đáy lỗ khoan trước và sau khi đặt lồng thép.

Đo chiều sâu hố khoan sau khi vét đáy.

+ *Bê tông:*

Kiểm tra độ sụt .

Kiểm tra cốt liệu lớn.

1.2.3.7.3. Kiểm tra chất lượng cọc sau khi đã thi công xong.

Công tác này nhằm đánh giá cọc, phát hiện và sửa chữa các khuyết tật đã xảy ra. Có 2 phương pháp kiểm tra:

+ Phương pháp tĩnh

+ Phương pháp động.

a. Phương pháp tĩnh.

a.1. Gia tải trọng tĩnh:

Đây là phương pháp kinh điển cho kết quả tin cậy nhất.

Đặt các khối nặng thường là bê tông lên cọc để đánh giá sức chịu tải hay độ lún của nó. Có 2 quy trình gia tải hay được áp dụng :

- Tải trọng không đổi: Nén chậm với tải trọng không đổi, quy trình này đánh giá sức chịu tải và độ lún của nó theo thời gian. Đòi hỏi thời gian thử lâu.

Nội dung của phương pháp: Đặt lên đầu cọc một sức nén; tăng chậm tải trọng lên cọc theo một qui trình rồi quan sát biến dạng lún của đầu cọc. Khi đạt đến lượng tải thiết kế với hệ số an toàn từ 2÷3 lần so với sức chịu tính toán của cọc mà cọc không bị lún quá trị số định trước cũng như độ lún dư qui định thì cọc coi là đạt yêu cầu.

- Tốc độ dịch chuyển không đổi: Nhằm đánh giá khả năng chịu tải giới hạn của cọc, thí nghiệm thực hiện rất nhanh chỉ vài giờ đồng hồ.

Tuy ưu điểm của phương pháp nén tĩnh là độ tin cậy cao nhưng giá thành của nó lại rất đắt. Chính vì vậy, với một công trình người ta chỉ nén tĩnh 1% tổng số cọc thi công (tối thiểu 2 cọc), các cọc còn lại được thử nghiệm bằng các phương pháp khác.

a.2. Phương pháp khoan lấy mẫu.

Người ta khoan lấy mẫu bê tông có đường kính 50÷150mm từ các độ sâu khác nhau. Bằng cách này có thể đánh giá chất lượng cọc qua tính liên tục của nó. Cũng có thể đem mẫu để nén để thử cường độ của bê tông. Tuy phương pháp này có thể đánh giá chính xác chất lượng bê tông tại vị trí lấy mẫu, nhưng trên toàn cọc phải khoan số lượng khá nhiều nên giá thành cao.

a.3. Phương pháp siêu âm

Đây là một trong các phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất. Phương pháp này đánh giá chất lượng bê tông và khuyết tật của cọc thông qua quan hệ tốc độ truyền sóng và cường độ bê tông. Nguyên tắc là đo tốc độ và cường độ truyền sóng siêu âm qua môi trường bê tông để tìm khuyết tật của cọc theo chiều sâu. Phương pháp này có giá thành không cao lắm trong khi kết quả có tin cậy khá cao, nên phương pháp này được sử dụng rộng rãi.

b. Phương pháp động

Nội dung của phương pháp:

Cọc thí nghiệm được rung cưỡng bức với biên độ không đổi trong khi tần số thay đổi. Khi đó vận tốc dịch chuyển của cọc được đo bằng các đầu đo chuyên dụng.

Khuyết tật của cọc như sự biến đổi về chất lượng bê tông, sự giảm yếu tiết diện được đánh giá thông qua tần số cộng hưởng.

**Nói chung các phương pháp động khá phức tạp, đòi hỏi cần chuyên gia có trình độ chuyên môn cao.*

**Chọn phương pháp siêu âm để kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công,*

1.2.3.8 Công tác phá đầu cọc:

1.2.3.8 1. Phương pháp phá đầu cọc:

Cọc khoan nhồi sau khi đổ bê tông, trên đầu cọc có lẫn tạp chất và bùn, nên thường phải đổ cao quá lên 1m và đập vỡ cho lộ cốt thép để ngàm vào đài như thiết kế (0.7m).

Sau khi hoàn thành công tác đào đất bằng thủ công, tiến hành công tác phá đầu cọc. Trước khi thực hiện công việc thì cần phải đo lại chính xác cao độ đầu cọc, đảm bảo chiều dài đoạn cọc ngàm vào trong đài 30 (cm).

Trước khi dùng máy nén khí và súng chuyên dụng để phá bê tông, dùng máy cắt bê tông cắt vòng quanh chân cọc tại vị trí cốt đầu cọc cần phá. Làm như vậy để các đầu cọc sau khi đập sẽ bằng phẳng và phần bê tông phía dưới không bị ảnh hưởng trong quá trình phá. Cốt thép lộ ra sẽ bị bẻ ngang và ngàm vào đài móng, đoạn thừa ra phải đảm bảo chiều dài neo theo yêu cầu thiết kế thường $\geq 25d$ (với d là đường kính cốt thép gai).

- Một số thiết bị dùng cho công tác phá bê tông đầu cọc :

- + Búa phá bê tông TCB - 200.
- + Máy cắt bê tông HS - 350T.
- + Ngoài ra cần dùng kết hợp với một số thiết bị thủ công như búa tay, choòng, đục.

Bảng thông số kỹ thuật của búa phá bê tông :

Thông số kỹ thuật	Búa TCB - 200
Đường kính Piston (mm)	40
Hành trình Piston (mm)	165
Tần số đập (lần/phút)	1100
Chiều dài (mm)	556
Lượng tiêu hao khí (m ³ /phút)	1,4
Đường kính dây dẫn hơi (mm)	19
Trọng lượng (kg)	21

Bảng thông số kỹ thuật của máy cắt bê tông :

Thông số kỹ thuật	Máy HS- 350T
Đường kính lưỡi cắt (mm)	350
Độ cắt sâu lớn nhất (mm)	125
Trọng lượng máy (kg)	13
Động cơ xăng (cc)	98
Kích thước đế (mm)	485×440

1.2.3.8.2. Khối lượng phá bê tông đầu cọc:

Cốt đầu cọc nhô lên so với cao trình đáy đài là 1,0m ; phần bê tông xấu đầu cọc sẽ bị đập bỏ 0,7m ; phần cọc ngàm vào đài là 0,3 m.

Khối lượng bê tông đầu cọc cần phá:

$$V_{\text{phá}} = \text{số cọc} \times \text{chiều dài phá} \times \text{diện tích}$$

$$= 71 \times 0.7 \times (3.14 \times 1^2 / 4) = 39.01 (\text{m}^3)$$

1.2.3.8.3. Công tác vận chuyển đất khi thi công khoan cọc:**a. Khối lượng đất khoan 1 cọc :**

Do cọc được thi công trước khi đào đất nên chiều sâu hố khoan được tính từ cốt thiên nhiên (-1.2m) đến cốt thiết kế của cọc (-37.1m)

Chiều sâu hố khoan là: $37.1 - 1.2 = 35.9 \text{ m}$

Khối lượng đất cần vận chuyển khi thi công 1 cọc :

$$V_{vc1} = 1.2 \cdot 35.9 \cdot 3.14 \cdot 0.5^2 = 33.82 \text{ m}^3$$

Trong đó 1,2 : là hệ số toi của đất (lấy trung bình)

Tổng khối lượng đất cần vận chuyển khi thi công toàn bộ cọc:

$$V_d = 71 \cdot 33.82 = 2401.1 \text{ m}^3$$

Thời gian cho việc tạo một lỗ khoan dự kiến là 150 phút . Đất đào xong được đổ sang ben bên cạnh xúc lên xe vận chuyển đất . Như vậy ta cần tính toán số lượng xe cần thiết để phục vụ cho công tác này.

b Tính và chọn ô tô vận chuyển đất :

Cự ly vận chuyển trung bình là 5 km .

$$\text{Thời gian một chuyến xe: } t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}.$$

Trong đó:

$t_b = 10$ (phút) : Thời gian chờ đổ đất đầy thùng.

$v_1 = 20$ (km/h), $v_2 = 30$ (km/h) - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$t_{ch} = 5$ phút thời gian chờ tránh xe

$t_d = 2$ phút thời gian đổ đất .

Chọn xe TK20_GD (Nissan) có dung tích thùng $V_t = 5 \text{ m}^3$ (thực tế 4 m^3), chiều cao thùng xe 1,91 m thỏa mãn yêu cầu về chiều cao đổ đất của máy đào.

Thời gian thực hiện một chuyến xe :

$$t = \frac{10}{60} + \frac{5}{20} + \frac{2}{60} + \frac{5}{30} + \frac{5}{60} = 0,7 \text{ h}$$

Như vậy trong thời gian 150 phút = 2,5h xe có khả năng vận chuyển được một khối lượng đất là:

$$V = \frac{T}{t} \cdot V_{th} = \frac{2,5}{0,7} \cdot 4 = 14.28 \text{ (m}^3 \text{)}$$

Cần dùng hai xe như trên mới đáp ứng được yêu cầu vận chuyển .

Dự kiến dùng hai máy khoan thi công hai cọc đồng thời nên tổng số lượng xe cần thiết là 4 xe.

1.2.4 Nhu cầu nhân lực và thời gian thi công cọc:

1.2.4.1. Nhân công lao động trên công trường:

- Điều khiển máy khoan KH-100 : 1 công nhân.

- Điều khiển cần trục : 1 công nhân.
- Phục vụ công tác hạ ống vách, mở đáy gầu, phục vụ lắp cần phụ.... :4 công nhân.
- Lắp bơm, đổ bê tông , ống đổ bê tông hạ cốt thép, khung giá đổ bê tông ... : 5 công nhân.
- Phục vụ trộn và cung cấp vữa sét :2 công nhân.
- Thợ hàn: định vị khung thép , hàn , sửa chữa ... : 1 công nhân.
- Thợ điện : đường điện máy bơm ... : 1 công nhân.
- Cân chỉnh 2 máy kinh vĩ : 2 công nhân.

* Tổng số công nhân phục vụ trên công trường: 17 người/ca.

1.2.4.2. Thời gian thi công cọc khoan nhồi:

STT	Danh mục công việc	Thời gian tối đa (phút)
1	Định vị tim cọc	20
2	Khoan mũi	15
3	Hạ ống vách	20
4	Khoan tới độ sâu thiết kế	150
5	Kiểm tra ,vét đáy hố khoan	45
6	Hạ lồng cốt thép	60
7	Lắp ống đổ bê tông	30
8	Thổi rửa đáy hố khoan	30
9	Đổ bê tông	210
10	Rút ống vách	20

Tổng cộng thời gian thi công 1 cọc là : 600 phút = 10giờ.

Ta ấn định mỗi máy khoan thi công 1 cọc trong 1 ngày.

Có tổng cộng là 71 cọc.Chọn 2 máy khoan thi công song song ,máy 1 thi công 36 cọc ,máy 2 thi công 37 cọc.

Vậy : Thời gian thi công toàn bộ cọc là :37 ngày.

1.3. Thi công đất:

1.3.1. 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 đào bằng thủ công.

- Khi đào theo phương án này, việc vận chuyển đất và quá trình thi công khoan nhồi thuận tiện hơn. Đồng thời công tác thoát nước thải, nước m-a 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 đào trước khi thi công cọc, do vậy cơ giới hóa phần lớn công việc đào đất nên tốc độ đào tăng cao, thời gian đào giảm.

- Khi đổ bê tông cọc dễ khống 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 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.

- Đài 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.

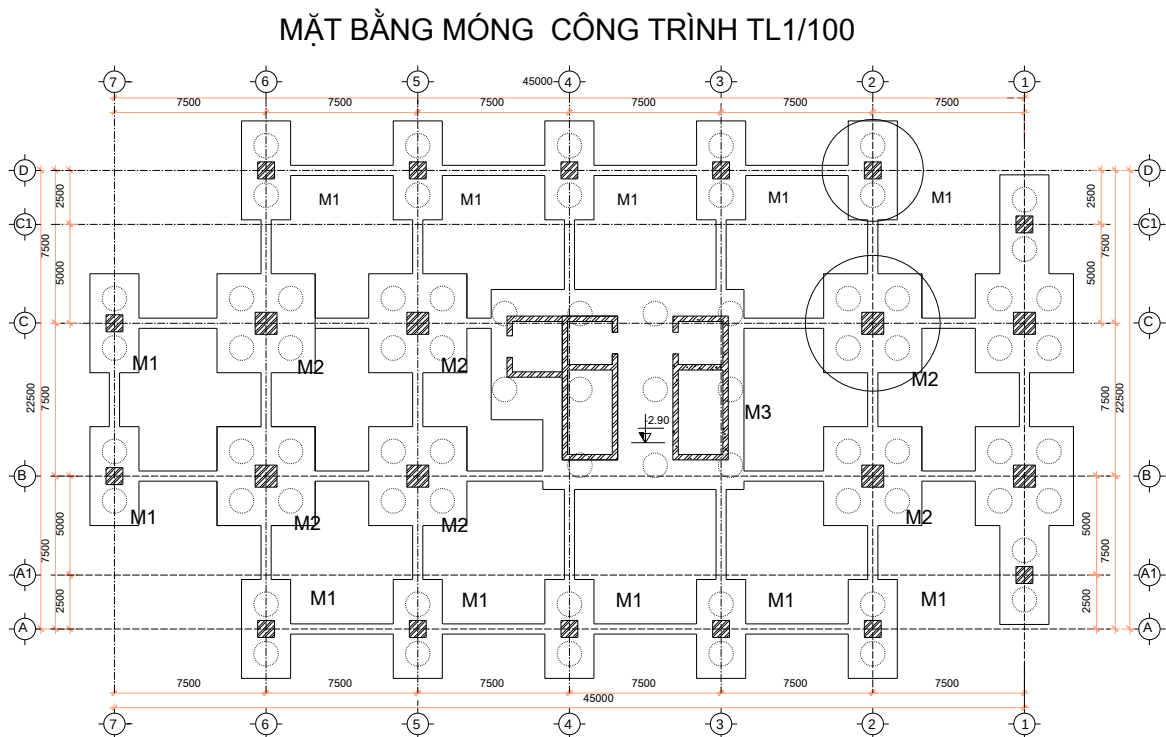
Với những đặc điểm trên, ta chọn **ph- ơng án 1** để tiến hành thi công đào đất làm móng cho công trình.

Công tác đào đất đ- ợc chia làm hai giai đoạn:

- Đào móng bằng máy: Dùng máy béc một lớp đất từ cốt 0.0 tới cao trình - 4.4. L- ợng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại đ- ợc đ- a 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 ph- ơng án đào hố móng dài, giằng bằng thủ công

1.3.2. Tính toán khối l- ợng đất đào, đắp:

- Việc tính toán khối l- ợng đất đào đ- ợc lập thành bảng. (xem bảng tính khối l- ợng công tác đất).



a). Tính toán khối l- ợng đất đào.

+ Công trình cao 9 tầng + 1 tầng hầm, phần nền và móng công trình đã đ- ợc tính toán với giải pháp móng cọc khoan nhồi đường kính 1m cắm tới độ sâu (m). Đáy đài nằm ở độ sâu -4,4 (m) so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là 4,5 (m) (kể cả lớp bê tông lót).

+ Đáy đài nằm trong lớp sét pha dẻo cứng, phía trên là lớp sét pha dẻo 2,7 (m).

Tra bảng có hệ số mái dốc (bảng 1-2 trang 14 sách Kỹ thuật thi công 1-TS Đỗ Đình Đức) $\Rightarrow m = 0,6$.

$\Rightarrow$ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,6 \cdot 4,5 = 2,7 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích thước lớn nhất là: 5x5 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

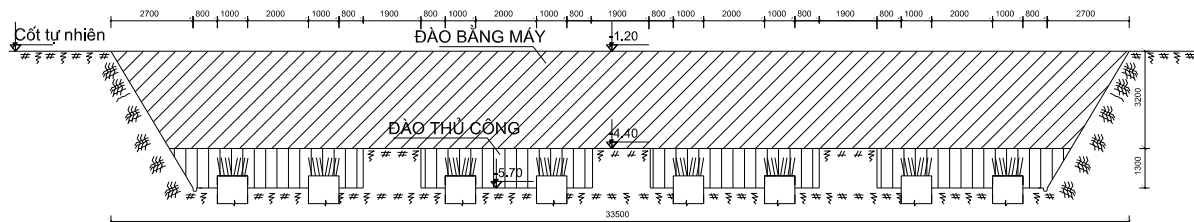
+ Kích thước đáy hố đào là: 5,6x5,6 (m).

+ Kích thước miệng hố đào là: 11 x11 (m).

+ Kích thước lưới cột lớn nhất là: 7,5 x 7,5 (m).

$\Rightarrow$ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$7,5 - 0,5 \times (11 + 11) = -3,5 \text{ (m)}.$$



Sơ đồ đào đất bằng máy và thủ công

$\Rightarrow$ Do khoảng cách giữa các hố đào nhỏ hơn 0 nên em tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,3 (m).

- Khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào được đến độ sâu đáy giếng -3,2 (m) được tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt -3,2 (m) đến cốt -4,5 (m) được đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp sét pha dẻo cứng nên hệ số mái dốc của đất $m = 1$, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90° theo các kích thước cụ thể của đài và giếng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,3 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát nước mặt.

- Như vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt -3,2(m) kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt -3,2 (m) đến -4,5 (m) thành các hố móng riêng, phần giếng móng sửa thủ công riêng.

- Cao trình mực nước ngầm là - 5 (m) nên ta không cần phải hạ mực nước ngầm.

- Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ

thống thoát nước công cộng.

a.1). *Tính toán khối lượng đất đào bằng máy.*

Đào bằng máy ta chỉ đào đến độ sâu đỉnh cọc: -2,4 (m)

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = 2,7 \text{ (m)}.$$

- Công trình có chiều dài là: 48,5 (m); rộng 27,5 (m).

- Móng biên trục A, D và trục 1,7 có kích thước: 2x5 (m);

→ Như vậy kích thước đáy hố đào là: 49,1 x 28,1 (m).

Kích thước miệng hố đào là: 54,5 x 33,5 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{3,2}{6} \cdot [(54,5 \cdot 33,5) + (54,5 + 49,1) \cdot (33,5 + 28,1) + (49,1 \cdot 28,1)] = 5126,325 \text{ (m}^3\text{)}$$

a.2). *Tính toán khối lượng đất đào bằng thủ công.*

1.3.3. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất hố móng:

1.3.3.1. Xác định khối lượng đào đất, lập bảng thống kê khối lượng:

Bảng 1 : Tính toán khối lượng thi công đào đất thủ công

STT	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước móng (m)	Kích thước đáy hố móng (m)		Kích thước miệng hố móng (m)		Chiều cao hố đào (m)	Thể tích 1 hố đào (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Dài	Rộng	Dài	Rộng			
1	Móng M1	14	2 x 5	2.6	5.6	2.6	5.6	1.3	18.93	264.99
2	Móng M2	8	5 x 5	5.6	5.6	5.6	5.6	1.3	40.77	326.14
3	Móng M3	1	8 x 11	8.6	11.6	8.6	11.6	1.3	129.69	129.69
Tổng										720.82

- Như vậy khối lượng đào đất thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 720,82 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 71 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 71 \cdot S_{\text{cọc}} \cdot 1.1 = 71 \cdot 3,14 \cdot 1^2 / 4 \cdot 0.6 = 33,441 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 720,82 - 33,441 = 687,379 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối lượng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_d = 5126,325 + 687,379 = 5813,704 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b) Chọn máy cho công tác đào đất :

b.1). Nguyên tắc chọn máy:

– Việc chọn máy phải được tiến hành đối sự kết hợp giữa đặt điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như: cấp đất đài, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, ch- ồng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

– Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h = 4 \text{ m}$.

+ Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đ- ờng tạm. Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị v- ồng. Máy có thể đào trong đất - ết.

Với chiều sâu hố đào 3,2 m, khối lượng vận chuyển thi công khá lớn nên ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thuỷ lực mã hiệu EO- 3322B1 có các thông số kỹ thuật :

Dung tích gầu $V = 0,5 \text{ m}^3$.

Bán kính làm việc $R_{\text{max}} = 7,5 \text{ m}$.

Chiều cao nâng gầu : $h_{\text{max}} = 4,8 \text{ m}$.

Chiều sâu hố đào : $H_{\text{max}} = 4,2 \text{ m}$.

Trọng lượng máy : 14,5 T.

Chu kỳ đào : $t_{\text{ck}} = 17 \text{ giây}$ (góc quay của gầu là 90°)

Khoảng cách từ tâm tới mép ngoài : $a = 2,81 \text{ m}$.

Chiều rộng máy : $b = 2,7 \text{ m}$.

Chiều cao máy : $c = 3,84 \text{ m}$.

b.2) Tính năng suất của máy đào:

- Năng suất của máy được tính theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó: + q: Dung tích gầu

+ K_d : hệ số đầy gầu phụ thuộc loại gầu, cấp đất, độ ẩm : $K_d = 1$

+ K_t : Hệ số rơi của đất, ta lấy $K_t = 1,1 \div 1,4$. Chọn $K_t = 1,2$.

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $K_{tg} = 0,7$.

+ n_{ck} : Số lần xúc trong 1 giờ . $n_{ck} = 3600 / T_{ck}$

với : $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay}$: là thời gian của một chu kỳ

$$t_{ck} = 17s ;$$

$k_{vt} = 1,1$: hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc lên thùng xe

$k_{quay} = 1$: hệ số phụ thuộc vào góc quay φ của cầu $\varphi = 90^\circ$

Thay số ta có: $T_{ck} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600 / T_{ck} = 3600 / 18,7 = 192 (\text{lần/h}).$$

- Vậy năng xuất của máy đào là:

$$N = 0,5 \times \frac{1}{1,2} \times 192 \times 0,7 = 56 (m^3/h)$$

- Năng suất của máy trong 1 ca là :

$$N_{ca} = 56 \times 8 = 448 (m^3).$$

Số ca máy cần thiết:

Khối lượng đất đào bằng máy (nh- đã tính ở phần trên) là 5126,325 (m^3)

Vậy số ca cần thiết để đào là:

$$n = \frac{5126,325}{448} = 11,443 (\text{ca}) \Rightarrow \text{lấy bằng 12 ca}$$

Đất đào lên đ- ợc đổ trực tiếp lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng. Do khu đất xây dựng có diện tích lớn, tr- ớc đây là đất ruộng nên có thể tận dụng đất đào lên từ công trình này để san lấp cải tạo và trồng cây... Khi tôn nền sử dụng cát.

Thiết kế khoang đào :

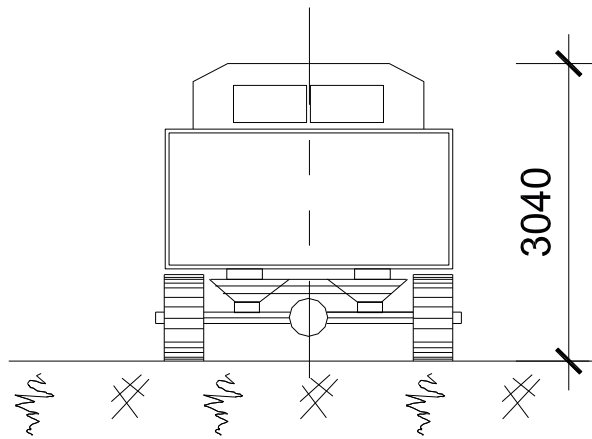
Đào theo sơ đồ đào lùi, đất được đưa lên ô tô với góc quay $\varphi_{\max} = 180^\circ$. Máy đào

gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng khoang đào hợp lý là: $B = (1,2 \div 1,4) \cdot R_{\max} = 9 \div 10,5$ (m). Ta đào đất theo phương ngang nhà với 6 khoang đào $\Rightarrow$ chiều rộng mỗi khoang là 7,5 m.

c. Xác định số lượng ô tô vận chuyển đất:

Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu MAZ - 503 B có các thông số :

MAZ - 503B



Hình 8.9: Ô tô vận chuyển

Tải trọng $Q = 4,5$ T.

Dung tích thùng xe $q = 5$ m³.

Tốc độ lớn nhất 75 km/h.

Khối lượng xe (không tải) : 3,75 T.

Số lượng xe ô tô cần thiết : $m = T/t_{\text{ch}}$,

T : chu kỳ hoạt động của xe $T = t_{\text{ch}} + t_{\text{đ}} + t_{\text{v}} + t_{\text{đổ}} + t_{\text{quay}}$.

$t_{\text{đ}}, t_{\text{v}}$: Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình 40km/h và đất được chuyển đi 10 km.

$$t_{\text{đ}} = t_{\text{v}} = S \cdot 60 / V = 10 \cdot 60 / 40 = 15 \text{ phút.}$$

$t_{\text{đổ}}, t_{\text{quay}}$: Thời gian đổ đất và quay xe : $t_{\text{đổ}} + t_{\text{quay}} = 5$ phút.

$t_{\text{chờ}}$: Thời gian chờ đổ đất lên xe : $t_{\text{chờ}} = n \cdot T_{\text{ck}} / k_{\text{tg}}$

$$n : \text{số gầu đổ đất lên 1 xe} : n = \frac{Q \cdot k_t}{\gamma_{\text{tb}} q} = \frac{4,5 \cdot 1,2}{1,88 \cdot 0,5} = 5,74 \text{ gầu (lấy } n = 6 \text{ gầu)}$$

Q : trọng tải xe 4,5 T

$$\gamma_{\text{tb}} = 1,88 \text{ T / m}^3. (\text{dung trọng của lớp đất trong phạm vi hố đào})$$

q : dung tích gầu đào 0,5 m³.

$$t_{ch} = 6 \times 18,7 / 0,7 = 160,3 \text{ giây} = 2,67 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow T = 2,67 + 15 + 15 + 5 = 37,67 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe cần thiết } m = T/t_{ch} = \frac{37,67}{2,67} = 14 \text{ (xe)}$$

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (Thể hiện trên hình vẽ).

- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 phương án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

+ Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

+ Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bốt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm hỏng cọc).

+ Các số liệu về đài, giằng .

– Cốt tự nhiên là 0,0(m) , cốt đáy đài ở độ sâu -4,4 (m). Lấy chiều cao lớp lót h= 0,1(m) .Do vậy cốt đáy hố đào sâu -4,5 (m).

– Cốt đáy giằng ở độ sâu -3,2 (m) . Giằng có tiết diện b×h= 400×700.

– Do đáy đài ở lớp đất sét pha, dẻo cứng nên ta chọn mái đào đất có tgα= 2.

– Có 3 loại đài cọc sau:

+ Đài M1: Kích thước : 2 × 5 × 1,3; Số lượng 14.

+ Đài M2: Kích thước : 5 × 5 × 1,3; Số lượng 8.

+ Đài móng thang máy M3: Kích thước : 8 x 11 ×1,3; Số lượng 1.

– Đầu cọc nhô cao hơn đáy đài 0,3 + 0,6 =0,9(m). ⇒ khoảng cách từ đầu

cọc đến đáy hố móng là 1(m).

1.3.3.2. Biện pháp thi công đất :

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng.

+ Đào đất đợt 1 : Dùng máy đào đến cao trình đáy giằng móng -3,2(m).

+ Đào đất đợt 2 : Đào thủ công từ đáy giằng đến cao trình đáy đài -4,5(m).

Theo phương án này các hố đào máy giao nhau rất nhiều. Như vậy khối lượng đất đào máy khá lớn $\Rightarrow$ giảm thời gian và nhân công thi công phần đất. Do đó lựa chọn phương án này để thi công đất cho công trình.

- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô tô ($V = 4m^3$) để vận chuyển đất sau khi đào.

- Định vị hố đào:

+ Xác định được hệ trục tọa độ (l-ới tọa độ) thi công trên thực địa (như phân tích).

+ Dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2 m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 (mm), rộng 150 (mm), dài hơn kích thước móng phải đào 400 (mm). Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng hai đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.

+ Căng dây thép ($d = 1 \text{ mm}$) nối các đồng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

+ Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

1.3.4. Tổ chức thi công đào đất:

1.3.4. 1.Sơ đồ đào đất.

- Hố móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đồ ngang.

- Số dải đào là 6 dải.

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đồng vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đã gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu $\rightarrow$ quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ như thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2, 3 và các dải còn lại (sơ đồ đào như hình vẽ).

4.3.4.2. Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 3,2 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...

- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đờng goòng...

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét dẻo cứng. Do vậy khi thi công cần tăng thêm độ ẩm cho đất .

- Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 520,649(m³) tương đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung người vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

- Trình tự đào ta cũng tiến hành như đào bằng máy, hướng vận chuyển bố trí vuông góc với hướng đào.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

1.3.4.3. Sự cố thường gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

1.3.4.4. Thiết kế mặt cắt đào đất..

***Hướng thi công.**

- Hướng thi công khi thực hiện đào đất là hướng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục D & 2 và tiến dần về phía điểm A & 7. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phần tiếp theo. Tương tự như thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao A & 7. ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 6 dải đào.

***Biện pháp tiêu nước mặt.**

- Việc tiêu nước mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu nước để nước chảy ra hệ thống thoát nước.

- Đối với hố móng lớn không thể dùng phương pháp thủ công để tiêu nước mặt thì ta tiến hành đào các hố ga ở mép hố móng để dồn nước, sau đó dùng máy bơm để bơm nước ra. Chú ý kích thước hố ga phải đủ lớn và lượng nước trong hố phải đủ để máy bơm làm việc liên tục trong thời gian tối thiểu là 5 phút.

Rãnh thu nước và hố ga được thể hiện trên hình vẽ.

* *Kỹ thuật thi công đào đất:*

- Thi công đào đất bằng máy đào:

Khoang đào biên, đất đào được đổ thành đống dọc biên để vận chuyển đi. Khoang đào giữa có lượng đất lớn nên đổ lên xe và vận chuyển ra ngoài.

Khi đổ đất lên xe, ô tô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoảng $90^0 - 110^0$. Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn:

- + khoảng cách từ mép ô tô đến mép máy đào khoảng 2,5m;
- + khoảng cách từ gầu đào đến thùng ô tô: 0,5 – 0,8 m;
- + khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào: 1 – 1,5 m;

Trước khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích thước hố đào.

Khi đào cần có 1 người làm hiệu, chỉ đường để tránh đào vào vị trí đầu cọc.

Những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu đường đào.

- Thi công đào đất bằng thủ công:

Công cụ đào: đào xẻng, đổ đất vào sọt rồi vận chuyển ra ngoài.

Kỹ thuật đào: Đo đạc, đánh dấu các vị trí đào bằng vôi bột.

Do hố đào rộng nên tạo các bậc lên xuống cao 20–30 cm để dễ lên xuống, tạo độ dốc về một phía để thoát nước về một hố thu, phòng khi mưa to sẽ bơm thoát nước.

Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu thì sửa ngay đến đấy.

Đào từ h-ớng xa lại gần chỗ đổ đất để dễ thi công.

1.3.5. 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 tr-ợt.

1.4. Thi công móng.

Công tác phá đầu cọc

Cọc khoan nhồi sau khi đổ bê tông, trên đầu cọc có lẫn tạp chất và bùn, nên thường phải đổ cao quá lên 0,8 m và đập vỡ cho lộ cốt thép để ngàm vào đài nh- thiết kế.

Sau khi hoàn thành công tác đào đất bằng thủ công (Xem phần công tác đất), tiến hành công tác phá đầu cọc. Trước khi thực hiện công việc thì cần phải đo lại chính xác cao độ đầu cọc, đảm bảo chiều dài đoạn cọc ngàm vào trong đài 30 (cm).

+ **Chọn phương án thi công:**

Công tác đập bê tông đầu cọc thường dùng các phương pháp sau :

- Phương pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc cho đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ. Mục đích làm cho cốt thép lộ ra neo vào đài móng, loại bỏ phần bê tông kém phẩm chất.

- Phương pháp giảm lực dính:

Quấn một màng nilon mỏng vào phần cốt chủ lộ ra tưng đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung thép. Chờ sau khi đổ bê tông xong , đổ đất xong, dùng khoan hoặc các thiết bị khác khoan mé ngoài , phía trên cao độ thiết kế , sau đó dùng nêm thép đóng vào làm cho bê tông bị nứt ra, bê cả khối bê tông đầu cọc bỏ đi.

- Phương pháp chân không:

Đào đất đến độ cao đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông bị biến chất đi, tr-ớc khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ.

Qua phân tích các phương án trên ta chọn phương án 1 để thi công cho đơn giản

+ **Biện pháp, kỹ thuật thi công:**

Tr-ớc khi dùng máy nén khí và súng chuyên dụng để phá bê tông, dùng máy cắt bê tông cắt vòng quanh chân cọc tại vị trí cốt đầu cọc cần phá. Làm nh- vậy để các đầu

cọc sau khi đập sẽ bằng phẳng và phần bê tông phía dưới không bị ảnh hưởng trong quá trình phá. Cốt thép lộ ra sẽ bị bề ngang và ngàm vào đài móng, đoạn thừa ra phải đảm bảo chiều dài neo theo yêu cầu thiết kế thường $>20d$ (với d là đường kính cốt thép gai).

Dùng vòi nước rửa sạch mặt đá, bụi trên đầu cọc.

Một số thiết bị dùng cho công tác phá bê tông đầu cọc:

Búa phá bê tông TCB – 92B.

Máy cắt bê tông HS - 350T.

Ngoài ra cần dùng kết hợp với một số thiết bị thủ công như: búa tay, chèo, đục.

+ *Khối lượng phá bê tông đầu cọc:*

Cốt đầu cọc nhô lên so với cao trình đáy đài là 0,9m; phần phá đi để chừa cốt thép ngàm vào đài là 0,6 m.

Khối lượng bê tông đầu cọc cần phá:

$$V_{\text{phá}} = \text{số cọc} \times \text{chiều dài phá} \times \text{diện tích} = 71.1.0,785 = 55,735 \text{ m}^3.$$

Công tác đổ bê tông lót móng

Công tác bê tông lót móng:

Sau đập đầu cọc xong, nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thi công, chống ngấm nước hồ xi măng khi đổ bê tông móng ta tiến hành đổ bê tông lót móng

+ *Chọn phương án thi công:*

Công tác đổ bê tông lót thường dùng các phương pháp sau:

- Phương pháp sử dụng máy trộn đổ thủ công:

Sử dụng máy trộn bê tông trộn bê tông tại chỗ dùng phương tiện vận chuyển thủ công để đổ lót, dùng đầm bàn để đầm bê tông và tạo mặt bằng

- Phương pháp đổ bê tông thương phẩm:

Phương pháp này thay thế bê tông trộn tại chỗ bằng bê tông thương phẩm, đổ bê tông bằng xe bơm bê tông

Qua phân tích các phương án trên ta chọn phương án 2 để thi công cho đơn giản

+ *Biện pháp, kỹ thuật thi công:*

Trước khi đổ bê tông lót phải bơm hết nước ở hố móng, lắp dựng ván khuôn thành móng, khi đổ phải đầm chặt và tạo bề mặt bằng phẳng cho bê tông lót

Bảng 8.6

Bảng 2 : Tính toán khối lượng bê tông lót móng								
STT	Tên cấu kiện	Số l- - ượng	Kích th- ớc CK (m)	Kích th- ớc BT lót (m)		Chiều dày BT lót (m)	Thể tích 1 CK (m3)	Tổng thể tích (m3)
				Rộng	Dài			
1	Móng M1	14	2 x 5	2.2	5.2	0.1	1.144	16.016
2	Móng M2	8	5 x 5	5.2	5.2	0.1	2.704	21.632
3	Móng M3	1	8 x 11	8.2	11.2	0.1	9.184	9.184
4	Giăng	1	0,4 x 58	0.6	58	0.1	3.48	3.48
Tổng								50.31

1.4.1. Công tác cốt thép móng:

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng

- Cốt thép đ- ợc dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép đ- ợc cắt, uốn theo thiết kế , đ- ợc buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.
- Cốt thép đ- ợc cắt uốn trong x- ưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí.

Tr- ớc khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tìm đài cọc, trục giăng móng.

- Cốt thép chờ cổ móng đ- ợc đ- ợc bẻ chân và đ- ợc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ đ- ợc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 1$ mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giăng.

1.4.2. Công tác ván khuôn móng:

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

- Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình đang đ- ợc sử dụng rộng rãi trên thị tr- ờng. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta đ- ợc ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau bằng chốt không gian. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

a> Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn Hoà Phát, bao gồm:

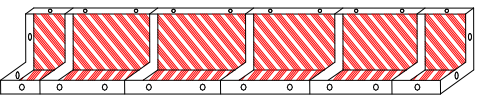
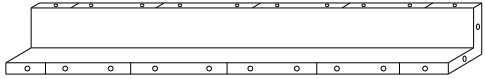
- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc.
- Cốp pha góc nổi.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

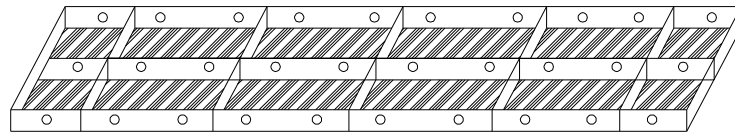
- Có tính đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

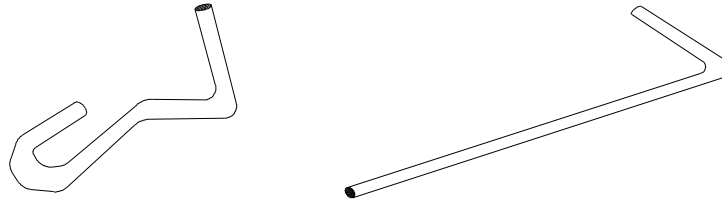
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Thông số các loại ván khuôn				
STT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc tr- ng hình học	
			Mômen quán tính (cm 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



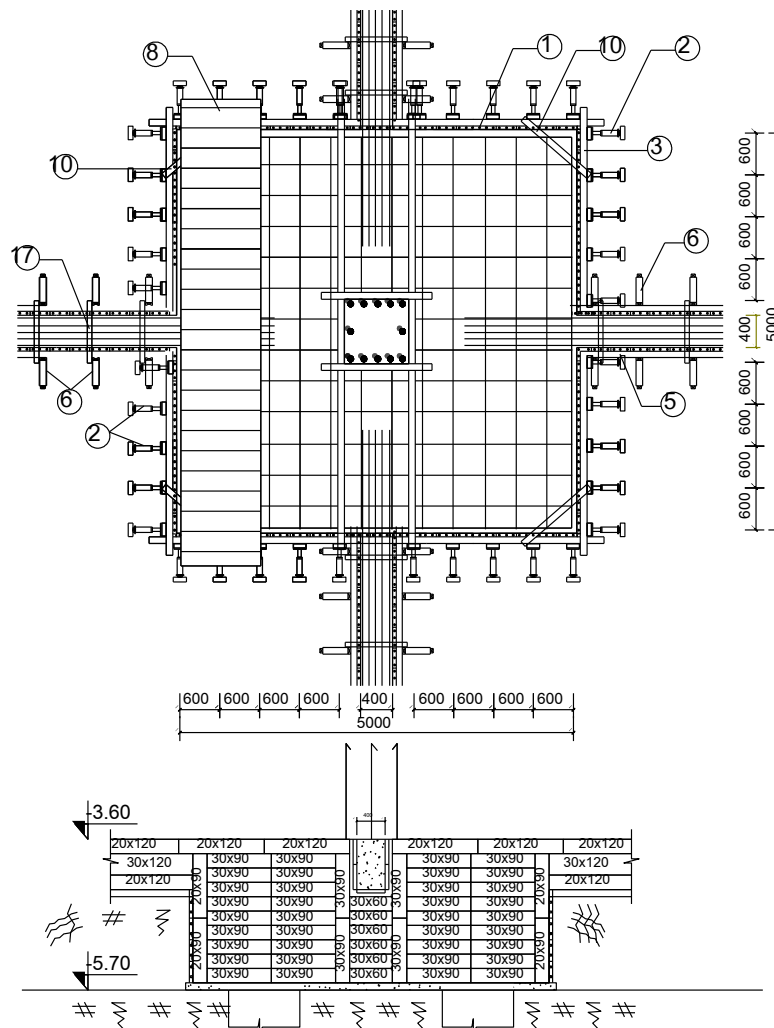
Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.



Đà đỡ và các ván bù bằng gỗ nhóm VI có $R = 425(\text{daN/cm}^2)$ $E = 10^5(\text{daN/cm}^2)$.

1.4.3. Thi công nền móng: Thiết kế ván khuôn dài, giằng móng, cốt thép, đổ bê tông móng :

Tính toán cấu tạo ván khuôn dài, có kích thước 5×5×2 m.



Cấu tạo ván khuôn dài móng M2

a) Tải trọng ngang tác động lên ván khuôn thành đài móng:

+ áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơi:

$$p_{1}^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$p_{1}^{tc} = 0,75 \times 2500 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

(H: Chiều sâu ảnh hưởng của áp lực bê tông của mỗi đợt đổ H=0,75m)

+ Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453 - 95) sẽ là :

$$p_{2}^{tt} = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)} ; \quad p_{2}^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy 400 kg/m^2

Vậy tổng tải trọng tính toán là: $p^{tt} = p_1 + p_2 = 2250 + 520 = 2770 \text{ kg/m}^2$.

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $p^{tc} = 1875 + 400 = 2275 \text{ kg/m}^2$.

b) Tính toán ván khuôn:

Dùng ván khuôn thép dẹt cấu tạo đặt đứng dùng loại tấm có $b = 30 \text{ cm}$ có mômen kháng uốn: $w = 6,55 \text{ cm}^3$; mômen quán tính: $J = 28,46 \text{ cm}^4$.

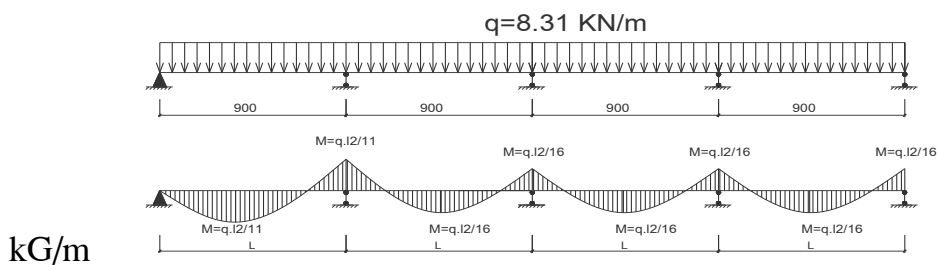
Vì đài cao 2m nên sơ bộ chọn khoảng cách giữa các gông là 0,9m

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông ngang

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình:

$$q^{tt} = 2770 \cdot 0,3 = 831 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 2275 \cdot 0,3 = 682,5$$



$$\text{Giá trị mô men lớn nhất ở giữa nhịp: } M_{\max} = \frac{qL^2}{10} = \frac{8,31 \cdot 90^2}{10} = 6731,1 \text{ (kGcm)}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6731,1}{6,55} = 1027,65 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)} \text{ thỏa mãn.}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,825 \cdot 90^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,059 \text{ (cm)} < [f] = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ (cm)}, \text{ thoả mãn.}$$

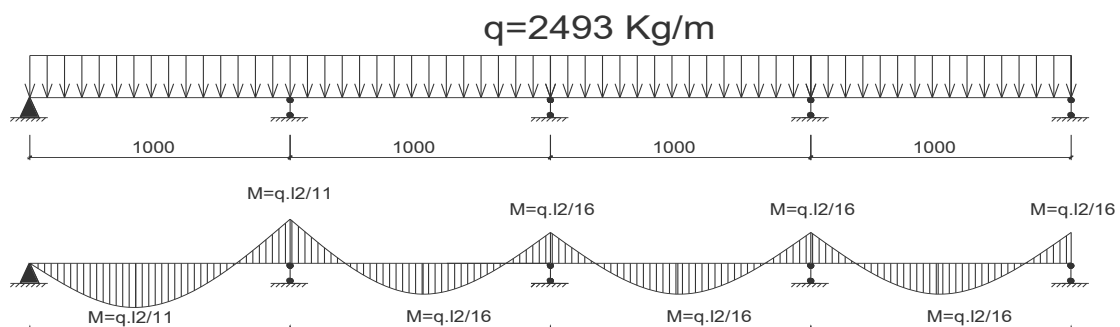
c) *Tính toán gông ngang:*

Gông cốt liệu đ- ợc làm bằng từ thép chữ [

Tải trọng phân bố tác dụng lên s- ờn ngang là:

$$q^{tt} = 2770 \cdot 0,9 = 2493 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 2275 \cdot 0,9 = 2047,5 \text{ kG/m}$$



+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{24,93 \cdot 100^2}{10 \cdot 2100} = 11 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

(Lấy khoảng cách các nẹp đứng là 100 (cm))

Dùng thép [No 14 có $W = 11 \text{ cm}^3$, $J = 45,4 \text{ (cm}^4\text{)}$

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

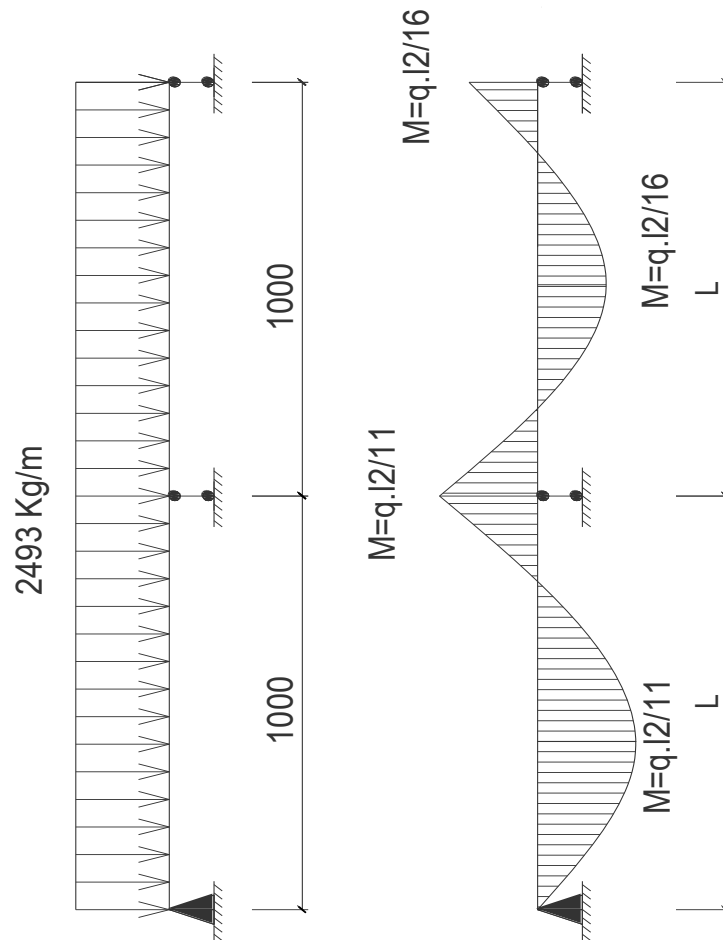
$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{20,475 \cdot 100^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 45,4} = 0,168 \text{ (cm)} < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}, \text{ thoả mãn.}$$

d) *Tính toán nẹp đứng:*

Tải trọng tập trung tác dụng lên nẹp đứng là:

$$p^{tt} = 2770 \cdot 0,9 \cdot 1 = 2493 \text{ kG}$$

$$p^{tc} = 2275 \cdot 0,9 \cdot 1 = 2047,5 \text{ kG}$$



+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 ; M_{\max} = \frac{3p'' \cdot l}{16}$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3 \cdot 2493 \cdot 1000}{16 \cdot 120} = 389,53 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Sử dụng nẹp bằng gỗ có tiết diện 12×14 cm có: $W = 392(\text{cm}^3)$, $J = 2744(\text{cm}^4)$

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{p'' \cdot l^3}{1024 \cdot E \cdot J} = \frac{2047,5 \cdot 100^3}{1024 \cdot 10^5 \cdot 2744} = 0,017 \text{ (cm)} < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}, \text{ thoả mãn.}$$

Cốt thép móng.

- Cốt thép đ-ợc làm sạch, gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ-ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép đ-ợc gia công thành l-ới hoặc khung theo thiết kế và xếp

gân miệng móng. Các l-ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cẩu xuống hố móng. Ng-ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:

+ Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.

+ Kiểm tra đ-ờng kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất x-ởng, với thép tròn trơn dùng th-ớc kẹp, th-ớc tròn gai dùng cân trọng l-ợng để quy đổi ra đ-ờng kính.

+ Kiểm tra hình dạng, kích th-ớc có đúng số hiệu thép thiết kế không.

+ Kiểm tra mối nối và chất lượng mối nối.

- Kiểm tra sau khi lắp dựng:

+ Kiểm tra số lượng cốt thép có đủ theo thiết kế không.

+ Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.

+ Kiểm tra vị trí mối nối có đảm bảo thiết kế không.

+ Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay cha.

Công tác lắp dựng ván khuôn đài cọc.

Định vị tim cốt của đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Lấy hống ngắm theo trục OG, sau đó lấy hống ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các hống ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OL. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đọc vị trí tim của các đài cọc.

- Khi xác định đ-ợc tim của các đài cọc ta dùng th-ớc thép đo vuông góc ra xung quanh với kích thước đài móng.

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt ± 0.00 ta đặt máy thủy bình, dùng mia đặt cách máy một đoạn trên nền cốt ± 0.00 thì sẽ xác định đ-ợc

số ghi trên mia. Sau khi đọc được số ghi trên mia rồi thì chuyển mia sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mia. Lấy số đo tr-ớc trừ đi số đọc sau ta sẽ đ-ợc chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt - 4 m chính là cốt

đáy móng (có kể phần bê tông lót dày 0,1 m), đáy đài nằm ở cốt – 4,5 m. Khi đã xác định được đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đồng thẳng quét ta đo một đoạn 2 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- đã trình bày về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định được hình dạng kích thước đài móng nh trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng thực thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn thực thi công song song.

Quá trình ghép ván khuôn đài, giằng nh sau:

+ Dùng các con kê ép vào các thanh cốt thép phía ngoài của lồng thép để tạo lớp bảo vệ

+ Ớp các tấm cốt pha dính sát vào các miếng đệm đó, dùng neo để liên kết các tấm cốt pha.

+ Dùng dây thép căng và các thanh đứng để tạo ra một hệ cứng, chịu áp lực khi thi công bê tông.

+ Trong quá trình thi công tránh va chạm vào cốt thép.

Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo phương ngang và dọc. Trong trường hợp công trình có chiều cao đài móng $h = 1800$ (mm), nên ta dùng ván khuôn có chiều dài 1800 (mm) đặt dựng lên.

- Đài móng M1 có kích thước 5m x 2m cao 2m.

Với mặt 5m x 2m do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 40 tấm 300x900, 7 tấm 300x 600, 4 tấm 200x 900

Với mặt 2m x 2m do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 12 tấm 300x900, 8 tấm 300x600, và các tấm góc trong 150x150x150, tấm góc ngoài 150x150x150

- Đài móng D2 có kích thước 5x5m cao 2m.

Với mặt 5m x 2m tổ hợp từ 40 tấm 300x900, 7 tấm 300x 600, 4 tấm 200x 900

Các móng còn lại, tùy theo kích thước cụ thể mà ta dùng các loại tấm khuôn

kim loại ghép với nhau cho hợp lý.

Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:

+ Đảm bảo đúng hình dáng kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

+ Đảm bảo độ kín khít.

+ Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.

- Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:

+ Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông nh đã thiết kế.

+ Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.

+ Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

Công tác đổ bê tông móng

Bảng 2 : Tính toán khối lượng bê tông móng

STT	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước cấu kiện (m2)			Thể tích 1 cấu kiện (m3)	Tổng thể tích (m3)
			Dài	Rộng	Cao		
1	Móng M1	14	5	2	2	20	280
2	Móng M2	8	5	5	2	50	400
3	Móng M3	1	11	8	2	176	176
8	Giằng	1	103	0.4	0.7	28.84	28.84
Tổng							884.84

1.4.4. An toàn lao động khi thi công phần ngầm

1.4.4.1. An toàn lao động khi thi công cọc khoan nhồi:

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy khoan, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn

định. Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

1.4.4.2. An toàn lao động trong thi công đào đất:

a). Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >1m.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b). Đào đất bằng thủ công.

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên dưới.

1.4.5. kỹ thuật thi công lấp đất hố móng:

1.4.5.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

- Sau khi đổ bê tông đài , giằng móng cổ cột, t- ờng cổ móng , giằng t- ờng đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ v- ớng vúi trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm n- ớc; đất quá ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nền lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

1.4.5.2. Tính toán khối lượng đất đắp:

- áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) \cdot k_o$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d). tính đến cốt - 4(m)

$$V_h = V_d = 6692,59 \text{ (m}^3\text{)}.$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$$V_c = V_{bt} = 26,1.47,7.2,1 + 81,22 + 1197,16 = 4390,8 \text{ (m}^3\text{)}.$$

k_o : Hệ số đầm chặt của đất ; $k_o = 1,2$.

$$\Rightarrow V = (6785,46 - 4390,8) \cdot 1,2 = 2762,17 \text{ (m}^3\text{)}.$$

1.4.5.3. Thi công đắp đất:

- Dùng đất cát để lấp
 - Sử dụng nhân công và đầm cóc.
 - Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).

$$\text{- Số lớp đầm: } n = \frac{H-h_{th}}{0,5} = \frac{4-2,1}{0,5} = 0,38. \text{ Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5}$$

m và 1 lớp mỗi lớp 0,4 m.

- Số lượt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 lượt.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh đã trình bày.
- H-ống thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h-ống.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh đã trình bày.

1.5. THI CÔNG PHẦN THÂN.

Lập biện pháp thi công cho cột, dầm, sàn, tầng 7.

1.5.1. Giải pháp công nghệ.

1.5.1.1. Chọn ván khuôn.

1.5.1.2. Phương án 1: Ván khuôn gỗ.

+ Ưu điểm:

- Dễ gia công, lắp ghép cũng như tháo dỡ.
- Dễ tạo hình và không bám dính bê tông.
- Là vật liệu truyền thống, nhẹ và đơn giản.

+ Nhược điểm:

- Không bền, thường chỉ dùng tối đa được 3 lần nên rất không kinh tế
- Tuổi thọ kém nên độ luân chuyển thấp, không thích hợp với nhà cao tầng cần có tần suất sử dụng nhiều lần.
- Khi tạo thành mảng lớn thì khả năng chịu lực yếu nên lượng dầm đỡ, cột chống nhiều, giá thành cao.

1.5.1.3 Phương án 2: Ván khuôn thép.

+ Ưu điểm:

- Có độ bền lớn, dùng được nhiều lần.
- Có nhiều loại ván khuôn thép luân lưu điển hình có thể tạo hình đa dạng và rất tiện lợi.

- Tháo lắp dễ dàng.

+ Nhược điểm:

- Tốn thời gian cho việc tổ hợp ván khuôn theo hình dạng cấu kiện, đặc biệt là các cấu kiện có hình dạng phức tạp.
- Phải dùng thêm gỗ để lắp và những vị trí mà ván thép không thể đặt vào được.
- Dễ bị dính bê tông, cần phải quét lớp chống dính.
- Trọng lượng lớn cần phải thi công cơ giới.

Nhận xét: Ván khuôn tuy không phải là thành phần tạo nên công trình nhưng nó lại đóng vai trò quan trọng; tạo ra hình dáng chuẩn xác theo thiết kế cho các cấu kiện, là nhân tố thúc đẩy tiến độ thi công nhằm giảm giá thành sản phẩm xây dựng. Hiện nay các yếu tố chính trong công nghệ thi công nhà cao tầng như: bê tông cường độ cao có phụ gia, gia công tiền chế cốt thép, vận chuyển bê tông lên cao, xa ... đều có thể thực hiện được một cách dễ dàng với sự trợ giúp của các máy móc và công nghệ hiện đại. Chỉ còn công tác ván khuôn là còn phụ thuộc nhiều vào thực tế thi

công, là nhân tố cần phải cân nhắc để mang lại lợi ích kinh tế cao cho người thi công. Do vậy căn cứ vào thực trạng thi công công trình Vietcombank, vào đặc điểm của thị trường xây dựng, chọn giải pháp ván khuôn như sau: dùng cốp pha thép Hòa Phát để làm cốp pha đổ bê tông cho các kết cấu.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại:

Sử dụng cột chống thép có chiều dài thay đổi được do công ty Hòa Phát cung cấp để làm các thanh chống xiên, các thông số kỹ thuật của cột chống được ghi trong bảng.

Loại	Chiều cao ống ngoài (mm)	Chiều cao ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (KG)
			Tối thiểu (mm)	Tối đa (mm)	Khi nén (KG)	Khi kéo (KG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	10,2
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	11,1
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	11,8
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	12,3
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	13
K-106	1500	3500	3500	5000	1600	1000	14

- Giáo PAL:

*** Ưu điểm của giáo PAL:**

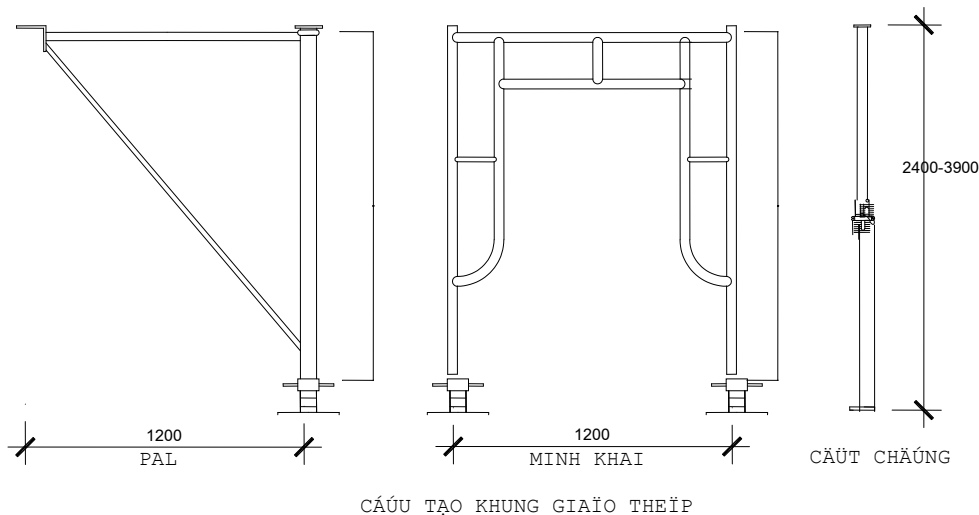
- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

*** Cấu tạo giáo PAL:**

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như:

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.



*** Trình tự lắp dựng:**

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo, trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

1.5.2. Tính ván khuôn dầm sàn tầng điển hình:

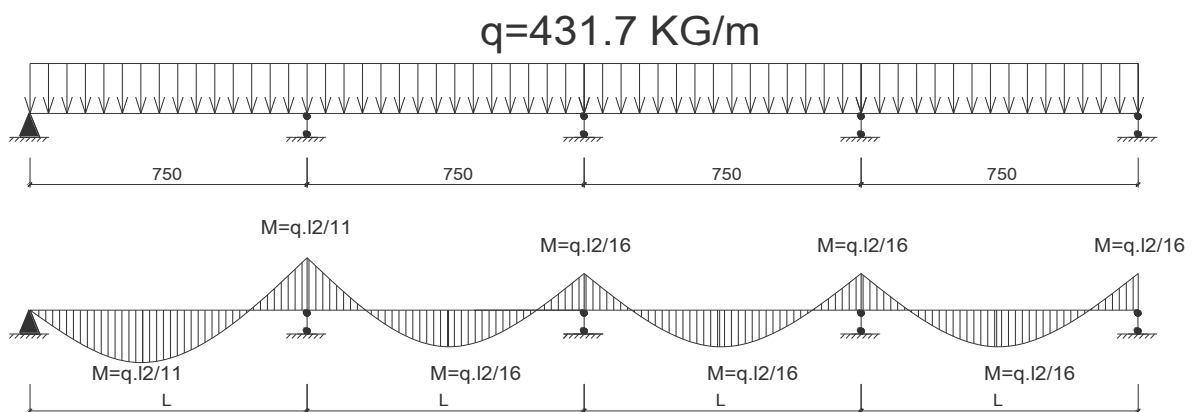
1.5.2.1. Tính toán ván khuôn sàn:

Ta tính ván khuôn cho ô sàn S1(kích thước 7.5 m x 7.5 m). Sử dụng ván khuôn tấm lớn HÒA PHÁT, có kích thước 300x1500 mm có các thông số kỹ thuật như sau:

$$W = 5.1 \text{ cm}^3 \quad J = 21.83 \text{ cm}^4 \quad R = 2100 \text{ KG/cm}^2 \quad E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$$

Ta bố trí cột chống ở hai đầu và giữa tấm khuôn và coi ván khuôn sàn như một dầm liên có nhịp 75 cm, có các gối tựa là các thanh xà gỗ.

Sơ đồ tính:



* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

- Trọng lượng bê tông cốt thép: $P_{bt} = \gamma \cdot H = 2600 \cdot 0.2 = 520 \text{ KG/m}^2$.

(H = 0.2 m là chiều dày lớp bê tông sàn)

- Trọng lượng ván khuôn: $P_{vk} = 20 \text{ KG/m}^2$.

- Áp lực đổ bê tông: $P_d = 400 \text{ KG/m}^2$.

Trọng lượng người và thiết bị thi công: $P_{ht} = 250 \text{ KG/ m}^2$.

Tải trọng tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P_{tt} = 1.1 * (P_{bt} + P_{vk}) + 1.3 * (P_d + P_{ht}) = \\ = 1.1 * (520 + 20) + 1.3 * (400 + 250) = 1439 \text{ KG/ m}^2.$$

$$P_{tc} = P_{bt} + P_{vk} + P_d + P_{ht} = 520 + 20 + 250 + 400 = 1190 \text{ KG/ m}^2.$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (30cm) là:

$$q_{tt} = P_{tt} * 0.3 = 1439 * 0.3 = 431.7 \text{ KG/ m}.$$

$$q_{tc} = P_{tc} * 0.3 = 1190 * 0.3 = 357 \text{ KG/ m}.$$

- Kiểm tra điều kiện về cường độ của ván khuôn:

$$\sigma_{\max} = M_{\max} / W = \frac{q'' l^2}{10.W} = \frac{431.7 * 10^{-2} * 75^2}{10 * 5.1} = 476 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = R = 2100 \text{ KG/}$$

cm².

Vậy chọn khoảng cách giữa các gò (khoảng cách xà gồ) là 75 cm.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn 300x1500mm:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn.

+ Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128.E.J} = \frac{357 * 75^4 * 10^6}{128 * 2.1 * 10^6 * 21.83} = 0.02 \text{ cm}.$$

$$\rightarrow f_{\max} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0.1875 \text{ cm}.$$

Vậy khoảng cách giữa các xà gồ bằng $l = 75 \text{ cm}$ là thoả mãn.

* Tính toán xà gồ đỡ sàn:

Khoảng cách giữa các xà gồ là $l = 75 \text{ cm}$. Sơ bộ chọn xà gồ gỗ có tiết diện $b \times h = 50$

$\times 100 \text{ mm}$, có các thông số sau : $W = \frac{0,05,0,1^2}{6} = 83,3 \text{ cm}^3$.

$$[\sigma] = 150 \text{ KG/ cm}^2$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{5.10^3}{12} = 416,7 \text{ cm}^4$$

$$E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$$

- Tải trọng tác dụng lên xà gồ:

+ Trọng lượng sàn bê tông cốt thép sàn dày 20 cm:

$$q_{bt} = \gamma \cdot H \cdot l = 2600 \cdot 0.2 \cdot 0.75 = 390 \text{ KG/ m.}$$

(H = 0.2 m là chiều cao lớp bê tông sàn)

+ Trọng lượng ván khuôn:

$$q_{vk} = 20 \cdot 0.75 = 15 \text{ KG/ m.}$$

+ Trọng lượng bản thân xà gồ:

$$q_{xg} = 3 \text{ KG/ m.}$$

+ Hoạt tải người và các thiết bị thi công.

$$q_{ht} = 250 \cdot 0.75 = 187.5 \text{ KG/ m.}$$

+ áp lực khi đổ bê tông sàn:

$$q_d = 400 \cdot 0.75 = 300 \text{ KG/ m.}$$

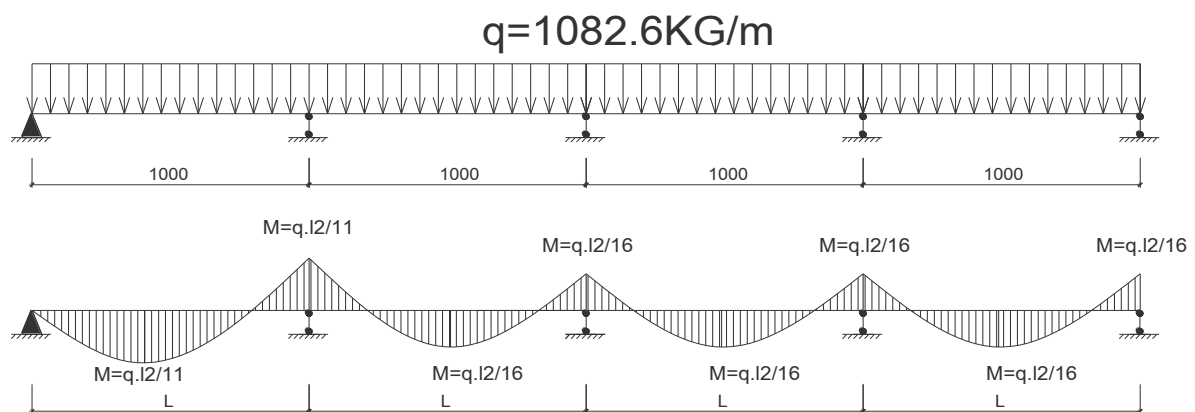
(Tải trọng tổng cộng tác dụng vào xà gồ là:

$$\begin{aligned} q_{tt} &= 1.1 \cdot (q_{bt} + q_{vk} + q_{xg}) + 1.3 \cdot (q_d + q_{ht}) \\ &= 1.1 \cdot (390 + 15 + 3) + 1.3 \cdot (187.5 + 300) = 1082.6 \text{ KG/ m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_{tc} &= q_{bt} + q_{vk} + q_{xg} + q_d + q_{ht} \\ &= 390 + 15 + 3 + 187.5 + 300 = 895.5 \text{ KG/ m.} \end{aligned}$$

- Kiểm tra điều kiện về cường độ của xà gồ: $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$

Các thanh xà gồ làm việc như một dầm liên tục gối tựa là các cột chống.



$$\sigma_{\max} = M_{\max} / W = \frac{q l^2}{10.W} \leq [\sigma] = R = 150 \text{ KG/ cm}^2.$$

Thay M và W công thức và biến đổi ta được:

$$l \leq \sqrt{\frac{150 \cdot w \cdot 10}{q''}} = \sqrt{\frac{150 \cdot 83.3 \cdot 10}{10.82}} = 107 \text{ cm.}$$

Chọn khoảng cách giữa các cột chống xà gồ là 1m.

- Kiểm tra độ võng xà gồ:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn.

+ Độ võng của xà gồ tính theo công thức:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{E \cdot J} = \frac{8.955 \cdot 100^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 416.7} = 0.16 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow f_{\max} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0.25 \text{ cm.}$$

Vậy bố trí khoảng cách giữa các cột chống bằng $l = 100 \text{ cm}$ là thỏa mãn.

* Tính cột chống xà gồ:

Khoảng cách giữa các cột chống $l = 1 \text{ m}$.

- Tải trọng tác dụng lên cột chống chính bằng phản lực gối tựa do tải trên xà gồ truyền xuống: $P = q_{tt} \cdot l = 1082 \cdot 1 = 1082 \text{ KG.}$

- Chọn cột chống thép HOÀ PHÁT số hiệu K-103B có các thông số kỹ thuật

+ Chiều cao ống ngoài : 1500mm.

+ Bán kính ngoài: $R=30 \text{ mm.}$ Bán kính trong: $r=25 \text{ mm.}$

+ Chiều cao ống trong : 2500mm.

+ Bán kính ngoài: $R=21 \text{ mm.}$ Bán kính trong: $r=16 \text{ mm.}$

+ Chiều cao sử dụng tối thiểu : 2500mm

+ Chiều cao sử dụng tối đa : 4000mm

+ Khả năng chịu tải khi nén : 1850kg

+ Khả năng chịu tải khi kéo : 1250kg

+ Tải trọng : 11.8 kg.

Kiểm tra cột chống xà gồ:

Các đặc trưng hình học của tiết diện:

- ống ngoài:

$$J = 0,25 \cdot \pi \cdot (R^4 - r^4) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (3^4 - 2,5^4) = 32,92 \text{ cm}^4$$

$$F = \pi \cdot (R^2 - r^2) = 8,64 \text{ cm}^2$$

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}} = 1,95 \text{ cm}$$

- ống trong:

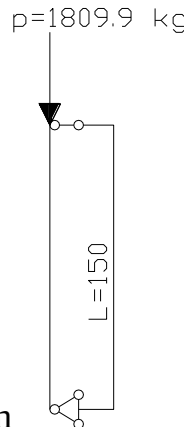
$$J = 0,25 \cdot \pi \cdot (R^4 - r^4) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (2,1^4 - 1,6^4) = 10,13 \text{ cm}^4$$

$$F = \pi \cdot (R^2 - r^2) = 5,81 \text{ cm}^2$$

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}} = 1,32 \text{ cm}$$

a. Đối với ống ngoài (phần cột dưới)

Sơ đồ làm việc là thanh chịu nén 2 đầu khớp.



Chiều dài tính toán $l_{0d} = l = 150 \text{ cm}$

- Kiểm tra độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_{0d}}{r} = \frac{150}{1.95} = 76.9 < [\lambda] = 150$$

$$\Rightarrow \varphi = 0.758$$

- Kiểm tra cường độ:

$$\sigma = \frac{P}{\varphi \cdot F} = \frac{1082}{0.758 \cdot 8.64} = 165 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

b. Đối với ống trong (phần cột trên):

Sơ đồ làm việc là thanh chịu nén 2 đầu khớp.

Chiều dài tính toán l_{0t} bằng khoảng cách giữa các thanh giằng. Dự kiến bố trí thanh giằng ở vị trí giao giữa cột trên với cột dưới:

$$\begin{aligned} l_{0t} &= h_{\text{tầng}} - h_{\text{sàn}} - h_{\text{xàgối + văng khuôn}} - l_{0d} \\ &= 3.3 - 0.2 - (0.055 + 0.1) - (1.5 + 0.1) = 1.245 \text{ m} \end{aligned}$$

- Kiểm tra độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_{0t}}{r} = \frac{124.5}{1.32} = 94 < [\lambda] = 150$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,31$$

- Kiểm tra cường độ:

$$\sigma = \frac{P}{\varphi \cdot F} = \frac{1082}{0.318 \cdot 5.81} = 585 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

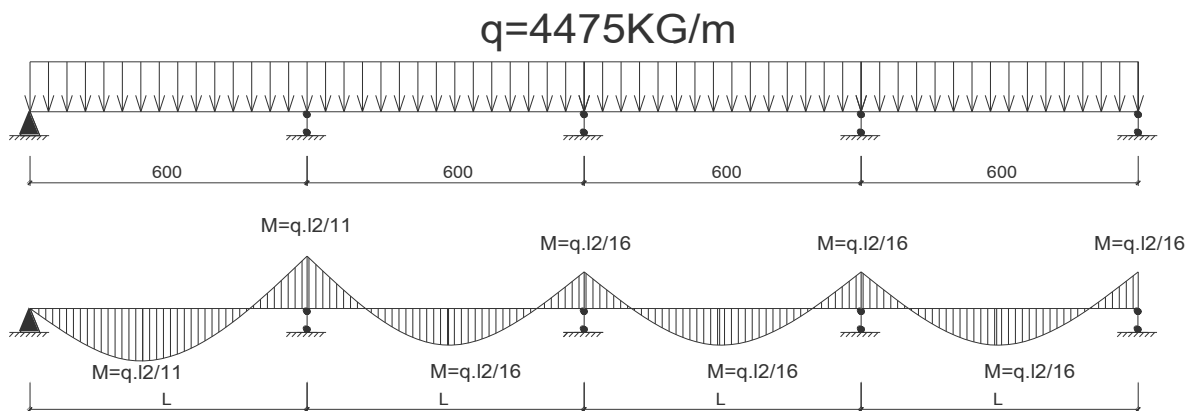
Tiết diện cột chống thỏa mãn điều kiện cường độ và ổn định.

Như vậy, cột chống ta chọn đã đảm bảo yêu cầu cấu tạo lắp ghép hệ ván khuôn và khả năng chịu lực.

Kích thước cột: 800x800 mm, cao 3.3 m. Sử dụng tấm khuôn HÒA PHÁT 500x1500 mm có: $W = 6.57 \text{ cm}^3$; $J = 29.35 \text{ cm}^4$.

Ta bố trí gông cột tại 2 vị trí giữa và hai đầu tấm khuôn và xem ván làm việc như một dầm liên tục gối tựa tại vị trí các gông cột với nhịp $l = 50 \text{ cm}$.

Sơ đồ tính:



- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào cốt pha bằng máy bơm bê tông.

- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P_{bt} = \gamma_b \cdot H_{C\dot{o}t} = 2500 \cdot 2.9 = 7250 \text{ KG/ m}^2.$$

($H_{C\dot{o}t} = 2.9 \text{ m}$ là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực).

- Tải trọng khi đầm bê tông.

$$P_d = \gamma_b \cdot R = 2500 \cdot 0.3 = 750 \text{ KG/ m}^2.$$

($R = 0.3 \text{ m}$ là bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).

-Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P_{tt} = 1.1 \cdot P_{bt} + 1.3 \cdot P_d = 1.1 \cdot 7250 + 1.3 \cdot 750 = 8950 \text{ KG/ m}^2.$$

$$P_{tc} = P_{bt} + P_d = 7250 + 750 = 8000 \text{ KG/ m}^2.$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (25cm) là:

$$q_{tt} = P_{tt} \cdot 0.25 = 8950 \cdot 0.25 = 4475 \text{ KG/ m}.$$

$$q_{tc} = P_{tc} \cdot 0.25 = 8000 \cdot 0.25 = 4000 \text{ KG/ m}.$$

- Kiểm tra điều kiện về cường độ của ván thành dầm:

$$\sigma_{\max} = M_{\max} / W = \frac{q'' l^2}{10 \cdot W} = \frac{4475 \cdot 10^{-2} \cdot 50^2}{10 \cdot 6.57} = 1702 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = R = 2100 \text{ KG/}$$

cm².

Vậy chọn khoảng cách giữa các gô (khoảng cách các gông cột) là 60 cm.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn 250x1500mm:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn.

+ Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

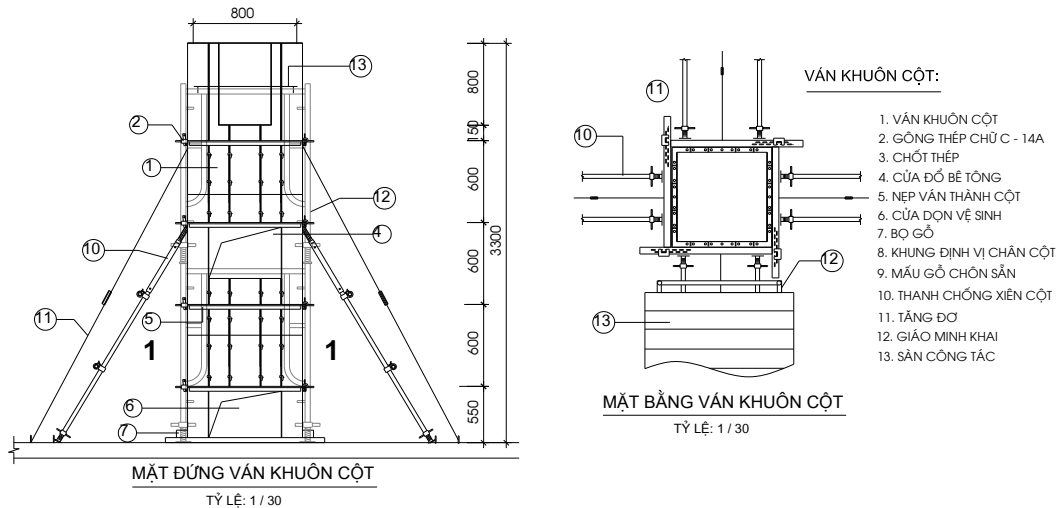
$$f_{\max} = \frac{q'' l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{4000 \cdot 50^4 \cdot 10^{-2}}{128 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 29.35} = 0.031 \text{ cm}.$$

$$\rightarrow f_{\max} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0.125 \text{ cm}.$$

Vậy khoảng cách giữa các xà gồ bằng $l = 50 \text{ cm}$ là thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Hai bên ván khuôn cột ta bố trí các cột chống hoặc dây neo có tăng đơ để cố định ván khuôn.

Chú ý: Đối với các cột tại biên công trình ta chỉ bố trí cột chống ở 2 phía do đó các liên kết giữa cột chống xiên và gông cột phải có khả năng chịu kéo khi cần thiết.



1.5.2.2. Tính toán ván khuôn dầm: (Dầm có kích thước 1200x400 mm)

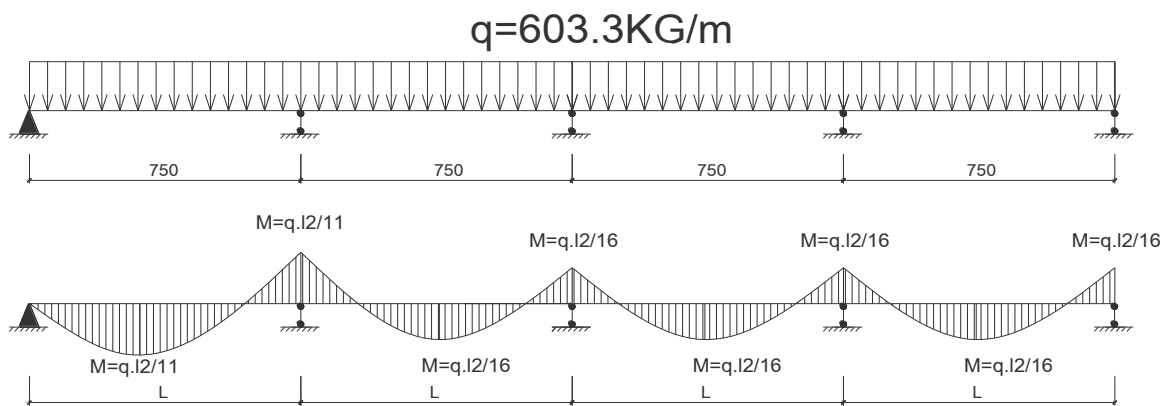
a. Ván khuôn đáy dầm:

Sử dụng ván khuôn tấm lớn HÒA PHÁT, có kích thước 300x1500 mm có các thông số kỹ thuật như sau:

$$W = 5.1 \text{ cm}^3 \quad J = 21.83 \text{ cm}^4 \quad R = 2100 \text{ KG/cm}^2 \quad E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$$

Ta bố trí cột chống ở hai đầu và giữa tấm khuôn và coi ván khuôn sàn như một dầm liên có nhịp 75 cm, có các gối tựa là các thanh xà gỗ.

Sơ đồ tính:



* Tải trọng tác dụng lên 1 m² ván đáy dầm:

- Trọng lượng bê tông cốt thép: $P_{bt} = \gamma_{bt} \cdot H_d = 2600 \cdot 0.4 = 1040 \text{ KG/m}^2$.

($H_d = 0.4 \text{ m}$ là chiều cao lớp bê tông dầm)

- Trọng lượng ván khuôn: $P_{vk} = 20 \text{ KG/m}^2$.

- Áp lực đổ bê tông: $P_d = 400 \text{ KG/m}^2$.

-Trọng lượng người và thiết bị thi công: $P_{ht} = 250 \text{ KG/ m}^2$.

Tải trọng tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là:

$$P_{tt} = 1.1 * (P_{bt} + P_{vk}) + 1.3 * (P_d + P_{ht}) = \\ = 1.1 * (1040 + 20) + 1.3 * (400 + 250) = 2011 \text{ KG/ m}^2.$$

$$P_{tc} = P_{bt} + P_{vk} + P_d + P_{ht} = 1040 + 20 + 250 + 400 = 1710 \text{ KG/ m}^2.$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (30cm) là:

$$q_{tt} = P_{tt} * 0.3 = 2011 * 0.3 = 603.3 \text{ KG/ m}.$$

$$q_{tc} = P_{tc} * 0.3 = 1710 * 0.3 = 513 \text{ KG/ m}.$$

- Kiểm tra điều kiện về cường độ của ván khuôn:

$$\sigma_{\max} = M_{\max} / W = \frac{q'' l^2}{10.W} = \frac{603.3 * 10^{-2} * 75^2}{10 * 5.1} = 655.4 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = R = 2100 \text{ KG/}$$

cm^2 .

Vậy chọn khoảng cách giữa các gờ (khoảng cách xà gồ) là 75 cm.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn 300x1500mm:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn.

+ Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128.E.J} = \frac{513 * 75^4 * 10^{-2}}{128 * 2.1 * 10^6 * 21.83} = 0.028 \text{ cm}.$$

$$\rightarrow f_{\max} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0.1875 \text{ cm}.$$

Vậy khoảng cách giữa các xà gồ bằng $l = 75 \text{ cm}$ là thỏa mãn điều kiện biến dạng.

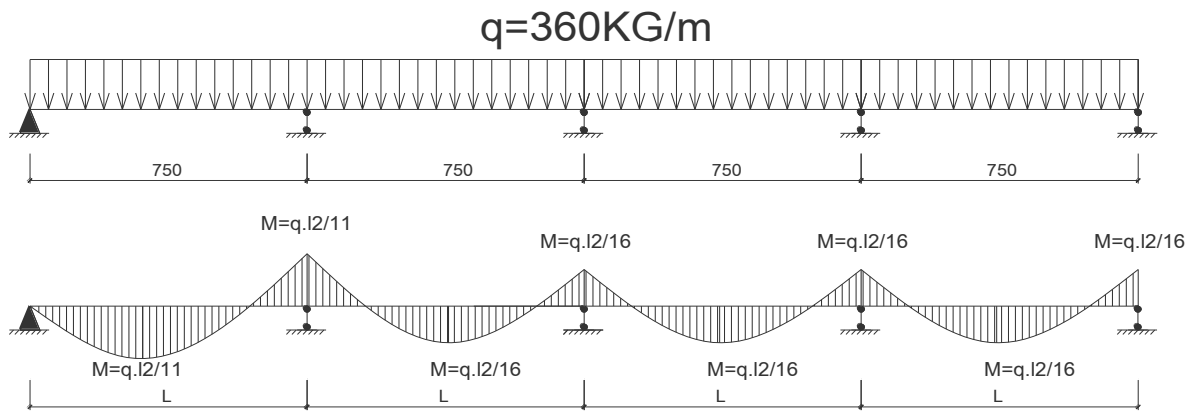
b. . Ván khuôn thành dầm:

- Sử dụng tấm khuôn góc định hình HÒA PHÁT có kích thước 150x1500 mm

Tấm ván khuôn 150x1500 có: $W = 4.99 \text{ cm}^3$; $J = 20.74 \text{ cm}^4$.

Ván khuôn thành dầm xem như dầm liên tục tựa lên thanh chống xiên với khoảng cách 75cm.

Sơ đồ tính:



- Ván khuôn thành dầm được cố định bằng các thanh đứng, các thanh đứng tựa lên thanh chống xiên. Để tiện thi công ta cho thanh chống xiên tựa vào thanh ngang của ván đáy dầm. Chọn khoảng cách giữa các thanh chống xiên là: $l_x = 75$ cm.

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm là:

+ Áp lực ngang của vữa bê tông tươi: $P_{bt} = \gamma_b \cdot H_d = 2500 \cdot 0.4 = 1000 \text{ KG/ m}^2$.

+ Áp lực ngang sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$P_d = \gamma_b \cdot H = 2500 \cdot 0.4 = 1000 \text{ KG/ m}.$$

Tải trọng tổng cộng tác dụng vào ván khuôn thành là:

$$P_{tt} = 1.1 \cdot P_{bt} + 1.3 \cdot P_d = 1.1 \cdot 1000 + 1.3 \cdot 1000 = 2400 \text{ KG/ m}^2.$$

$$P_{tc} = P_{bt} + P_d = 1000 + 1000 = 2000 \text{ KG/ m}^2.$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (30cm) là:

$$q_{tt} = P_{tt} \cdot 0.15 = 2400 \cdot 0.15 = 360 \text{ KG/ m}.$$

$$q_{tc} = P_{tc} \cdot 0.15 = 2000 \cdot 0.15 = 300 \text{ KG/ m}.$$

- Kiểm tra điều kiện về cường độ của ván thành dầm:

$$\sigma_{\max} = M_{\max} / W = \frac{q'' l^2}{10 \cdot W} = \frac{360 \cdot 10^{-2} \cdot 75^2}{10 \cdot 4.99} = 676 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = R = 2100 \text{ KG/ cm}^2.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gố (khoảng cách xà gồ) là 75 cm.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn 300x1500mm:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn.

+ Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f_{\max} = \frac{q^{\text{tc}} l^4}{128.E.J} = \frac{300 \cdot 75^4 \cdot 10^{-2}}{128 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 20.74} = 0.0284 \text{ cm.}$$

$$\rightarrow f_{\max} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0.1875 \text{ cm.}$$

Vậy khoảng cách giữa các xà gồ bằng $l = 75 \text{ cm}$ là thỏa mãn điều kiện biến dạng.

c. Tính cột chống dầm :

Tải trọng tác dụng lên cột chống: $P = 0.75 \cdot 1.2 \cdot P_{\text{tt}} = 0.75 \cdot 1.2 \cdot 2011 = 1809.9 \text{ (KG)}$

- Chọn cột chống thép HOÀ PHÁT số hiệu K-103B có các thông số kỹ thuật

+ Chiều cao ống ngoài : 1500mm.

+ Bán kính ngoài: $R=30 \text{ mm.}$ Bán kính trong: $r=25 \text{ mm.}$

+ Chiều cao ống trong : 2500mm.

+ Bán kính ngoài: $R=21 \text{ mm.}$ Bán kính trong: $r=16 \text{ mm.}$

+ Chiều cao sử dụng tối thiểu : 2500mm

+ Chiều cao sử dụng tối đa : 4000mm

+ Khả năng chịu tải khi nén : 1850kg

+ Khả năng chịu tải khi kéo : 1250kg

+ Tải trọng : 11.8 kg.

Kiểm tra cột chống dầm:

Các đặc trưng hình học của tiết diện:

- ống ngoài:

$$J = 0,25 \cdot \pi \cdot (R^4 - r^4) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (3^4 - 2,5^4) = 32,92 \text{ cm}^4$$

$$F = \pi \cdot (R^2 - r^2) = 8,64 \text{ cm}^2$$

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}} = 1,95 \text{ cm}$$

- ống trong:

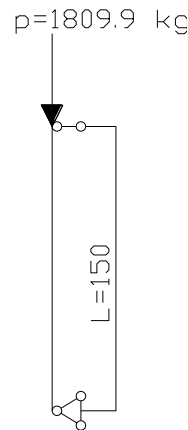
$$J = 0,25 \cdot \pi \cdot (R^4 - r^4) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (2,1^4 - 1,6^4) = 10,13 \text{ cm}^4$$

$$F = \pi \cdot (R^2 - r^2) = 5,81 \text{ cm}^2$$

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}} = 1,32 \text{ cm}$$

*.Đối với ống ngoài(phần cột dưới)

Sơ đồ làm việc là thanh chịu nén 2 đầu khớp.



Chiều dài tính toán $l_{0d} = l = 150\text{cm}$

- Kiểm tra độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_{0d}}{r} = \frac{150}{1,95} = 76.9 < [\lambda] = 150$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,758$$

- Kiểm tra cường độ:

$$\sigma = \frac{P}{\varphi \cdot F} = \frac{1809.9}{0.758 \cdot 8.64} = 276 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

* Đối với ống trong (phần cột trên)

Sơ đồ làm việc là thanh chịu nén 2 đầu khớp.

Chiều dài tính toán l_{0t} bằng khoảng cách giữa các thanh giằng. Dự kiến bố trí thanh giằng ở vị trí giao giữa cột trên với cột dưới:

$$l_{0t} = h_{\text{tăng}} - h_{\text{san}} - h_{\text{xago+vankhuon}} - l_{od}$$

$$= 3.3 - 0.4 - (0.055 + 0.1) - (1.5 + 0.1) = 1.145 \text{ m}$$

- Kiểm tra độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_{0t}}{r} = \frac{114.5}{1.32} = 86.7 < [\lambda] = 150$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,328$$

- Kiểm tra cường độ:

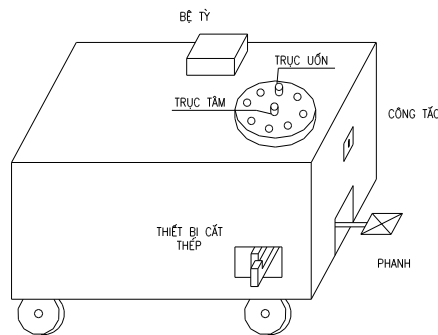
$$\sigma = \frac{P}{\varphi \cdot F} = \frac{1809.9}{0.328 \cdot 5.81} = 949 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Tiết diện cột chống thỏa mãn điều kiện cường độ và ổn định.

+ Uốn cốt thép: Với các thanh thép có đường kính nhỏ dùng vạm và thớt uốn để uốn. Thớt uốn được đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

+ Thao tác : Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Trước tiên phải lấy dấu, lưu ý độ dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích thước từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

+ Đối với các thanh có đường kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ, lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn được thép.



1.5.3.2. Đặt cốt thép cột:

+ Cốt thép được gia công ở phía dưới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích thước thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công.

+ Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành trước khi ghép ván khuôn. Cốt thép được buộc thành khung nhờ các dây thép mềm $D=1\text{mm}$. Sau đó dùng trục đưa vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành hàn khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn, chú ý không để các đoạn nối trùng nhau trên một tiết diện. Các khoảng cách nối phải đảm bảo đúng kỹ thuật.

+ Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép, dùng các miếng đệm hình vành khuyên cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

1.5.3.3. Đặt cốt thép dầm, sàn:

+Việc đặt cốt thép dầm cần tiến hành xen kẽ với công tác ván khuôn. Sau khi đặt xong ván khuôn, cốt thép đã buộc sẵn thành khung đúng với yêu cầu thiết kế đ- ợc cần cầu lắp vào đúng vị trí.

+Việc buộc cốt thép tại vị trí thiết kế từ những thanh riêng rẽ chỉ áp dụng trong tr- ờng hợp đặc biệt.

+Thép sàn đ- ợc đ- a lên thành từng bó đúng chiều dài thiết kế và tiến hành ghép buộc ngay trên mặt sàn.

+Khi buộc xong cốt thép cần đặt các miếng kê để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

+Tr- ớc khi thực hiện các công tác cốt thép trên phải nghiệm thu ván khuôn.

1.5.4. Công tác ván khuôn:

1.5.4.1. Chuẩn bị:

+Ván khuôn công cụ kích th- ớc bé phải là tập hợp các tấm khuôn có kích th- ớc không lớn lắm (phù hợp với khả năng tháo lắp bằng thủ công): các tấm có kích th- ớc khác nhau, khi lắp ghép với nhau có thể tạo thành khuôn cho các đối t- ượng của kết cấu công trình. Có các tấm chính và tấm phụ. Trong một bộ ván khuôn, đa số là các tấm chính với các kích th- ớc khác nhau, còn các tấm phụ chỉ dùng để ghép nối bổ sung vào những chỗ kích th- ớc bị lẻ khi lắp các tấm chính.

+Từ việc modun hoá kích th- ớc của kết cấu bê tông, có thể modun hoá kích th- ớc của tấm khuôn, tạo điều kiện thi công thuận lợi và hạ giá thành. Chiều dài và chiều rộng tấm khuôn lấy trên cơ sở hệ modun của thiết kế công trình.

+Khi lựa chọn các tấm khuôn, cần làm sao cho các tấm phụ có số l- ượng tối thiểu, còn số l- ượng các tấm chính không v- ợt quá 6-7 loại để tránh phức tạp khi chế tạo và thi công.

+Trên tấm khuôn phải bố trí hệ thống lỗ lắp ráp dùng cho việc liên kết ván khuôn. Cần có khả năng lắp, tháo cục bộ từng tấm khuôn, để "mở cửa" và "đóng cửa" phù hợp với yêu cầu công nghệ đổ bê tông.

Các tấm khuôn phải có khả năng ghép với nhau thành tấm lớn, đ- ợc gia cố vững chắc bằng hệ thống gông s- ườn đứng và ngang để tháo lắp bằng cơ giới.

Trong thực tế, công trình cần thi công rất đa dạng và modul kích thước có thể khác nhau. Do vậy, cần chế tạo bộ ván khuôn công cụ kích thước bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có được tính "vận năng" trong sử dụng.

1.5.4.2. Lắp dựng ván khuôn cột:

+Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng tấm bằng kích thước mặt cột, gồm 2 mảng trong và 2 mảng ngoài, liên kết giữa chúng bằng móc sắt.

+Chân cột có lỗ cửa nhỏ để làm vệ sinh trước khi đổ bê tông.

+Do đổ bằng cần trục tháp nên ở giữa thân cột không cần để lỗ cửa đổ bê tông.

+Chân cột dùng các nẹp ngang để đặt ván khuôn cột lên khung định vị.

+Ván khuôn cột được lắp sau khi đã đặt cốt thép cột. Lúc đầu ghép 3 mặt ván với nhau, đưa vào vị trí mới ghép tấm ván còn lại.

+Để giữ cho ván khuôn ổn định, ta cố định chúng bằng giàn giáo.

+Để đưa ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế cần thực hiện theo các bước sau:

-Xác định tim ngang và dọc của cột, vạch mặt cắt của cột lên nền, ghim khung định vị chân ván khuôn cột lên sàn.

- Ghép 3 mặt ván đã đóng với nhau vào vị trí, ghép tấm còn lại, chống sơ bộ, đợi kiểm tra tim và cạnh, chống và neo kỹ.

- Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

1.5.4.3. Lắp dựng ván khuôn dầm:

Việc lắp dựng ván khuôn dầm tiến hành theo các bước:

+ Ghép ván khuôn dầm ngang nhà (dầm khung).

+ Ghép ván khuôn dầm dọc (dầm giằng).

+ Ván khuôn dầm được đỡ bằng hệ giáo thép.

- Đầu tiên đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh đúng cao độ tim, cốt rồi mới lắp ván thành.

- Ván thành được cố định bằng 2 thanh nẹp dưới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành được ghép vào ván khuôn sàn. Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài.

1.5.4.4. Lắp ván khuôn sàn:

- +Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn.
- +Tr- ớc hết dựng hệ thống giáo PAL và các dầm đỡ (xà gỗ).
- +Sau đó các ván khuôn sàn đ- ợc lát kín trên dầm đỡ.
- +Kiểm tra lại độ thẳng bằng cao trình của sàn dựa vào th- ớc thủy bình.

1.5.5. Công tác đổ bê tông:

+Bê tông sử dụng ở đây là bê tông th- ơng phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên những ô tô chuyên dụng. Chất l- ợng bê tông cần theo dõi chặt chẽ.

+Để vận chuyển bê tông lên cao, dùng máy bơm bê tông và cần trục tháp.

+Khi tiến hành công tác đổ bê tông cần tuân theo các yêu cầu chung nh- sau

:

-Bê tông vận chuyển đến phải đổ ngay.

-Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ sâu nhất.

-Không đ- ợc để bê tông rơi tự do quá 2,5m.

-Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải đảm bảo đầm thấu suốt để bê tông đặc chắc.

-Bê tông phải đổ liên tục đổ tới đâu đầm ngay tới đó. Khi cần dừng, phải dừng quá trình đổ bê tông ở những mạch dừng đúng qui định.

Đối với từng cấu kiện cần phải có những l- u ý sau:

+ Đổ bê tông cột:

-Tr- ớc khi đổ phải hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

- T- ới n- ớc ván khuôn.

- Kiểm tra lại ván khuôn.

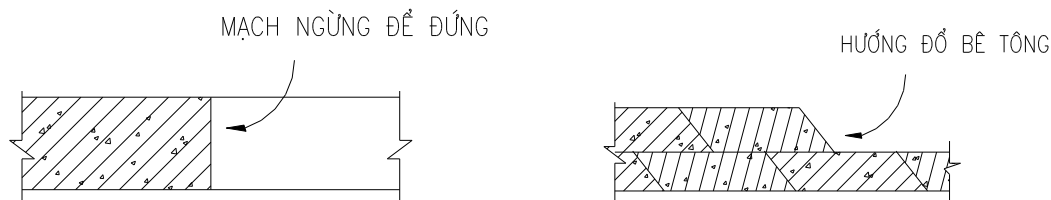
- Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 - 40cm, đầm lớp sau phải ăn sâu xuống lớp tr- ớc 5 - 10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 - 40 giây. Khi trong bê tông có n- ớc xi măng nổi lên là đ- ợc.

-Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông.

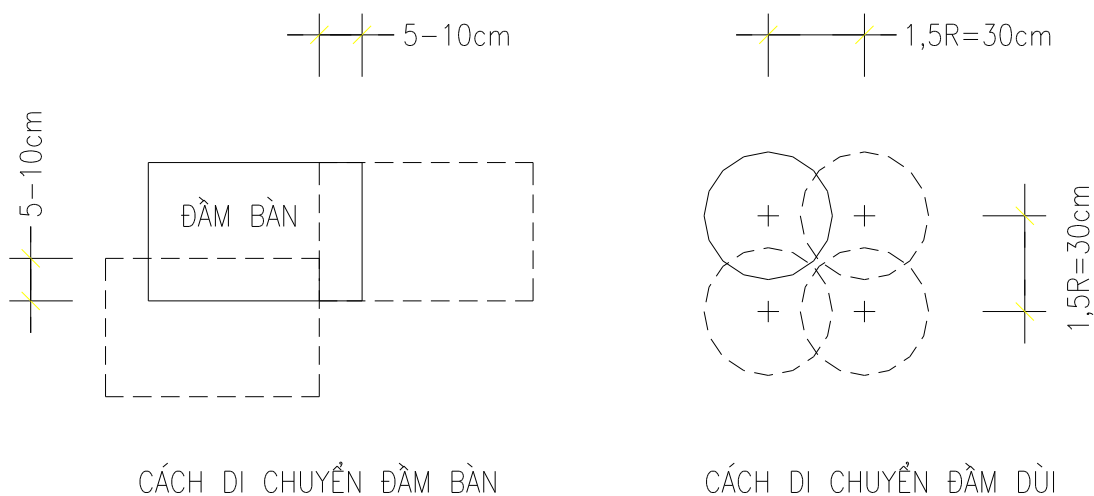
- Đổ bê tông cột cần bố trí các giáo cạnh cột để đổ bê tông.

+Đổ bê tông dầm sàn:

- Tr-óc khi đổ bê tông sàn cần phải đánh dấu các cao độ đổ bê tông (có thể bằng các mẫu gỗ có cao độ bằng chiều dày sàn, khi đổ qua thì rút bỏ) đảm bảo chiều dày thiết kế của sàn.
- Cũng nh- cột, khi đổ lớp bê tông mới lên lớp bê tông cũ thì phải đánh sòn, dọn rửa sạch mặt tiếp xúc giữa 2 lớp.
- Khi đổ bê tông không hắt theo h-ớng tiến bê tông để bị phân tầng mà nên đổ từ xa đến gần lớp sau úp lên lớp tr-óc tránh phân tầng.
- Trong nhà bê tông đổ theo h-ớng dọc nhà vuông góc với dầm chính tránh tạo mạch ngừng trên dầm chính.
- Khi cần thiết phải dừng quá trình đổ bê tông phải dừng tại những vị trí qui định, có lực cắt nhỏ. Mạch ngừng để thẳng đứng.



- Sau khi đổ bê tông xong, tiến hành bảo d-ỡng bê tông sau 2-5 h bằng cách t-ới n-ớc giữ ẩm cho bê tông.
- Chỉ đ-ợc phép đi lại trên bê tông khi bê tông đã đạt c-ờng độ 12 kg/cm^2 (với $t^\circ 20^\circ \text{C}$ thì khoảng 24 h).



1.5.6. Công tác xây.

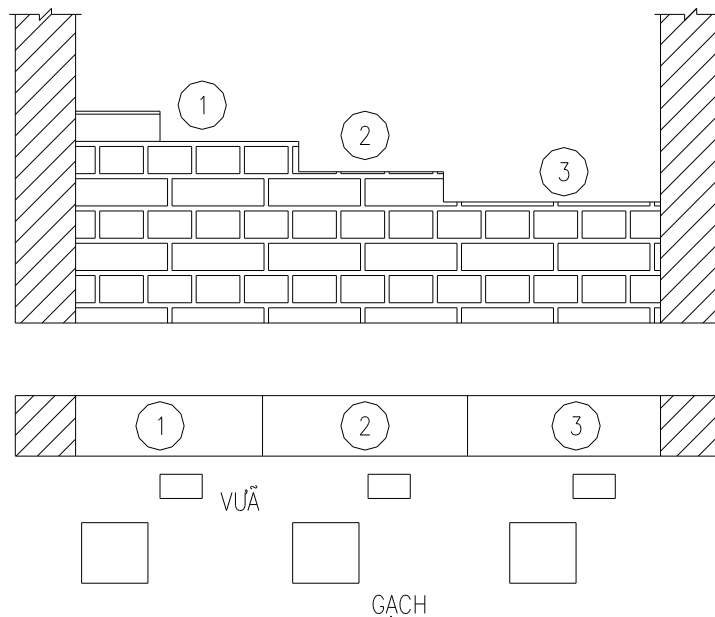
1.5.6.1. Tuyến công tác xây:

Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành thi công theo ph-ơng ngang trong một tầng và theo ph-ơng đứng đối với các tầng.

Để đảm bảo năng suất lao động cao của ng-ời thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ, sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ở mỗi tầng ta đã chia thành các phân đoạn, nh- ng khi đi vào cụ thể ở mỗi phân đoạn cần chia ra các phân khu trong mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Nh- vậy sẽ phân chia đều đ-ợc khối l-ợng công tác, các quá trình đ-ợc thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ đến nhau.

Các tuyến xây bố trí nh- sau:



Các vị trí 1,2,3... là vị trí ng-ời thợ đứng xây. Mỗi một thợ phụ sẽ phục vụ vữa và gạch cho hai thợ cả. Gạch vữa đ-ợc máy chuyển đến từng tầng.

2.3.4.2. Biện pháp kỹ thuật.

T-ờng xây cao từ 3,3- 4 m phải chia làm hai lần. Lần thứ nhất xây xong để vữa có thời gian khô và liên kết với gạch. Khối xây ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần hai. Nh- vậy bố trí giáo xây đ-ợc dễ dàng, thuận tiện.

Khối xây phải đảm bảo chắc đều, mạch vữa phải đầy.

Các mỏ móc phải ăn theo dây dọi, nhìn từ 2 phải phải vuông góc với nhau. Gạch bắt góc phải chọn viên tốt, vuông vắn đại diện cho chiều dày chung của góc.

Khi xây phải căng dây ở 2 mặt bên t-ờng, ốp th-ớc tầm để kiểm tra độ phẳng của 2 mặt t-ờng. Xây vài hàng phải kiểm tra độ ngang bằng của mặt lớp xây bằng nivô.

Xây không đ-ợc để trùng mạch, khi phát hiện ra phải sửa ngay.

1.5.7. Công tác trát:

Việc hoàn thiện đ-ợc tiến hành từ trên xuống d-ới từ trong ra ngoài, đảm bảo khi hoàn thiện xong tầng d-ới cùng là có thể bàn giao đ-ợc công trình vào sử dụng.

Công việc trát t-ờng đ-ợc tiến hành sau công tác xây 3 ngày, thời gian đủ để ổn định khối xây và ráo mạch vữa.

Lớp trát phải bảo đảm yêu cầu không bong, vỡ phồng rộp, không đ-ợc có các chỗ sần sùi trên mặt.

Tr-ớc khi trát phải t-ới ẩm mặt trát.

Trát làm 2 lớp, lớp đầu se mới trát lớp tấp.

Đặt các móc trên bề mặt trát để đảm bảo chiều dày của lớp trát đồng nhất theo đúng qui phạm kỹ thuật và bề mặt đ-ợc phẳng.

Cán bằng th-ớc dày ít nhất 2m.

1.5.8. Công tác lát nền.

Lát nền đ-ợc thực hiện sau khi đã trát xong t-ờng.

Khi lát phải đánh móc ở 3 góc, - óm thử gạch vào, căng dây rồi mới lát.

Mạch vữa phải đảm bảo đều, nhỏ, các đ-ờng mạch phải đảm bảo thẳng đều và vuông góc với nhau.

Bề mặt sàn khi lát xong phải phẳng, có đủ độ dốc cần thiết muốn vậy khi lát phải liên tục kiểm tra độ ngang bằng bằng th-ớc nivô.

1.5.9. Lựa chọn máy thi công.

1.5.9.1. Chọn cần trục tháp.

1.5.9.1.1. Tính toán các thông số của cần trục tháp

Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

** Vận chuyển bê tông thương phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.*

Bê tông thương phẩm sau khi đổ đã đến công trường đổ vào thùng chứa bê tông (đã đổ thiết kế trước) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

* Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.

Do điều kiện mặt bằng cũng như yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đổ đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

* Các thông số của cần trục gồm : H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} .

+ Chiều cao nâng móc H_{yc} là khoảng cách từ chân công trình đến móc cần trục có cần nằm ngang, chiều cao nâng móc được tính:

$$H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

h_0 : Chiều cao công trình $H_0 = 36,9$ m

h_1 : Khoảng cách an toàn $h_1 = 1$ m

h_2 : Chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_2 = 3,9$ m

h_3 : Chiều cao thiết bị treo buộc $h_3 = 2$ m

$$\Rightarrow H_{yc} = 36,9 + 1 + 3,9 + 2 = 43,8 \text{ m}$$

+ Sức nâng cần trục tháp Q_{yc} .

Ta tính Q_{yc} theo trọng lượng thùng bê tông:

$$Q = Q_{BT} + Q_{CK} = 0,75 \cdot 2,5 + 0,1 = 2 \text{ T}$$

+ Tâm với R_{yc} xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{L}{2} + S\right)^2 + B^2 + S^2}$$

Trong đó:

L: Chiều dài tính toán của công trình $L = 47,7$ m

B: Chiều rộng công trình $B = 26,1$ m.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4.$$

S_1 : Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục $S_1 = 2$ m

S_2 : Chiều rộng dàn giáo $S_2 = 1,2$ m

S_3 : Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3 = 0,3$ m

S_4 : Khoảng cách an toàn lấy $S_4 = 1$ m

$$S = 2 + 1,2 + 0,3 + 1 = 4,5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{47,7}{2} + 4,5\right)^2 + 26,1 + 4,5^2} = 41,7 \text{ m}$$

Ta chọn cần trục tháp có đối trọng trên mã hiệu TOPKIT FO / 23B “matic” của hãng Potain.

Các thông số kỹ thuật của TOPKIT FO / 23B :

Chiều cao nâng lớn nhất : $H_{\max} = 59,8 \text{ m}$

Tầm với lớn nhất : $R_{\max} = 50 \text{ m}$. ở đây ta dùng loại tay cần dài 45m.

Trọng lượng nâng : $Q_{\max}=12\text{tấn}$, $Q_{\min}=2,3\text{tấn}$.

Vận tốc nâng : $V_n = 0 - 50 \text{ m/phút}$

Vận tốc quay : $V_q = 0,7 \text{ vòng/ phút}$.

Vận tốc di chuyển xe con : $V_{dcx} = 15 - 58 \text{ m/ phút}$.

Tính năng làm việc:

R(m)	21.4	27	29	31	33	35	37	39	41	43	43.6	45
q(T)	12	10.7	9.8	9.1	8.4	7.9	7.4	6.9	6.5	6.1	6	6

1.5.9.1.2. *Kiểm tra công suất của cần trục tháp:*

Năng suất tính toán của cần trục được tính theo công thức:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot K_{tg}$$

Trong đó : Q - sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho trước. $Q = 2 \text{ T}$.

$$n_{ck} = 3600 / T_{ck} - \text{số chu kỳ trục hiện trong 1h (3600s)}$$

$$T_{ck} = E \cdot t_{ck}$$

t_1 thời gian treo buộc vật cần

$$t_1 = 30 \text{ s}$$

t_2 thời gian nâng vật

$$t_2 = \frac{H_{\max}}{v_n} = \frac{43,8.60}{40} = 66 \text{ s}$$

t_3 thời gian di chuyển xe con

$$t_3 = \frac{41,7.60}{40} = 63 \text{ s}$$

t_4 thời gian quay cần

$$t_4 = \frac{180^0}{360^0 \cdot 0,7} \cdot 60 = 43 \text{ s (Giả thiết quay } 180^0)$$

t_5 thời gian hạ móc

$$t_4 = 66 \text{ s}$$

t_6 thời gian tháo vật

$$t_5 = 30 \text{ s}$$

$$t_{CK} = 30 + 66 + 63 + 43 + 66 + 30 = 298 \text{ s}$$

E – hệ số kết hợp đồng thời các động tác (cần trục tháp E = 0,8)

$$\rightarrow T_{ck} = E \cdot t_{ck} = 0,8 \cdot 298 = 238,4 \text{ s}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600 / 238,4 = 15,1 \text{ (lần/h)}$$

K_{tt} : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_{tt} = 0,6$.

K_{tg} : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_{tg} = 0,8$.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 2 \cdot 15,1 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 14,5 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 14,5 = 116 \text{ T/ca.}$$

$\Rightarrow$ Nh vậy cần trục tháp cố định TOPKIT FO/23B là đáp ứng được yêu cầu thi công

1.5.9.2. Chọn vận thăng:

+ Công trình thi công hiện đại đòi hỏi phải có 2 vận thăng :

Vận thăng vận chuyển vật liệu.

Vận thăng vận chuyển người lên cao(thang máy).

1.5.9.2.1. Vận thăng nâng vật liệu.

Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng là vận chuyển các loại vật liệu rời : gạch xây, vữa xây, vữa trát, vữa láng nền, gạch lát nền phục vụ thi công. Chọn thăng tải phụ thuộc:

+ Chiều cao lớn nhất cần nâng vật

+ Tải trọng nâng đảm bảo thi công

Khối lượng yêu cầu vận chuyển trong 1 ca

Khối lượng gạch + vữa xây vận chuyển trong 1 phân khu ở tầng 6 là

$$16,54(\text{m}^3 \text{ tổng}) \times 1,8(\text{ T/m}^3) = 29,77 \text{ T}$$

Khối lượng ngồi và thiết bị kèm theo sơ bộ lấy là 5 T

⇒ Tổng khối lượng là

$$\sum P = 29,77 + 5 = 34,77 \text{ T/ca}$$

Độ cao yêu cầu: 36,9 m

+ Máy TP – 5(X - 953) vận chuyển vật liệu có các đặc tính :

Độ cao nâng: $H = 50 \text{ m}$

Sức nâng: $Q = 0,5 \text{ T}$

Tầm với: $R = 3,5 \text{ m}$

Vận tốc nâng: $V_{\text{nâng}} = 7 \text{ m/s}$

Công suất động cơ: 1,5 KW.

Trọng lượng máy: 5,7 T

+ Tính năng suất máy vận thăng

$$N = Q \cdot n \cdot k_{tt} \cdot k_{tg} \text{ (T/ca)}$$

Trong đó: $n = 3600/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

$t_1 = 30 \text{ (s)}$: thời gian đưa vật vào thang

$t_2 = 36,9/0,7 = 53 \text{ (s)}$: thời gian nâng hạ hàng

$t_3 = 30 \text{ (s)}$: thời gian chuyển hàng

$t_4 = 75 \text{ (s)}$: thời gian hạ hàng

$$T_{ck} = 177 \text{ (s)}$$

$$n = 3600/188 = 19,14 \text{ (lần/h)}$$

$k_{tt} = 0,7$: hệ số sử dụng tải trọng

$k_{tg} = 0,7$: hệ số sử dụng thời gian

Năng suất thực:

$$N = 0,5 \cdot 19,14 \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 4,79 \text{ (T/h)}.$$

$$N_{ca} = 8 \cdot 4,79 = 38,32 \text{ (T/ca)} > 34,77 \text{ (T/ca)}.$$

Vậy vận thăng TP-5(X-953) đủ khả năng phục vụ thi công

1.5.9.2.2. Vận thăng chở người:

+ Máy PGX 800 -16 vận chuyển người có các đặc tính sau:

Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng lượng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

1.5.10. Chọn máy đầm, máy trộn đổ bê tông và năng suất của chúng:

1.5.10.1. Chọn máy và công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

* . Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.

* Chọn bê tông.

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông thương phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình có khoảng cách vận chuyển $L=5$ (Km), vận tốc của ô tô vận chuyển là $v=30$ (Km/h).

Với khối lượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

* . Công nghệ thi công bê tông.

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu: **SB-29B**

- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dới 12 tầng.

- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

* . Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm.

- Chọn xe chở bê tông thương phẩm có Mã hiệu **SB-29B**

Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.

D.tích thùng trộn (m^3)	Ô tô cơ sở	D.tích thùng nóc (m^3)	C.suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	T.gian đổ bê tông ra (phút)	Trọng lượng (có bê tông) (tấn)
6	KamAZ -5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85

- Kích thước giới hạn :

+ Dài 7,38 (m).

+ Rộng 2,5 (m).

+ Cao 3,4 (m).

* *Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông.*

áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right).$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 6 (m³).

L : Đoạn đường vận chuyển ; L = 10 (Km).

S : Tốc độ xe ; S = 30 (Km/h).

T : Thời gian gián đoạn ; T = 10 (phút).

Q : Năng suất máy bơm ; Q = 90 (m³/h).

⇒
$$n = \frac{90}{6} \cdot \left(\frac{10}{30} + \frac{10}{60} \right) = 7,5 \text{ (xe)}.$$

Chọn 8 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Thời gian cần thiết để đổ bê tông móng là : 1197,16 / 90 = 13,3 (giờ).

Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

.Chọn máy bơm bê tông.

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật :

Bảng 8: Bảng các thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông.

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.

Lưu lượng (m ³ /h)	áp suất bar	Chiều dài xi lạnh (mm)	Đường kính xi lạnh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối lượng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đọc các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

*** Chọn máy đầm bê tông.**

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng **U21-75** có các thông số kỹ thuật:
- + Thời gian đầm bê tông : 30(sec).
- + Bán kính tác dụng : $25 \div 35$ (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : $20 \div 40$ (Cm).
- + Năng suất đầm : $20 \text{ m}^2/\text{h}$ (hoặc $6 \text{ m}^2/\text{h}$).
- Đầm mặt : loại đầm **U-7**
- + Thời gian đầm : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng $20 \div 30$ (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : $10 \div 30$ (Cm).
- + Năng suất đầm : $25 \text{ m}^2/\text{h}$ ($5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$).

Chọn độ sụt của bê tông.

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem

là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là $13 \div 18$ cm.

1.5.10.2 Đổ bê tông dài giếng.

- Hống đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là A8 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giếng bên cạnh trái dài của trục 8. Hết các móng, giếng trục 8 tiến hành đổ bê tông cho các móng và giếng trục 7. Cứ nh thế móng cuối cùng là móng có giao là F1.

- Thiết bị thi công bê tông:
- + ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **SB-29B**
- + Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**
- + Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**
- Chiều dày lớp bê tông đổ:

- + Chiều dày lớp bê tông móng là: 1,8m.
 - Kỹ thuật 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) 10 cm.
 - + Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 60(s)$. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng.
 - + Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.
 - + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 \cdot r_o = 50(Cm)$.
 - + Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$
(d, r_o : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).
- 1.5.10.3. Đổ bê tông cột, vách thang.**
- H-ống thi công: Bắt đầu từ cột A8 theo trục 8 đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ nh thế chuyển tiếp sang trục 7, cột cuối cùng sẽ là cột F1.
 - Thiết bị thi công:
 - + ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **SB-29B**
 - + Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**
 - + Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**
 - Cách đổ bê tông:
 - + Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).
 - + Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.
 - + Đổ tróc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày $20 \div 25$ (cm) để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột.
 - + Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng máy bơm (lu lượng $60 m^3/h$) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.
 - + Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
 - + Bê tông cột đọc đổ cách đáy dầm $3 \div 5$ (cm) thì dừng lại.
- *Cách đầm bê tông:*

+ Bê tông được đổ thành từng lớp $30 \div 40$ cm sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đổ đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ $5 \div 10$ cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ tróc và trong khi rút đầm, làm nh vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nóc xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không được bỏ sót và không được để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

1.5.10.4. Đổ bê tông đầm, sàn, thang bộ.

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **SB-29B**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Hớng thi công: Bắt đầu từ góc giao A8 và tiếp tục đổ theo hớng nh hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn phương pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông hớng về vị trí gần máy bơm bê tông. Trước tiên đổ bê tông vào đầm, sau khi đổ đầy đầm thì tới đổ sàn. Hớng đổ bê tông đầm theo hớng đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trục F cách mép công trình một khoảng an toàn nh hình vẽ.

- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông được di chuyển theo

h-ớng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối lượng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ trước trước khi lớp vữa này còn chưa ninh kết, khi đầm hai lớp vữa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm dọc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ trước $5 \div 10$ cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không dọc tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn dọc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn dọc đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ $3 \div 5$ cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã dọc đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện nước xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không sót, không dọc để đầm va chạm vào cốt thép.

Công tác bảo dưỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải dọc bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải dọc che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng ma. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng sau $2 \div 3$ giờ.

+ Nếu trời mưa $12 \div 24$ giờ.

- Phương pháp: Tới nước, bê tông phải đạt dọc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ tới nước một lần, lần đầu tới nước sau khi đổ bê tông từ $4 \div 7$ giờ, những ngày sau $3 \div 10$ giờ tới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường (nhiệt độ càng cao tới nước càng nhiều, nhiệt độ càng ít tới nước ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm^2 (mùa hè từ $1 \div 2$ ngày, mùa đông 3 ngày).

1.5.10.5. Công tác sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra những khuyết tật như sau:

+ Hiện tượng rỗ bê tông.

+ Hiện tượng trắng mặt.

+ Hiện tượng nứt chân chim.

Các hiện tượng rỗ trong bê tông.

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt này trông thấy mặt kia.

. Nguyên nhân rỗ.

- Do ván khuôn ghép không kín khít, nước xi măng chảy mất.
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.
- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn vọt quá phạm vi đầm.
- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đợc.

. Biện pháp sửa chữa.

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.
- Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.
- Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

. Hiện tượng trắng mặt bê tông.

- Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.
- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn ca, tới nước thông xuyên từ 5-7 ngày.

. Hiện tượng nứt chân chim.

- Hiện tượng: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào như vết chân chim.
- Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.
- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tới nước, bảo dưỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao

THÔNG KÊ LAO ĐỘNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng(m3)	Định mức(công/m3)	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng ngầm	Cột	35.18	1.54	54.17	25	2	
	Cầu thang	1.34	1.54	2.07	2	1	
	Dầm	78.46	0.88	68.65	17	4	
	Sàn	294.49	0.81	238.54	47	5	
Tầng 1,2,3	Cột	31.55	1.54	48.59	12	4	
	Cầu thang	1.34	1.54	2.06	2	1	
	Dầm	78.46	0.88	68.65	17	4	
	Sàn	202.50	0.81	164.03	40	4	
Tầng 4,5,6	Cột	23.61	1.54	36.35	12	3	
	Cầu thang	1.34	1.54	2.06	2	1	
	Dầm	78.46	0.88	68.65	17	4	
	Sàn	202.50	0.81	164.03	40	4	
Tầng 7,8,9	Cột	16.94	1.54	26.08	9	3	
	Cầu thang	1.34	1.54	2.06	2	1	
	Dầm	78.46	0.88	68.65	17	4	
	Sàn	202.50	0.81	164.03	40	4	

THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CÔNG TÁC CỘT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng(kg)	Định mức (công/Tấn)	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng ngầm	Cột	4121.21	8.85	36.47	17	2.1	
	Cầu thang	105.00	15.85	1.66	2	0.8	
	Dầm	10632.14	10.10	107.38	35	3.1	
	Sàn	20347.00	12.00	244.16	48	5.1	
Tầng 1,2,3	Cột	3808.04	8.85	33.70	16	2.1	
	Cầu thang	315.00	15.85	4.99	5	1.0	
	Dầm	8544.2	10.10	86.30	28	3.1	
	Sàn	20347.00	12.00	244.16	48	5.1	
Tầng 4,5,6	Cột	2984.70	8.85	26.41	13	2.0	
	Cầu thang	315.00	15.85	4.99	5	1.0	
	Dầm	10894.35	10.10	110.03	35	3.1	
	Sàn	20347.00	12.00	244.16	48	5.1	
Tầng 7,8,9	Cột	2717.18	8.85	24.05	12	2.0	
	Cầu thang	315.00	15.85	4.99	5	1.0	
	Dầm	8366.61	10.10	84.50	27	3.1	
	Sàn	20347.00	12.00	244.16	48	5.1	

THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CÔNG TÁC LÁT NỀN

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng(m ²)	Định mức (công/m ²)	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1,3,4,5,6,7,8,9	Sàn	827.99	0.4	331.196	30	11	
Tầng 2	Sàn	700.39	0.4	280.156	25	11	

THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CÔNG TÁC XÂY TƯỜNG

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng(m ³)	Định mức (công/m ³)	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng ngầm	Tường	148.78	0.4	59.51	28	2	
Tầng 1,2,3,4,5,6,7,8,9	Tường	81.48	0.4	32.59	15	2	

THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CÔNG TÁC TRÁT

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng(m2)	Định mức (công/m2)	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng ngầm	Cột	142.08	0.498	70.76	17	4	
	Dầm	353.92	0.33	116.79	28	4	
	Cầu thang	7.37	0.179	1.32	1	1	
	Tường	289.8	0.179	51.87	10	5	
Tầng 1,2,3	Cột	128.76	0.498	64.12	15	4	
	Dầm	278.72	0.33	91.98	22	4	
	Cầu thang	7.37	0.179	1.32	2	1	
	Tường	512.65	0.179	91.76	15	6	
Tầng 4,5,6	Cột	109.62	0.498	54.59	15	4	
	Dầm	278.72	0.33	91.98	22	4	
	Cầu thang	7.37	0.179	1.32	2	1	
	Tường	512.65	0.179	91.76	15	6	
Tầng 7,8,9	Cột	90.48	0.498	45.06	11	4	
	Dầm	278.72	0.33	91.98	22	4	
	Cầu thang	7.37	0.179	1.32	2	1	
	Tường	512.65	0.179	91.76	15	6	

THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CÔNG TÁC LẮP ĐẶT VÁN KHUÔN

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng (m ²)	Định mức (công/100m ²)	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng ngầm	Cột	301.68	38.28	115.4831	36	3.207864	
	Dầm	371.632	38.28	142.2607	48	2.963765	
	Cầu thang	6.76	45.76	3.093376	3	1.031125	
	Sàn	1012.5	26.95	272.8688	44	6.201563	
Tầng 1,2,3,4,5,6,7,8,9	Cột	266.64	38.28	102.0698	25	4.082792	
	Dầm	371.632	38.28	142.2607	34	4.184139	
	Cầu thang	6.76	45.76	3.093376	3	1.031125	
	Sàn	762.45	26.95	205.4803	34	6.043538	

THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CÔNG TÁC THÁO DỖ VÁN KHUÔN

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng(m ²)	Định mức (công/100m ²)	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng ngầm	Cột	301.68	7.66	23.10869	11	2.10079	
	Dầm	371.632	7.66	28.46701	13	2.18977	
	Cầu thang	6.76	9.15	0.61854	1	0.61854	
	Sàn	1012.5	5.39	54.57375	18	3.031875	
Tầng 1,2,3,4,5,6,7,8,9	Cột	266.64	7.66	20.42462	10	2.042462	
	Dầm	371.632	7.66	28.46701	12	2.372251	
	Cầu thang	6.76	9.15	0.61854	1	0.61854	
	Sàn	762.45	5.39	41.09606	20	2.054803	

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

2.1. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA.

Ngày nay, do sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của các thành tựu khoa học công nghệ, các thiết bị máy móc cơ giới hoá hiện đại được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong ngành xây dựng góp phần nâng cao chất lượng công trình cũng như rút ngắn được thời gian thi công công trình. Vì vậy, bên cạnh yếu tố chất lượng công trình, việc đẩy nhanh tiến độ, rút ngắn thời gian thi công công trình, đồng thời sử dụng các trang thiết bị máy móc, vật tư, nhân công một cách có hiệu quả để sớm đưa công trình đi vào hoạt động, khai thác cũng là những yếu tố quan trọng đối với bất kỳ một công trình xây dựng nào. Tuy nhiên, để làm được điều này chúng ta phải tiến hành lập được một kế hoạch thi công công trình từ giai đoạn khởi công cho đến lúc hoàn thành, bàn giao và đưa công trình vào sử dụng. Trong kế hoạch thi công đó, tất cả các công việc đều nằm trong các mối quan hệ ràng buộc với nhau, nhằm đảm bảo công trình được thi công liên tục và đạt chất lượng, hiệu quả cao nhất.

Muốn được như vậy thì ngay từ đầu chúng ta phải đưa ra được các giải pháp công nghệ hợp lý, thích hợp với các điều kiện thi công cụ thể để sao cho với công nghệ ấy có được thời gian thi công là ngắn nhất.

2.2. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN LẬP TIẾN ĐỘ.

Trong tổ chức xây dựng việc lập tiến độ là một vấn đề hết sức quan trọng và khó khăn. Việc lập tiến độ phụ thuộc và mặt bằng thi công công trình và biện pháp thi công, công nghệ thi công. Nếu chọn tiến độ thi công phù hợp sẽ tiết kiệm được thời gian và nhân lực và sử dụng nhân lực một cách hợp lý nhất.

Có 3 phương án là lập tiến độ thi công công trình theo sơ đồ ngang, dây chuyền và sơ đồ mạng.

+Nếu chọn theo phương án sơ đồ ngang thì ta chỉ có thể biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Như theo phương án này lại hợp với những mặt bằng thi công trung bình và nhỏ, tiện trong công việc sử dụng bê tông thương phẩm và các phương tiện cơ giới khác. Tuy nhiên việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang là một vấn đề khó khăn.

+Nếu chọn theo phương án dây chuyền thì ta có thể biết cả về thời gian lẫn không gian của tiến độ thi công. Như theo phương án này rất khó bố trí nhân lực

một cách điều hoà và liên tục nhất là trong các mặt bằng thi công trung bình và nhỏ cộng với việc sử dụng bê tông thương phẩm và máy bơm thì điều gần như không thể xảy ra.

+Còn sơ đồ mạng thì có thể điều hoà được các vấn đề trên như việc lập sơ đồ mạng lại tốn nhiều công sức và với những mặt bằng thi công trung bình và nhỏ là điều không cần thiết. Do đó trong phạm vi đồ án ta không chọn phương án này.

→ Qua các đánh giá sơ bộ trên ta nhận thấy việc chọn sơ đồ ngang là rất hợp lý với công trình này nên ta quyết định chọn phương án lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

2.3. CƠ SỞ LẬP TIẾN ĐỘ.

Trên cơ sở tính toán khối lượng các công tác cho toàn nhà, dựa vào định mức thi công: định mức 24-2011HN, tính ra số ngày công, ca máy, thời gian thực hiện. Dùng phần mềm PROJECT để lập tiến độ và biểu đồ nhân lực.

Dưới đây là các công tác trong tiến độ thi công theo sơ đồ ngang. Ta đưa ra khối lượng, định mức, ca máy, ngày công theo thứ tự từ phần ngầm đến phần thân, còn trình tự thời gian thực hiện các công việc được thể hiện chi tiết trong bản vẽ TC-04.

TÍNH TOÁN SỐ LIỆU LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Số ca máy	Số công	Số CN/ngày	Thời gian
				Ca máy	Công				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Phần móng								
3	Chuẩn bị mặt bằng							20	3
5	Thi công cọc khoan nhồi	m	2698	0.125	1.85	337.25	4991.3	20	37
8	Công tác đào đất bằng máy	m ³	5126	0.31	1.442	1589.16	7392.16	7	6
9	Công tác đào đất thủ công	m ³	687.4	-	1.04	-	714.874	35	6
10	Công tác phá đầu cọc	m ³	55.74	0.76	0.72	42.3586	40.1292	5	4

11	Công tác đổ bê tông lót móng	m3	50.31	0.119	1.15	5.98689	57.8565	24	1
12	GC+LD cốt thép giằng+đai móng	Tấn	22.73	1.43	6.35	32.5068	144.348	27	8
13	GC+LD ván khuôn giằng+đai móng	m2	12600	0.25	0.4	3150	5040	40	2
14	Đổ bê tông giằng+đai móng	m3	884.8	0.119	1.15	105.296	1017.57	30	2
15	Dỡ ván khuôn móng	m2	12600	0.002	0.1	25.2	1260	18	2
16	Lấp đất hố móng thủ công	m3	207	-	0.45		93.15	40	2
17	Khối lượng bê tông lót tầng hầm	m3	147.2	0.119	1.15	17.522	169.331	23	1
18	GC+LD cốt thép nền tầng hầm	Tấn	14.4	1.43	6.35	20.592	91.44	35	4
19	Đổ bê tông nền tầng hầm	m3	147.2	0.119	1.15	17.522	169.331	40	1
20	Vận chuyển đất thừa	m3	3748	0.331	-	1240.59	-	10	3
21	Tầng ngầm								
22	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	4.121	1.694	8.85	6.98133	36.4727	17	2
23	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	301.7	0.5	0.3828	150.84	115.483	55	2
24	Đổ bê tông cột	m3	35.18	0.27	1.54	9.49752	54.171	46	1
25	Dỡ ván khuôn cột	m2	301.7	0.008	0.0766	2.41344	23.1087	11	2
26	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	48	3

27	Gia công lắp dụng ván khuôn sàn	m2	1013	0.018	0.2695	18.225	272.869	66	4
28	Gia công lắp dụng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	3	1
29	Gia công lắp dụng cốt thép dầm	Tấn	10.63	1.456	10.1	15.4804	107.385	35	3
30	Gia công lắp dụng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	48	5
31	Gia công lắp dụng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	2	1
32	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
33	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1391	0.008	0.0539	11.1264	74.9642	36	2
34	Bảo dưỡng bê tông	-	-	-	-			2	2
35	Xây tòng,bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
36	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
37	Trát tòng trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
38	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
39	Sơn tòng	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
40	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3
41	Tầng 1								
42	Gia công lắp dụng cốt thép cột	Tấn	3.808	1.694	8.85	6.45075	33.7008	11.9 61	3
43	Gia công lắp dụng ván khuôn cột	m2	266.6	0.5	0.3828	133.32	102.07	8.81 52	12

44	Đổ bê tông cột	m3	31.55	0.27	1.54	8.51904	48.5901	26.9 18	2
45	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.6	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	11.3 34	2
46	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	16.9 96	8
47	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	15.7 27	13
48	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10 72	1
49	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	8.544	1.456	10.1	12.4404	86.2964	11.9 76	7
50	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	13.4 38	18
51	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.30 67	1
52	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
53	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2
54	Bảo đông bê tông	-	-	-	-			2	2
55	Xây tồng,bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
56	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
57	Trát tồng trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
58	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
59	Sơn tồng	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
60	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3

61	Tầng 2								
62	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	3.808	1.694	8.85	6.45075	33.7008	11.9 61	3
63	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	266.6	0.5	0.3828	133.32	102.07	8.81 52	12
64	Đổ bê tông cột	m3	31.55	0.27	1.54	8.51904	48.5901	26.9 18	2
65	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.6	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	11.3 34	2
66	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	16.9 96	8
67	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	15.7 27	13
68	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10 72	1
69	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	8.544	1.456	10.1	12.4404	86.2964	11.9 76	7
70	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	13.4 38	18
71	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.30 67	1
72	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
73	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2
74	Bảo dưỡng bê tông	-	-	-	-			2	2
75	Xây tòng,bạc	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2

	thang								
76	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
77	Trát tường trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
78	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
79	Sơn tường	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
80	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3
81	Tầng 3								
82	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	3.808	1.694	8.85	6.45075	33.7008	11.9 61	3
83	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	266.6	0.5	0.3828	133.32	102.07	8.81 52	12
84	Đổ bê tông cột	m3	31.55	0.27	1.54	8.51904	48.5901	26.9 18	2
85	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.6	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	11.3 34	2
86	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	16.9 96	8
87	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	15.7 27	13
88	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10 72	1
89	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	8.544	1.456	10.1	12.4404	86.2964	11.9 76	7
90	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	13.4 38	18
91	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.30 67	1
92	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2

	thang								
93	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2
94	Bảo dưỡng bê tông	-	-	-	-			2	2
95	Xây tòng,bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
96	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
97	Trát tòng trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
98	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
99	Sơn tòng	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
100	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3
101	Tầng 4								
102	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	2.985	1.694	8.85	5.05659	26.4173	9.78 87	3
103	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	266.6	0.5	0.3828	133.32	102.07	9.97 5	10
104	Đổ bê tông cột	m3	23.61	0.27	1.54	6.37362	36.3532	14.8 33	2
105	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.6	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	8.55	2
106	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	18.4 74	8
107	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	16.8 73	12
108	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10 72	1
109	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	10.89	1.456	10.1	15.8617	110.029	13.2 92	8
110	Gia công lắp	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	14.2	17

	dựng cốt thép sàn							3	
111	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.4373	1
112	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
113	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2
114	Bảo dưỡng bê tông	-	-	-	-			2	2
115	Xây tồng,bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
116	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
117	Trát tồng trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
118	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
119	Sơn tồng	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
120	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.031	3
121	Tầng 5								
122	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	2.985	1.694	8.85	5.05659	26.4173	9.7887	3
123	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	266.6	0.5	0.3828	133.32	102.07	9.975	10
124	Đổ bê tông cột	m3	23.61	0.27	1.54	6.37362	36.3532	14.833	2
125	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.6	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	8.55	2
126	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	18.474	8
127	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	16.873	12
128	Gia công lắp	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10	1

	dựng ván khuôn cầu thang							72	
129	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	10.89	1.456	10.1	15.8617	110.029	13.2 92	8
130	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	14.2 3	17
131	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.43 73	1
132	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
133	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2
134	Bảo dưỡng bê tông	-	-	-	-			2	2
135	Xây tòng,bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
136	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
137	Trát tòng trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
138	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
139	Sơn tòng	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
140	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3
141	Tầng 6								
142	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	2.985	1.694	8.85	5.05659	26.4173	9.78 87	3
143	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	266.6	0.5	0.3828	133.32	102.07	9.97 5	10
144	Đổ bê tông cột	m3	23.61	0.27	1.54	6.37362	36.3532	14.8 33	2
145	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.6	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	8.55	2

146	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	18.4 74	8
147	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	16.8 73	12
148	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10 72	1
149	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	10.89	1.456	10.1	15.8617	110.029	13.2 92	8
150	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	14.2 3	17
151	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.43 73	1
152	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
153	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2
154	Bảo dưỡng bê tông	-	-	-	-			2	2
155	Xây tầng,bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
156	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
157	Trát tường trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
158	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
159	Sơn tường	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
160	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3
161	Tầng 7								
162	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	2.717	1.694	8.85	4.6029	24.047	3.85 62	6

163	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	266.64	0.5	0.3828	133.32	102.07	7.60 2	13
164	Đổ bê tông cột	m3	16.94	0.27	1.54	4.57272	26.0814	9.63 7	3
165	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.64	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	6.51 6	3
166	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	18.4 74	8
167	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	16.8 73	12
168	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10 72	1
169	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	10.89	1.456	10.1	15.8617	110.029	13.2 92	8
170	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	14.2 3	17
171	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.43 73	1
172	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
173	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2
174	Bảo dưỡng bê tông	-	-	-	-			2	2
175	Xây tòng,bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
176	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
177	Trát tòng trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
178	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3

179	Sơn tổng	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
180	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3
181	Tầng 8								
182	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	2.717	1.694	8.85	4.6029	24.047	3.85 62	6
183	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	266.64	0.5	0.3828	133.32	102.07	7.60 2	13
184	Đổ bê tông cột	m3	16.94	0.27	1.54	4.57272	26.0814	9.63 7	3
185	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.64	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	6.51 6	3
186	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	18.4 74	8
187	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	16.8 73	12
188	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10 72	1
189	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	10.89	1.456	10.1	15.8617	110.029	13.2 92	8
190	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	14.2 3	17
191	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.43 73	1
192	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
193	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2

194	Bảo đông bê tông	-	-	-	-			2	2
195	Xây tầng, bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
196	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
197	Trát tường trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
198	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
199	Sơn tường	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
200	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3
201	Tầng 9								
202	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	2.717	1.694	8.85	4.6029	24.047	3.85 62	6
203	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	266.64	0.5	0.3828	133.32	102.07	7.60 2	13
204	Đổ bê tông cột	m3	16.94	0.27	1.54	4.57272	26.0814	9.63 7	3
205	Dỡ ván khuôn cột	m2	266.64	0.008	0.0766	2.13312	20.4246	6.51 6	3
206	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	371.6	0.5	0.3828	185.816	142.261	18.4 74	8
207	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	762.5	0.018	0.2695	13.7241	205.48	16.8 73	12
208	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	6.76	-	0.4576		3.09338	4.10 72	1
209	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	10.89	1.456	10.1	15.8617	110.029	13.2 92	8
210	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	20.35	1.123	12	22.8497	244.164	14.2 3	17
211	Gia công lắp dựng cốt thép	Tấn	0.105	1.123	15.85	0.11792	1.66425	1.43 73	1

	cầu thang								
212	Đổ bê tông dầm,sàn,cầu thang	m3	374.3	0.27	0.88	101.058	329.373	153	2
213	Dỡ ván khuôn sàn,dầm,cầu thang	m2	1141	0.008	0.0539	9.12672	61.4913	28	2
214	Bảo dưỡng bê tông	-	-	-	-			2	2
215	Xây tòng,bậc thang	m3	148.8	-	0.4		59.5128	28	2
216	Trát trần	m2	221.2	-	0.5		110.6	35	3
217	Trát tòng trong	m2	289.8	-	0.22		63.756	25	3
218	Lát nền	m2	828	-	0.15		124.199	40	3
219	Sơn tòng	m2	289.8	-	0.07		20.286	20	1
220	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48		63.744	21.0 31	3
221	Phần mái+Hoàn thiện								
222	Bê tông xỉ tạo dốc	m3	12	-	3.26		39.12	35	1
223	Xi măng chống thấm	m2	375.9	-	0.11		41.349	35	1
224	Lát gạch chống nóng	m2	375.9	-	0.17		63.903	30	2
225	Xây tòng mái	m3	20.98	-	2.16		45.3168	23	2
226	Trát tòng mái phía trong	m2	95.38	-	0.22		20.9836	21	1
227	Trát tòng ngoài	m2	1924	-	0.32		615.6	61	10
228	Sơn tòng ngoài	m2	1924	-	0.07		134.666	27	5
229	Lắp điện n- ốc,trang thiết bị trong nhà	-	-	-	-			30	15
230	Dọn vệ sinh	-	-	-	-			15	10

2.4. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

Tổng mặt bằng xây dựng là mặt bằng khu đất đ-ợc cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí các hạng mục công trình cần xây dựng, các máy móc thiết bị phục cho thi công. Ngoài ra còn có các công trình phụ trợ như: ởng gia công sản xuất, kho bãi, lán trại, nhà làm việc, hệ thống giao thông, mạng l-ới cung cấp điện, n-ớc... phục vụ cho công tác thi công xây dựng cũng như cho đời sống của con người trên công tr-ờng.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng hợp lý sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình đạt hiệu quả, đảm bảo đúng tiến độ, đảm bảo chất l-ợng thi công, sớm đ-ưa công trình vào sử dụng.

2.4.1. Đ-ờng trên công tr-ờng.

Công tr-ờng đ-ợc xây dựng trên khu đất có diện tích khoảng 1000m². Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr-ờng là nhỏ nên ph-ơng tiện hợp lý hơn cả là ô tô. Vì vậy ta phải thiết kế đ-ờng ô tô chạy trong công tr-ờng.

Cần trục tháp đối trọng trên đ-ợc chọn có t- thể khi sử dụng là cố định trên mặt đất vì vậy không cần thiết kế đ-ờng ray chạy cho cầu trục mà chỉ cần thiết kế bê tông neo cho cần trục tại vị trí đứng của cần trục.

Đ-ờng ô tô chạy bao bốn mặt công trình. Để đảm bảo yếu tố kinh tế và cả yếu tố kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ-ờng cấp thấp: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải trên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Do có xe ô tô chở thép, chiều dài xe là khá lớn nên bán kính cong tại các góc cua của xe phải đạt 5 m. Theo tiêu chuẩn thiết kế đ-ờng tạm cho một làn xe thì bề rộng đ-ờng phải đạt $B \geq 4m$.

Cần trục tháp có đối trọng trên đ-ợc bố trí tại vị trí chính giữa theo ph-ơng dọc công trình. Tay cần có tầm với bao quát đ-ợc mọi điểm trên công trình.

Khoảng cách từ trọng tâm quay của cần trục đến mép ngoài công trình là 5 m.

Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu rời, các nguyên vật liệu có trọng l-ợng nhỏ và kích th-ước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây... Thuận tiện nhất là bố trí vận thăng chở vật liệu tại những nơi gần với nơi chứa các loại vật liệu cần vận chuyển và xa so với cần trục tháp. Vậy bố trí vận thăng ở mép bên công

trình và gần với kho chứa xi măng và vật liệu tổng hợp. Đối với vận thăng chở ng-ời phục vụ cho công tác thi công cũng bố trí ở mép bên công trình , gần với khu vực lán trại tạm của công nhân trên công tr-ờng.

2.4.2. Thiết kế kho bãi công tr-ờng.

Diện tích kho bãi tính theo công thức sau:

$$S = \alpha.F = \frac{\alpha.q_{dt}}{q} = \frac{\alpha.t_{dt}.q_{\max}^{sd}}{q}$$

Trong đó :

F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m²).

α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

q_{dt} : l-ợng vật liệu cần dự trữ .

q : l-ợng vật liệu cho phép chứa trên 1m².

$q_{\max}^{sd}$: l-ợng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu . Lấy $t_{dt} = 10$ ngày

2.4.3. Tính toán khối l-ợng vật liệu dự trữ.

Công tác bê tông: sử dụng bê tông th-ợng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này .

Tính toán cho các công tác còn lại .

-Công tác ván khuôn : $q_{vk} = q_{dầm} + q_{sàn} = 638,09.3/3 = 638,09 \text{ m}^2$.

-Công tác cốt thép : $q_{ct} = q_{dầm} + q_{sàn} = 3,0827 \text{ T}$

-Khối l-ợng cốt thép dự trữ là: $\frac{3.0827.10}{2} = 15,41 \text{ T}$

-Công tác xây : $q_{xây} = 66,104 \text{ m}^3$.

-Số l-ợng gạch xây là : $\frac{66,104}{1,5015 \times 10^{-3}} = 44025 \text{ viên}$.

-Số l-ợng gạch dự trữ là: $\frac{44025.3}{4} = 33019 \text{ viên}$

-Vữa xây là: $66,104.0,29 = 19,14 \text{ m}^3$.

-Khối l-ợng vữa xây dự trữ là: $\frac{19,14.10}{4} = 47,85 \text{ m}^3$.

-Khối l-ợng vữa trát là : $805,76 . 0,025 = 20,144 \text{ m}^3$.

$$\text{-Khối lượng vữa trát dự trữ là : } \frac{20,144.10}{10} = 20,14 \text{ m}^3.$$

$$\text{-Công tác lát nền : } q_{\text{lát nền}} = \frac{321,39.10}{2} = 1606,95 \text{ m}^2.$$

$$\text{-Khối lượng vữa lát nền dự trữ là : } 0,02 .1606,95 = 32,14 \text{ m}^3.$$

$$\text{Vậy tổng khối lượng vữa dự trữ : } p_{\text{vữa dt}} = 20,14 + 32,14 + 47,85 = 100,13 \text{ m}^3$$

Tra bảng định mức cấp phối vữa ta có 1m³ vữa tam hợp cát vàng mác 50# thì cần 243kg xi măng mác; 0,892 m³ cát vàng .

$$\text{Lượng xi măng dự trữ : } 100,13. 243 = 24331 \text{ kg} = 24,33 \text{ T} .$$

$$\text{Lượng cát dự trữ : } 100,13. 0,892 = 89,31 \text{ m}^3.$$

$$\text{Lượng gạch dự trữ : } 30 \text{ 019 viên} .$$

$$\text{Lượng thép dự trữ : } 9,248 \text{ T}$$

$$\text{Lượng ván khuôn dự trữ : } 638,09 \text{ m}^2.$$

2.4.4. Diện tích các kho bãi.

-Diện tích kho xi măng:

$$S = \frac{1,2.24,33}{1,3} = 22,45 \text{ m}^2$$

Trong đó:

$$q : \text{Lượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, } q = 1,3\text{T/m}^2$$

$$\alpha: \text{Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; } \alpha = 1,2.$$

$$q_{\text{dt}}: \text{Lượng xi măng dự trữ; } q = 12,704 \text{ T}$$

-Diện tích bãi cát:

$$S = \frac{1,1.89,31}{2} = 49,12 \text{ m}^2$$

Trong đó :

$$q : \text{Lượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, } q = 2\text{T/m}^2$$

$$\alpha: \text{Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; } \alpha = 1,1.$$

$$q_{\text{dt}}: \text{Lượng cát dự trữ; } q = 46,43 \text{ T}$$

-Diện tích bãi gạch:

$$S = \frac{1,1.30019}{700} = 47,2 \text{ m}^2$$

Trong đó :

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, q = 700 viên/m²

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,1$.

q_{dt}: L- ượng gạch dự trữ; q = 30019 viên

-Kho ván khuôn:

$$S = \frac{1,3.638,09}{45} = 18,433 \text{ m}^2$$

Trong đó:

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, q = 45 m²/ m²

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,3$.

q_{dt}: L- ượng ván khuôn dự trữ ; q = 638,09 T

-Kho thép.

$$S = \frac{1,3.15,41}{4} = 5 \text{ m}^2$$

Trong đó:

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, q = 4T/ m²

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,3$.

q_{dt}: L- ượng thép dự trữ; q = 9,248 T

2.4.5. Tính toán lán trại công trường.

Dân số trên công tr- ờng : $N = 1,06 \times (A+B+C+D+E)$

Trong đó :

A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực: A=109(ng- ời).

B : Số công nhân làm việc tại các x- ởng gia công :

$$B = 30\%. A = 32 \text{ (ng- ời)}.$$

C : Nhóm ng- ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% (A+B) .$

Lấy $C = 4 \% . (A+B) = 4 \% . (109 + 32) = 6 \text{ (ng- ời)}.$

D : Nhóm ng- ời ở bộ phận hành chính : $D = 4 \div 8 \% (A+B +C) .$

Lấy $D = 4 \% . (A+B+C) = 4 \% . (109 + 32+6) = 6 \text{ (ng- ời)}.$

E: Nhóm nhân viên phục vụ: $E = 3\% (A+B +C) = 3\% . (109+32+6) = 5 \text{ (ng- ời)}$

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng :

$$N = 1,06. (109+32+6+6+5) = 168 \text{ (ng- ời)}.$$

Diện tích nhà làm việc cán bộ công nhân : $S_1 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ m}^2$.

Diện tích nhà bảo vệ : $S_2 = 10 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà vệ sinh , nhà tắm : $S_3 = \frac{2,5 \cdot 109}{25} = 10,9 \text{ m}^2$

Diện tích nhà tạm cho công nhân đáp ứng cho 30% số công nhân:

$$S_4 = 30\% \cdot 2 \cdot 109 = 65,4 \text{ m}^2$$

Diện tích nhà hành chính : $S_5 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ m}^2$.

Diện tích trạm y tế : $S_6 = N_{\max} \times 0,04 = 109 \cdot 0,04 = 4,36 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà ăn : $S_7 = 60 \text{ (m}^2\text{)}.$

2.4.6. Tính toán điện, nước phục vụ công trình.

* *Tính toán cấp điện cho công trình.*

Công thức tính công suất điện năng .

$$P = \alpha \times [\sum k_1 \times P_1 / \cos \varphi + \sum k_2 \times P_2 + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 \times P_4]$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

$\cos \varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

P_1, P_2, P_3, P_4 : lần lượt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.

$-k_1 = 0,75$: đối với động cơ .

$-k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt .

$-k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà .

$-k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà .

Bảng thống kê sử dụng điện :

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Khối lượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
P_1	Cần trục tháp	26,4 KW	1 máy	26,4	41,2
	Thăng tải chở vật liệu	2,2 KW	1 máy	2,2	
	Thăng tải chở ng-ời	3,1 KW	1 máy	3,1	
	Máy trộn vữa	5,5 KW	1 máy	5,5	
	Đầm dùi	1 KW	2 máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2 máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1 máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1 máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1 máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	62,4 m ²	0,811	2,806
	Nhà làm việc , bảo vệ	13 W/ m ²	54 m ²	0,702	
	Nhà ăn , trạm y tế	13 W/ m ²	64,2 m ²	0,834	
	Nhà tắm , vệ sinh	10 W/ m ²	11 m ²	0,11	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	58,32 m ²	0,349	
P_4	Đ-ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	3,4
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1000 m ²	2,4	

Vậy :

$$P = 1,1 \times (0,75 \times 41,2 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 + 0,8 \times 2,806 + 1 \times 3,4) = 70 \text{ KW}$$

2.4.7. Thiết kế mạng l-ới điện .

Chọn vị trí góc ít ng-ời qua lại trên công tr-ờng đặt trạm biến thế .

Mạng l-ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc , nằm phía ngoài đ-ờng giao thông xung quanh công trình . Điện sử dụng 3 pha , 3 dây . Tại các vị trí dây dẫn cắt đ-ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

Chọn máy biến thế BT– 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KVA.

Tính toán tiết diện dây dẫn :

– Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .

– Đảm bảo cùng độ dòng điện .

– Đảm bảo độ bền của dây .

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100 \sum P.l}{k.U_d^2 . [\Delta U]}$$

Trong đó :

k = 57 : điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)

[ΔU] : Độ sụt điện áp cho phép [ΔU] = 2,5 (%)

$\sum P \times l$: tổng mômen tải cho các đoạn dây .

Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L = 120 \text{ m}$.

Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 70 / 120 = 0,58 \text{ KW/m}$$

$$\text{Vậy : } \sum P \times l = q \times L^2 / 2 = 4200 \text{ KW.m}$$

$$S = \frac{100 \sum P.l}{k.U_d^2 . [\Delta U]} = \frac{100.4200}{57.380^2 . 2,5} = 0,02 \text{ m}^2$$

Chọn dây đồng tiết diện 30 mm^2

2.4.8. Tính toán cấp nước cho công trình.

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình .

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất : $Q_1 = \sum S_i . A_i . k_g / 3600 \times n$ (lít /s)

S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất .

A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc .

k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.

n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, $n = 8 \text{ h}$.

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối lượng	Tiêu chuẩn dùng nước	$Q_{SX(i)}$ (lít / s)	Q_1 (lít / s)
Trộn vữa xây	4.785m ³	300 l m ³ vữa	0,05	0,34
Trộn vữa trát	2,014m ³	300 l m ³ vữa	0,021	
Bảo dưỡng BT	321,4m ²	1,5 l m ² sàn	0,0167	
Công tác khác			0,25	

Q_2 : l-u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \times B \times k_g / 3600 \times n .$$

Trong đó :

N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng . Theo biểu đồ tiến độ N= 109 ng- ời .

B: l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng, B = 15 l /ng- ời k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa , $k_g = 2,5$.

$$Q_2 = 109.15. 2,5 / 3600.8 = 0,205 \text{ (l/s)}$$

Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N .B . k_g . k_{ng} / 3600 \times n .$$

Trong đó :

N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 30% tổng dân số trên công tr- ờng

Nh- ã tính toán ở phần tr- ớc : tổng dân số trên công tr- ờng 168 ng- ời

$$\rightarrow N = 30\% .168 = 51 \text{ (ng- ời)}.$$

B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại : B =25 l / ng- ời .

k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

$$Q_3 = 51. 25. 2,5.1,5 / 3600.8 = 0,237 \text{ (l/s)}$$

Q_4 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 3 \text{ (l/s)}$.

Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,34 + 0,205 + 0,237 + 3 = 3,782 \text{ l/s}$$

Mạng l- ới đ- ờng ống chính có đ- ờng kính tính theo công thức:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.3,782}{3,14.1,5.1000}} = 0,05667 \text{ m}$$

Chọn D = 60 mm

Mạng l-ới đ-ờng ống phụ : dùng loại ống có đ-ờng kính D = 30 mm.

N-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

2.5. AN TOÀN LAO ĐỘNG

Khi thi công trình để đảm bảo đúng tiến độ và an toàn cho ng-ời và các ph-ơng tiện cơ giới ta cần phải tuân theo các nguyên tắc sau:

-Phổ biến qui tắc an toàn lao động đến mọi ng-ời tham gia trong công tr-ờng xây dựng.

-Thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn thi công cho máy móc và công nhân trong công tr-ờng nhất là cung cấp các thiết bị bảo hộ lao động cho ng-ời công nhân.

-Trong tất cả các giai đoạn thi công cần phải theo dõi chặt chẽ việc thực hiện các điều lệ qui tắc kỹ thuật an toàn.

2.5.1. Biện pháp an toàn khi thi công bê tông cốt thép:

Các bộ phận ván khuôn tấm lớn, cũng nh- các hộp ván khuôn cột xà dầm ... đ-ợc lắp bằng cần trục phải có cấu tạo cứng, các bộ phận của chúng phải liên kết với nhau chắc chắn. Việc lắp các tấm ván khuôn cột, dầm và xà gồ phải tiến hành từ trên sàn công tác, trên dàn giáo. Sàn phải có thành chắn để bảo vệ.

Tháo ván khuôn và dàn giáo chống giữ ván khuôn chỉ đ-ợc phép theo sự đồng ý của cán bộ chỉ đạo thi công. Tháo dàn giáo ván khuôn của các kết cấu bê tông cốt thép phức tạp phải tiến hành theo cách thức và trình tự đã đề ra trong thiết kế thi công.

Các lỗ để chừa ở trên sàn bê tông cốt thép để đổ bê tông sau khi tháo ván khuôn phải che đầy chắc chắn. Các thùng để chuyển vữa bê tông bằng cần trục phải tốt.

Tr-ớc khi đổ bê tông, cán bộ thi công phải kiểm tra sự đúng đắn và chắc chắn của ván khuôn đã đặt, dàn giáo chống đỡ và sàn công tác. Khi đổ bê tông ở trên cao hơn 1,5 m sàn công tác phải có thành chắn bảo vệ.

Những chỗ mà ng-ời có thể tới ở gần nhà hoặc công trình đang thi công cần phải có các l-ới chắn bảo vệ.

2.5.2. Biện pháp an toàn khi hoàn thiện:

Khi xây ng-ời công nhân làm việc ở d-ới hố móng, trên các sàn nhà hoặc trên sàn công tác; vị trí làm việc thay đổi theo kích th-ớc t-ờng xây và có thể ở một độ cao khá lớn, do vậy phải tạo điều kiện làm việc an toàn cho ng-ời thợ ở bất kỳ vị trí nào.

Ng-ời thợ xây ở các cao trình mới trên đà giáo không đ-ợc thấp hơn hai hàng gạch so với mặt sàn công tác. Dàn giáo phải có lan can cao ít nhất là 1m, ván làm lan can phải đóng vào phía trong, tấm ván chắn d-ới cùng phải có bề rộng ít nhất là 15cm.

Để đảm bảo không xếp quá tải vật liệu lên sàn và lên dàn giáo cần phải treo các bảng qui định giới hạn và sơ đồ bố trí vật liệu... Các lỗ cửa ch- a chèn khung cửa sổ cửa đi phải đ-ợc che chắn.

Nếu việc xây đ-ợc tiến hành từ dàn giáo trong thì cần đặt lớp bảo vệ dọc t-ờng theo chu vi nhà.

Trong thời gian xây và khi xây xong phải dọn tất cả các gạch thừa, dụng cụ và các thứ khác để đề phòng tr-ờng hợp bị rơi xuống d-ới.

Khi làm việc ở bên ngoài t-ờng công nhân làm việc phải đeo dây an toàn. Các mảng t-ờng nhô ra khỏi mặt t-ờng 30cm phải xây từ dàn giáo phía ngoài. Việc liên kết các chi tiết đúc sẵn với t-ờng xây phải tiến hành chính xác và thận trọng, phải kịp thời xây t-ờng lên để giữ thăng bằng.

2.5.3. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc:

Tr-ớc khi bắt đầu làm việc phải th-ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu dem dùng. Không đ-ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải đ-ợc thí nghiệm, kiểm tra tr-ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng-ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng-ời lái cần trục khi cẩu hàng bắt buộc phải báo tr-ớc cho công nhân đang làm việc ở d-ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ tr-ởng phát ra. Khi cẩu các cấu kiện có kích th-ớc lớn đội tr-ởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ-ợc truyền đi cho ng-ời lái cẩu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui - ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ đ-ợc cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho ng-ời và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không đ-ợc đứng d-ới vật cẩu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, tr-ớc khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng nh- độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ột phải đi ủng cao su.

2.6. CÔNG TÁC VỆ SINH MÔI TRƯỜNG.

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu n-ớc thải và lọc n-ớc tr-ớc khi thoát n-ớc vào hệ thống thoát n-ớc thành phố, không cho chảy tràn ra bên xung quanh.

Bao che công tr-ờng bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống l-ới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi tr-ờng.

Hạn chế tiếng ồn nh- sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

2.7. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

Tổng mặt bằng xây dựng là mặt bằng khu đất đ-ợc cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí các hạng mục công trình cần xây dựng, các

máy móc thiết bị phục cho thi công. Ngoài ra còn có các công trình phụ trợ như: ởng gia công sản xuất, kho bãi, lán trại, nhà làm việc, hệ thống giao thông, mạng lưới cung cấp điện, nước... phục vụ cho công tác thi công xây dựng cũng như cho đời sống của công nhân trên công trường.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng hợp lý sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình đạt hiệu quả, đảm bảo đúng tiến độ, đảm bảo chất lượng thi công, sớm đưa công trình vào sử dụng.

2.7.1. Đường trên công trường.

Công trường được xây dựng trên khu đất có diện tích khoảng 1000m². Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công trường là nhỏ nên phương tiện hợp lý hơn cả là ô tô. Vì vậy ta phải thiết kế đường ô tô chạy trong công trường.

Cần trục tháp đối trọng trên được chọn có thể khi sử dụng là cố định trên mặt đất vì vậy không cần thiết kế đường ray chạy cho cần trục mà chỉ cần thiết kế bê tông neo cho cần trục tại vị trí đứng của cần trục.

Đường ô tô chạy bao 3 mặt công trình. Để đảm bảo yếu tố kinh tế và cả yếu tố kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đường cấp thấp: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải trên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Do có xe ô tô chở thép, chiều dài xe là khá lớn nên bán kính cong tại các góc cua của xe phải đạt 5 m. Theo tiêu chuẩn thiết kế đường tạm cho một làn xe thì bề rộng đường phải đạt $B \geq 4m$.

Cần trục tháp có đối trọng trên được bố trí tại vị trí chính giữa theo phương dọc công trình. Tay cần có tầm với bao quát được mọi điểm trên công trình.

Khoảng cách từ trọng tâm quay của cần trục đến mép ngoài công trình là 5 m.

Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu rời, các nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây... Thuận tiện nhất là bố trí vận thăng chở vật liệu tại những nơi gần với nơi chứa các loại vật liệu cần vận chuyển và xa so với cần trục tháp. Vậy bố trí vận thăng ở mép bên công trình và gần với kho chứa xi măng và vật liệu tổng hợp. Đối với vận thăng chở nguyên liệu phục vụ cho công tác thi công cũng bố trí ở mép bên công trình, gần với khu vực lán trại tạm của công nhân trên công trường.

2.7.2. .Thiết kế kho bãi công trường.

Diện tích kho bãi tính theo công thức sau:

$$S = \alpha.F = \frac{\alpha.q_{dt}}{q} = \frac{\alpha.t_{dt}.q_{max}^{sd}}{q}$$

Trong đó :

F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m²).

α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

q_{dt} : l- ượng vật liệu cần dự trữ .

q : l- ượng vật liệu cho phép chứa trên 1m².

q_{max}^{sd} : l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu . Lấy $t_{dt} = 10$ ngày

2.7.2.1. Tính toán khối l- ượng vật liệu dự trữ.

Công tác bê tông: sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này .

Tính toán cho các công tác còn lại .

-Công tác ván khuôn : $q_{vk} = q_{dầm} + q_{sàn} = 638,09.3/3 = 638,09 \text{ m}^2$.

-Công tác cốt thép : $q_{ct} = q_{dầm} + q_{sàn} = 3,0827 \text{ T}$

-Khối l- ượng cốt thép dự trữ là: $\frac{3.0827.10}{2} = 15,41 \text{ T}$

-Công tác xây : $q_{xây} = 66,104 \text{ m}^3$.

-Số l- ượng gạch xây là : $\frac{66,104}{1,5015 \times 10^{-3}} = 44025 \text{ viên}$.

-Số l- ượng gạch dự trữ là: $\frac{44025.3}{4} = 33019 \text{ viên}$

-Vữa xây là: $66,104.0,29 = 19,14 \text{ m}^3$.

-Khối l- ượng vữa xây dự trữ là: $\frac{19,14.10}{4} = 47,85 \text{ m}^3$.

-Khối l- ượng vữa trát là : $805,76 . 0,025 = 20,144 \text{ m}^3$.

-Khối l- ượng vữa trát dự trữ là : $\frac{20,144.10}{10} = 20,14 \text{ m}^3$.

-Công tác lát nền : $q_{lát nền} = \frac{321,39.10}{2} = 1606,95 \text{ m}^2$.

-Khối l- ượng vữa lát nền dự trữ là : $0,02 . 1606,95 = 32,14 \text{ m}^3$.

Vậy tổng khối lượng vữa dự trữ : $p_{\text{vữa dt}} = 20,14 + 32,14 + 47,85 = 100,13 \text{ m}^3$

Tra bảng định mức cấp phối vữa ta có 1 m^3 vữa tam hợp cát vàng mác 50# thì cần 243kg xi măng mác; $0,892 \text{ m}^3$ cát vàng .

L- ượng xi măng dự trữ : $100,13 \cdot 243 = 24331 \text{ kg} = 24,33 \text{ T}$.

L- ượng cát dự trữ : $100,13 \cdot 0,892 = 89,31 \text{ m}^3$.

L- ượng gạch dự trữ : 30 019 viên .

L- ượng thép dự trữ : 9,248 T

L- ượng ván khuôn dự trữ : $638,09 \text{ m}^2$.

2.7.2.2 .Diện tích các kho bãi.

-Diện tích kho xi măng:

$$S = \frac{1,2 \cdot 24,33}{1,3} = 22,45 \text{ m}^2$$

Trong đó:

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, $q = 1,3 \text{ T/m}^2$

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,2$.

q_{dt} : L- ượng xi măng dự trữ; $q = 12,704 \text{ T}$

-Diện tích bãi cát:

$$S = \frac{1,1 \cdot 89,31}{2} = 49,12 \text{ m}^2$$

Trong đó :

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, $q = 2 \text{ T/m}^2$

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,1$.

q_{dt} : L- ượng cát dự trữ; $q = 46,43 \text{ T}$

-Diện tích bãi gạch:

$$S = \frac{1,1 \cdot 30019}{700} = 47,2 \text{ m}^2$$

Trong đó :

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, $q = 700 \text{ viên/m}^2$

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,1$.

q_{dt} : L- ượng gạch dự trữ; $q = 30019 \text{ viên}$

-Kho ván khuôn:

$$S = \frac{1,3.638,09}{45} = 18,433 \text{ m}^2$$

Trong đó:

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, q = 45 m²/ m²

α: Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; α = 1,3.

q_{dt}: L- ượng ván khuôn dự trữ ; q = 638,09 T

-Kho thép.

$$S = \frac{1,3.15,41}{4} = 5 \text{ m}^2$$

Trong đó:

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, q = 4T/ m²

α: Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; α = 1,3.

q_{dt}: L- ượng thép dự trữ; q = 9,248 T

2.7.3. *Tính toán lán trại công tr- ờng.*

Dân số trên công tr- ờng : N = 1,06 × (A+B+C+D+E)

Trong đó :

A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực: A=121(ng- ời).

B : Số công nhân làm việc tại các x- ởng gia công :

$$B = 30\%. A = 36 \text{ (ng- ời)}.$$

C : Nhóm ng- ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : C = 4÷8 % (A+B) .

Lấy C = 4 %. (A+B) = 4 %. (121 + 36) = 6 (ng- ời).

D : Nhóm ng- ời ở bộ phận hành chính : D = 4÷8 % (A+B +C) .

Lấy D = 4 %. (A+B+C) = 4 %. (121 + 36+6) = 6 (ng- ời).

E: Nhóm nhân viên phục vụ: E = 3% (A+B +C) = 3%.(121+36+6) = 5 (ng- ời)

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng :

$$N = 1,06. (121+36+6+6+5) = 168(\text{ng- ời}).$$

Diện tích nhà làm việc cán bộ công tr- ờng : S₁ = 4 . 6 = 24 m².

Diện tích nhà bảo vệ : S₂ = 10 (m²).

Diện tích nhà vệ sinh , nhà tắm : S₃ = $\frac{2,5.109}{25} = 10,9 \text{ m}^2$

Diện tích nhà tạm cho công nhân đáp ứng cho 30% số công nhân:

$$S_4 = 30\% \cdot 2109 = 632.7 \text{ m}^2$$

Diện tích nhà hành chính : $S_5 = 4.6 = 24 \text{ m}^2$.

Diện tích trạm y tế : $S_6 = N_{\max} \times 0,04 = 109 \cdot 0,04 = 4,36 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà ăn : $S_7 = 60 \text{ (m}^2\text{)}.$

2.7.4 .Tính toán điện, nước phục vụ công trình.

2.7.4.1.Tính toán cấp điện cho công trình.

Công thức tính công suất điện năng .

$$P = \alpha \times [\sum k_1 \times P_1 / \cos\varphi + \sum k_2 \times P_2 + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 \times P_4]$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

$\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

P_1, P_2, P_3, P_4 : lần l- ợt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.

- $k_1 = 0,75$: đối với động cơ .

- $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt .

- $k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà .

- $k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà .

Bảng thống kê sử dụng điện :

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Khối lượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
P_1	Cần trục tháp	26,4 KW	1 máy	26,4	41,2
	Thăng tải chở vật liệu	2,2 KW	1 máy	2,2	
	Thăng tải chở ng-ời	3,1 KW	1 máy	3,1	
	Máy trộn vữa	5,5 KW	1 máy	5,5	
	Đầm dùi	1 KW	2 máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2 máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1 máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1 máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1 máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	62,4 m ²	0,811	2,806
	Nhà làm việc , bảo vệ	13 W/ m ²	54 m ²	0,702	
	Nhà ăn , trạm y tế	13 W/ m ²	64,2 m ²	0,834	
	Nhà tắm , vệ sinh	10 W/ m ²	11 m ²	0,11	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	58,32 m ²	0,349	
P_4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	3,4
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1000 m ²	2,4	

Vậy :

$$P = 1,1 \times (0,75 \times 41,2 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 + 0,8 \times 2,806 + 1 \times 3,4) = 70 \text{ KW}$$

2.7.4.2. Thiết kế mạng l- ới điện .

Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc , nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình . Điện sử dụng 3 pha , 3 dây . Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

Chọn máy biến thế BT- 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KVA.

Tính toán tiết diện dây dẫn :

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .
- Đảm bảo c- ồng độ dòng điện .
- Đảm bảo độ bền của dây .

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100 \sum P.l}{k.U_d^2.[\Delta U]}$$

Trong đó :

k = 57 : điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)

[ΔU] : Độ sụt điện áp cho phép [ΔU] = 2,5 (%)

$\sum P \times l$: tổng mômen tải cho các đoạn dây .

Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L = 120 \text{ m}$.

Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 70 / 120 = 0,58 \text{ KW/m}$$

$$\text{Vậy : } \sum P \times l = q \times L^2 / 2 = 4200 \text{ KW.m}$$

$$S = \frac{100 \sum P.l}{k.U_d^2.[\Delta U]} = \frac{100.4200}{57.380^2.2,5} = \mathbf{0,02 \text{ m}^2}$$

Chọn dây đồng tiết diện 30 mm^2

2.7.4.3.Tính toán cấp n- ớc cho công trình.

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình .

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất : $Q_1 = \sum S_i . A_i . k_g / 3600 \times n$ (lít /s)

S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất .

A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc .

k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.

n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, $n = 8 \text{ h}$.

Bảng tính toán lượng nước phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối lượng	Tiêu chuẩn dùng nước	$Q_{SX(i)}$ (lít / s)	Q_1 (lít / s)
Trộn vữa xây	4.785m ³	300 l m ³ vữa	0,05	0,34
Trộn vữa trát	2,014m ³	300 l m ³ vữa	0,021	
Bảo dưỡng BT	321,4m ²	1,5 l m ² sàn	0,0167	
Công tác khác			0,25	

Q_2 : lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường :

$$Q_2 = N \times B \times k_g / 3600 \times n .$$

Trong đó :

N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công trường . Theo biểu đồ tiến độ $N = 109$ người .

B: lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công trường, $B = 15$ l /người k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa , $k_g = 2,5$.

$$Q_2 = 109.15. 2,5 / 3600.8 = 0,205 \text{ (l/s)}$$

Q_3 : lượng nước dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N .B . k_g . k_{ng} / 3600 \times n .$$

Trong đó :

N : số người nội trú tại công trường = 30% tổng dân số trên công trường

Nh- đã tính toán ở phần trước : tổng dân số trên công trường 168 người

$$\rightarrow N = 30\% .168 = 51 \text{ (người)}.$$

B : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở lán trại : $B = 25$ l / người .

k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa . $k_g = 2,5$.

k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa người trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

$$Q_3 = 51. 25. 2,5.1,5 / 3600.8 = 0,237 \text{ (l/s)}$$

Q_4 : lượng nước dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 3 \text{ (l/s)}$.

Nh- vậy : tổng lượng nước :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,34 + 0,205 + 0,237 + 3 = 3,782 \text{ l/s}$$

Mạng ống chính có đường kính tính theo công thức:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.3,782}{3,14.1,5.1000}} = 0,05667 \text{ m}$$

Chọn D = 60 mm

Mạng l-ới đ-ờng ống phụ : dùng loại ống có đ-ờng kính D = 30 mm.

N-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

2.8. CÔNG TÁC VỆ SINH MÔI TRƯỜNG.

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu n-ớc thải và lọc n-ớc tr-ớc khi thoát n-ớc vào hệ thống thoát n-ớc thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công tr-ờng bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống l-ới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi tr-ờng.

Hạn chế tiếng ồn nh- sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

.