

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	11
PHẦN I: KIẾN TRÚC (10 %)	13
MỞ ĐẦU	14
1) Địa điểm xây dựng:.....	14
2) Sự cần thiết phải đầu t- xây dựng:.....	14
3) Nhiệm vụ, chức năng của công trình:	15
4) Hiện trạng của khu vực xây dựng:.....	15
5) Giới hạn của đồ án tốt nghiệp:.....	15
5.1) Mục tiêu, nhiệm vụ của đồ án:.....	15
5.2) Phạm vi giải quyết các vấn đề của đồ án tốt nghiệp:.....	15
CHƯƠNG I: CƠ SỞ THIẾT KẾ	17
I) ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN:	17
1) Địa hình khu vực:.....	17
2) Địa chất thủy văn:	17
3) Khí hậu:.....	17
4) Môi tr- ờng sinh thái:.....	18
II) ĐIỀU KIỆN XÃ HỘI, KINH TẾ:	18
1) Điều kiện xã hội:.....	18
2) Điều kiện kinh tế:.....	18
2.1) Đ- ờng giao thông:.....	18
2.2) Thông tin liên lạc, điện và cấp thoát n- ớc:	18
2.3) Mặt bằng xây dựng:	18
2.4) Nguồn cung cấp vật liệu:	18
CHƯƠNG II: GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	19
I) QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG, PHÂN KHU CHỨC NĂNG:	19
1) Nhóm các phòng chính:	19
2) Nhóm các phòng phụ:	19

3) Nhóm không gian phục vụ giao thông:	20
II) VỊ TRÍ CÔNG TRÌNH THIẾT KẾ XÂY DỰNG:.....	20
1) Tổ chức giao thông:	20
2) Kiến trúc công trình:.....	21
2.1) Cấp công trình:.....	21
2.2) Dây chuyền công năng:.....	21
3) Xác định diện tích công trình	21
4) Ph- ơng án thiết kế công trình.....	21
4.1) Giải pháp thiết kế kiến trúc, điện, n- ớc:	21
PHẦN II: KẾT CẤU (45 %)	26
CHƯƠNG I: GIẢI PHÁP KẾT CẤU VÀ LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC	27
I) LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU:	27
1) Các giải pháp kết cấu:	27
1.1) Hệ kết cấu t- ờng chịu lực:	27
1.2) Hệ kết cấu khung chịu lực:	27
1.3) Hệ kết cấu lõi chịu lực:	27
1.4) Kết luận:.....	28
2) Lựa chọn sơ đồ tính:.....	28
3) Lựa chọn ph- ơng án sàn:	29
II) CHỌN VẬT LIỆU SỬ DỤNG:	29
III) LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC:	31
1) Chọn chiều dày bản sàn:.....	32
2) Tiết diện cột :	32
3) Tiết diện dầm :	35
4) Tiết diện t- ờng vây :	36
5) Chọn chiều dày thang máy:.....	36
CHƯƠNG II: THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH	39
1) Thiết kế ô sàn vệ sinh O1(3,75 x 4,65).....	

2) Thiết kế ô sàn lớn nhất O4 (4,65 x 6,0):	43
3) Thiết kế ô sàn O1(3,75 x 4,65):	46
4) Thiết kế ô sàn O2(3,75 x 3,75):	49
5) Thiết kế ô sàn O3(3,75 x 6):	51
6) Thiết kế ô sàn O5(2,85 x 6):	54
7) Thiết kế ô sàn sảnh thang O6(2,85 x 4,65):	56
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ KHUNG NGANG TRỤC 6	59
I) XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG:	59
1) Xác định tải trọng đơn vị:	59
2) Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung K6:	5
3) Xác định hoạt tải tác dụng vào khung K6:.....	19
4) Xác định tải trọng gió tác dụng vào công trình.....	33
II) XÁC ĐỊNH NỘI LỰC:.....	37
III) TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN CƠ BẢN:.....	65
1) Chọn vật liệu sử dụng:.....	65
2) Tính toán cốt thép cột trục 6:	65
2.1) Tính toán cột biên tầng hầm (phần tử CH- 4 Trục F): 90 x 50 cm	65
2.2) Tính toán cột giữa tầng hầm (phần tử CH-3 Trục D): 100 x 60 cm.....	67
2.3) Tính toán cho các cột khác của tầng hầm 1,2.	70
2.4) Tính toán cột biên tầng 3-5 (phần tử C3-4, Trục F): 40 x 60 cm.....	71
2.5) Tính toán cột giữa tầng 3-5 (phần tử C3-3, Trục D): 50 x 70 cm	74
2.6) Tính toán cột giữa trục C(phần tử C3-2) và cột biên trục A (phần tử C3-1) tầng 3-5.....	77
2.7) Tính toán cột biên tầng 6-mái (phần tử C6-4, Trục F): 40 x 40 cm.....	78
2.8) Tính toán cột giữa tầng 6- mái(phần tử C6-3, Trục D): 40 x 60 cm	81
2.9) Tính toán cột giữa trục C(phần tử C6-2) và cột biên trục A (phần tử C6-1) tầng 6-mái.....	84
2.10) Tính toán cốt đai trong cột:.....	84
3. Tính toán cốt thép dầm khung K6:.....	85

3.1) Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 3 (phân tử 83): 40 x 80 cm	85
3.2) Tính toán cốt đai cho dầm điển hình:	89
3.4) Tính toán cốt thép trong dầm với các dầm khác:	90
3.3) Tính toán cốt treo:	91
CHƯƠNG V: THIẾT KẾ CẦU THANG ĐIỂN HÌNH	92
1) Cấu tạo cầu thang:	92
2) Tính toán bản thang:	93
2.1) Tính bản thang biên 01:	94
2.2) Tính bản thang giữa 02:	96
2.3) Tính bản chiếu nghỉ 03:	98
3) Tính toán li mông và dầm chiếu nghỉ:	100
3.1) Li mông bản thang biên L1:.....	100
3.2) Li mông bản thang giữa L2:.....	102
3.3) Dầm chiếu nghỉ DN:	104
3.4) Dầm dầm chiếu tới DT:.....	107
CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN NỀN MÓNG	111
I) ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG: 111	
1) Điều kiện địa chất công trình:	111
2) Giải pháp nền móng cho công trình:	112
II) TÍNH TOÁN MÓNG CỌC KHOAN NHỒI M2:	114
1)Thiết kế đài móng M2:.....	114
2) Chọn độ sâu đặt đài:.....	114
3) Xác định sức chịu tải của cọc:	115
3.1) Theo vật liệu làm cọc:	115
3.2) Theo sức chịu tải của cọc theo đất nền:	115
4) Xác định kích th- ớc đài móng và số l- ợng cọc:	116
5) Tính toán kiểm tra c- ờng độ của nền đất:.....	119
6) Tính lún của móng:	122
7) Kiểm tra độ bền đài:.....	123

7.1) Kiểm tra chọc thủng :.....	123
7.2) Kiểm tra bên theo tiết diện nghiêng:.....	125
8) Tính toán cốt thép:	126
8.1) Cốt thép dài :	126
8.2) Cốt thép cọc:	127
III) TÍNH TOÁN MÓNG CỌC KHOAN NHỒI M1:	128
1) Xác định kích thước đài móng và số lượng cọc:.....	128
2) Tính toán kiểm tra cường độ của nền đất:.....	131
3) Tính lún của móng:	134
4) Kiểm tra độ bền đài:.....	135
4.1) Kiểm tra chọc thủng :.....	135
4.2 Kiểm tra bên theo tiết diện nghiêng:.....	136
Phần III: THI CÔNG (45 %)	140
CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI LƯỢNG THI CÔNG	141
I. ĐẶC ĐIỂM VỀ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH:	141
1. Về nền móng:	141
1.1. Cọc khoan nhồi:.....	141
1.2. Đài cọc:.....	141
1.3. Giàng móng:.....	141
2. Về khung cột dầm, sàn:	141
2.1. Cột:	141
2.2 Dầm:	142
2.3 Sàn:	142
II. ĐẶC ĐIỂM VỀ TỰ NHIÊN:	142
1. Điều kiện về địa hình:.....	142
2. Điều kiện về địa chất:	142
3. Điều kiện về khí tượng thủy văn:	143

III. TÍNH TOÁN KHỐI L- ƯỢNG THI CÔNG TRÌNH (LẬP THÀNH BẢNG).	144
CH- ƯƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.....	145
I. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG TRẢI L- ỚI ĐO ĐẶC ĐỊNH VỊ CÔNG TRÌNH:	145
1. Lập và dựng hệ trục toạ độ thi công và mốc tim trục trên bản vẽ.	145
1.1. Lập và dựng hệ trục toạ độ thi công:.....	145
1.2. Xác định toạ độ mốc tim, trục của công trình.....	146
2. Dựng hệ trục toạ độ thi công trên thực địa.	146
2.1) Dựng hệ trục toạ độ thi công.....	146
2.2) Dựng mốc tim trục CT và gửi mốc.....	147
II. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:.....	147
1) Công tác chuẩn bị:.....	147
1.1) Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi:	148
1.2) Chuẩn bị mặt bằng thi công:	149
1.3) Lựa chọn công nghệ thi công :.....	149
1.4) Công tác chuẩn bị thi công :	151
2) Khoan tạo lỗ:	155
2.1) Lựa chọn thiết bị khoan tạo lỗ:	155
2.2) Hạ ống vách:	158
2.3) Khoan tạo lỗ và giữ ổn định thành lỗ khoan:.....	159
3) Xử lý cặn lắng:.....	163
4) Hạ lồng thép:	165
4.1) Gia công tạo lồng thép:	165
4.2) Hạ lồng thép:.....	167
5) Đổ bê tông cọc:.....	168
5.1) Lắp hạ ống đổ bê tông:.....	168
5.2) Thổi rửa hố khoan lần 2:	169
5.3) Đổ bê tông và rút ống vách:	169

6) Kiểm tra chất l- ợng cọc khoan nhồi:	173
6.1) Kiểm tra chất l- ợng trong quá trình thi công:.....	173
6.2) Kiểm tra chất l- ợng sau khi thi công:.....	174
III. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ĐẤT:.....	177
1) Lựa chọn ph- ơng án đào đất :	177
2) Tính toán, thiết kế và thi công ván cừ chống thành hố đào.....	178
3) Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất:	188
3.1 Khối l- ợng đất đào bằng máy:	188
3.2 Khối l- ợng đất đào bằng thủ công:.....	188
3.3. Chọn máy cho công tác đào đất :	192
IV. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN ĐÀI, GIẰNG, VÁCH THANG MÁY, T- ỜNG TẦNG HẦM.....	200
V. CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG.....	211
1) Các yêu cầu kỹ thuật :	211
2) Vận chuyển và lắp dựng cốt thép :	213
VI. CÔNG TÁC BÊ TÔNG MÓNG.....	214
VII. KỸ THUẬT THI CÔNG LẤP ĐẤT HỐ MÓNG:.....	216
1) Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:	216
2) Tính toán khối l- ợng đất đắp:.....	216
3) Thi công đắp đất:	217
VIII. BIỆN PHÁP THI CÔNG KHUNG, SÀN, THANG BỘ BTCT TOÀN KHỐI: 218	
1) Công tác chuẩn bị chung:	218
1.1) Phân đoạn thi công:.....	218
1.2) Tổ chức vận chuyển:	218
1.3.Lựa chọn hệ thống giáo đỡ, đà đỡ , ván khuôn:	223
1.4) Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.	247
1.5) Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách, thang.....	248

2) Biện pháp thi công cốt thép:	249
2.1) Cốt thép cột.	249
2.2) Cốt thép dầm.	250
2.3) Cốt thép sàn.....	251
3) Công tác ván khuôn (cốp pha):.....	252
3.1) Cách lắp dựng ván khuôn cột.	252
3.2) Cách lắp dựng ván khuôn dầm.	253
3.3) Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.....	253
3.4) Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.	254
3.5) Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.....	255
3.6) Công tác tháo ván khuôn:.....	255
4) Công tác đổ bê tông:.....	256
4.1) Công tác chuẩn bị chung.....	256
4.2) Đổ bê tông cột, vách thang.	259
4.3) Đổ bê tông dầm, sàn, thang bộ.....	259
4.4) Công tác sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.	262
CÔNG TÁC HOÀN THIÊN:.....	264
1) Công tác xây:.....	264
1.1) Các yêu cầu kỹ thuật xây.	264
1.2) Kỹ thuật xây.....	264
2) Công tác trát:	265
2.1). Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ- ợc những quy định sau: ...	265
2.2) Chuẩn bị mặt trát.....	265
2.3) Vào vữa và cán phẳng.	269
3) Kỹ thuật lát nền:	273
3.1) Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.	273
3.2) Xử lí mặt nền.....	274
3.3) Lát gạch gốm tráng men. (Theo ph- ơng pháp lát dán).....	275
4) Công tác sơn bả:	278

4.1). Công tác quét vôi.	278
4.2). Công tác quét sơn, lăn sơn.	280
CH- ƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.	286
I) LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG :	286
1) Phân tích công nghệ thi công:	286
2) Lựa chọn ph- ơng án lập tiến độ.	286
3) Cơ sở lập tiến độ	287
4) Kết quả lập tiến độ.....	296
II) TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:	296
1) Tính toán thiết kế hệ thống giao thông:.....	296
1.1). Lựa chọn thiết bị vận chuyển.	296
1.2). Thiết kế đ- ờng vận chuyển.	296
2) Tính toán thiết kế kho bãi công tr- ờng:	296
2.1). Lựa chọn các loại kho bãi công tr- ờng.	296
2.2). Tính toán diện tích từng loại kho bãi.	296
3) Tính toán thiết kế nhà tạm công tr- ờng:	298
3.1). Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.	298
3.2). Tính toán diện tích nhà tạm công tr- ờng.	299
4) Tính toán thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng:	300
4.1). Lựa chọn và bố trí mạng cấp n- ớc.	300
4.2). Tính toán l- u l- ợng n- ớc dùng và xác định đ- ờng kính ống cấp n- ớc.	300
5) Tính toán thiết kế cấp điện cho công tr- ờng:	302
5.1). Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công tr- ờng.	302
5.2). Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.	303
5.3).Bố trí mạng l- ới dây dẫn và vị trí cấp điện của công tr- ờng.	305
III) THIẾT KẾ BỐ TRÍ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:	306
1) Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr- ờng:	306
1.1). Bố trí cần trục tháp.	306
1.2). bố trí thang tải.	306

1.3). Bố trí máy trộn bê tông.	307
3) Bố trí kho bãi công tr- ờng, nhà tạm:.....	308
CH- ỜNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG.	309
1) Tâm quan trọng:	309
2) An toàn lao động khi thi công cọc khoan nhồi:.....	309
3) An toàn lao động trong thi công đào đất:	309
4) An toàn lao động trong công tác bê tông:	310
5) Công tác làm mái:.....	313
6) Công tác xây và hoàn thiện:	313

LỜI CẢM ƠN



Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhập được trong quá trình học tập của mỗi sinh viên d-ới mái tr-ờng Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên tr-ớc khi rời ghế nhà tr-ờng để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là tiếp tục quá trình học tập ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng kết lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật, nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên nh-ng vai trò của các thầy giáo trong việc hoàn thành đồ án này là hết sức to lớn.

Sau 3 tháng thực hiện đề tài với sự h-ớng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo: THẦY HDKT + KC : TS. ĐOÀN VĂN DUẨN

THẦY HD KC : TS. ĐOÀN VĂN DUẨN

THẦY HDTC : KS. TRẦN TRỌNG BÌNH

đã giúp đỡ em hoàn thành đề tài “*TRỤ SỞ LIÊN CƠ QUAN TỈNH HẢI PHÒNG*”

Đề tài đ-ợc chia làm 3 phần chính: Phần I : Kiến trúc (10%)

Phần II : Kết cấu (45%)

Phần III : Thi công (45%)

Sau cùng em nhận thức đ-ợc rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nh-ng vì kinh nghiệm thực tế ít ỏi, thời gian hạn chế nên đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận đ-ợc ý kiến đóng góp của thầy cô và bạn bè để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình. Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến các thầy giáo h-ớng dẫn: KS. TRẦN TRỌNG BÌNH, TS. ĐOÀN VĂN DUẨN, và các thầy giáo đã chỉ bảo giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi để em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp này. Em xin chân thành cảm ơn.

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm

Sinh viên

VŨ CÔNG HẢI

PHẦN I:
KIẾN TRÚC
(10 %)

Nhiệm vụ thiết kế:

- Tìm hiểu công năng và kiến trúc công trình.
- Thể hiện các bản vẽ kiến trúc.

Bản vẽ kèm theo:

- 1 bản vẽ thể hiện mặt đứng
- 1 bản vẽ thể hiện mặt cắt
- 2 bản vẽ mặt bằng công trình.

Giáo viên hướng dẫn: GVC.THS LẠI VĂN THÀNH

MỞ ĐẦU

Tên công trình:

TRỤ SỞ LIÊN CƠ QUAN TỈNH HẢI DƯƠNG.

1) Địa điểm xây dựng:

Vị trí địa lý:

Khu đô thị mới thành phố Hải Dương

Mặt chính công trình hướng Nam, phía Đông, Nam có đường giao thông lớn, phía Bắc và phía Tây là đất ruộng chờ quy hoạch.

Diện tích khu đất:

$S = 27 \times 50 = 1350 \text{ m}^2$, có dạng hình chữ nhật.

2) Sự cần thiết phải đầu tư xây dựng:

Những năm gần đây nền kinh tế nước ta đang chuyển mình từ nền kinh tế tập trung, bao cấp sang nền kinh tế thị trường đòi sự định hướng xã hội chủ nghĩa và chịu sự quản lý của nhà nước. Công cuộc xây dựng xã hội chủ nghĩa vì thế càng trở nên khó khăn và phức tạp trong nền kinh tế có lạm phát mà cũng nhiều thách thức này. Vì thế, nâng cao năng lực quản lý của các cơ quan nhà nước là một yêu cầu tất yếu để kiểm soát được các vấn đề phức tạp phát sinh trong thời kỳ này. Đảng và nhà nước có rất nhiều chính sách mở cửa nền kinh tế tạo điều kiện và khuyến khích tất cả các thành phần kinh tế phát triển và đi lên. Từ các ngành nghề truyền thống đến các ngành nghề mới phát triển trên mọi lĩnh vực như: nông nghiệp, công nghiệp, giao thông vận tải, xây dựng, thương mại du lịch... Chính vì vậy nền kinh tế của chúng ta đang cần một hệ thống quản lý đủ mạnh cả về cơ sở vật chất, về nhân lực, về trình độ và phương tiện kỹ thuật hiện đại nhằm đáp ứng được nhu cầu trên.

Như vậy, nền kinh tế nước ta đang trên đà phát triển theo xu hướng toàn cầu hóa và mở rộng giao dịch với các nước trong khu vực và trên thế giới,

Vì vậy cần thiết phải có sự đầu tư thích đáng cho cơ quan quản lý nhà nước để xứng tầm với sự phát triển chung của cả nước, tạo bộ mặt văn minh hiện đại cho thành phố, nhất là khi chúng ta mở cửa sẽ cần giao dịch trực tiếp nhiều hơn với nước ngoài.

Toà nhà trụ sở liên cơ quan tập trung nhiều cơ quan quan trọng của tỉnh như:

nông nghiệp, sở công nghiệp, sở tài nguyên môi tr- ờng, sở văn hoá thông tin sở thuỷ sản, vì vậy cũng cần có một cơ sở vật chất hiện đại, đủ sức đáp ứng nhu cầu làm việc của các cơ quan này. Mặc dù đã có nhiều toà nhà cùng mục đích đ- ợc xây dựng mới và hiện đại song vẫn ch- a đáp ứng nhu cầu quản lý trong thời kỳ mới. Chính vì vậy, việc xây dựng Trụ sở liên cơ tỉnh Hải D- ơng chính là để một phần nào đáp ứng yêu cầu bức thiết đó, đồng thời là một công trình làm đẹp cho bộ mặt tỉnh.

3) Nhiệm vụ, chức năng của công trình:

Công trình trụ sở liên cơ quan tỉnh Hải D- ơng đ- ợc xây dựng theo quy hoạch đã đ- ợc Nhà n- ớc phê duyệt, nhằm tạo điều kiện cơ sở vật chất cho các cơ quan của nhà n- ớc trong tỉnh, mở rộng phạm vi hoạt động của các cơ quan này với các cơ quan khác trong n- ớc và quốc tế. Nhiệm vụ của các cơ quan trong công trình không giống nhau về nghiệp vụ, cách thức nh- ng cùng nhằm mục đích chung là đảm bảo hoạt động trong các lĩnh vực khác nhau của các cơ quan nhà n- ớc trong tỉnh : nh- sở nông nghiệp, sở y tế.

4) Hiện trạng của khu vực xây dựng:

Là một công trình đ- ợc xây chen trong thành phố, nằm trong vùng quy hoạch chung của tỉnh, vị trí khu đất xây dựng nằm bên mặt đ- ờng mật độ ng- ời qua lại lớn, xung quanh đều là khu dân c- đông đúc nên việc vận chuyển nguyên vật liệu và tổ chức tập kết vật liệu không phải là không gặp khó khăn nhất là trong thời điểm hiện nay. Việc ách tắc giao thông ch- a đ- ợc giải quyết một cách triệt để đồng thời khó tránh khỏi ảnh h- ưởng của quá trình xây dựng tới các công trình xung quanh.

5) Giới hạn của đồ án tốt nghiệp:

5.1) Mục tiêu, nhiệm vụ của đồ án:

Đồ án tốt nghiệp là nhiệm vụ quan trọng và là kiến thức tổng hợp của tất cả các môn học chuyên ngành. Do đó, sinh viên làm đồ án tốt nghiệp là một quá trình tổng kết, quá trình tập d- ợt rà soát lại kiến thức đã đ- ợc học và có cơ hội học hỏi thêm các kiến thức mới nảy sinh trong quá trình làm đồ án và từ chính các thầy h- ớng dẫn của mình. Để từ đó giúp ích cho sinh viên tr- ớc khi đi sâu vào thực tế và biết cách vận dụng hợp lý những kiến thức đã đ- ợc học ở trong nhà tr- ờng.

5.2) Phạm vi giải quyết các vấn đề của đồ án tốt nghiệp:

Do đồ án tốt nghiệp đ- ợc thực hiện trong thời gian là 14 tuần với nhiệm vụ tìm hiểu kiến trúc, thiết kế kết cấu, lập biện pháp kỹ thuật, biện pháp tổ chức thi công công

trình. Như vậy, do thời gian có hạn nên đồ án tốt nghiệp được chia thành các phần chính với tỷ lệ nghiên cứu như sau:

Kiến trúc: 10%

Kết cấu : 45%

Thi công : 45%

CHƯƠNG I: CƠ SỞ THIẾT KẾ

I) ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN:

1) Địa hình khu vực:

Công trình trụ sở liên cơ quan tỉnh Hải D- ơng nằm trong khu vực thành phố đ- ợc quy hoạch mới. Là công trình xây chen trong thành phố, mặt bằng xây dựng bằng phẳng. Nó nằm trong khu vực thành phố nên rất thuận tiện cho giao thông đi lại.

2) Địa chất thuỷ văn:

- Các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất nền:

Kết quả thăm dò và xử lý địa chất d- ới công trình đ- ợc trình bày trong bảng d- ới đây:

Lớp đất	Dày (m)	Độ sâu (m)	γ (T/m ³)	φ (độ)	τ (kG/m ²)
Đất đắp	1	1	1,7	-	-
Á sét dẻo cứng	4	5	1,94	15	900
Sét dẻo cứng	10	15	1,96	17	4400
Bùn sét pha	12	27	1,65	9	700
Á sét dẻo mềm	10	37	1,82	12	2000
Sỏi cuội	-	-	2	33	10000

-Điều kiện địa chất thuỷ văn :

Mực n- ớc ngầm t- ơng đối ổn định ở độ sâu –5m so với cốt tự nhiên, n- ớc ít ăn mòn.

3) Khí hậu:

Khí hậu Hải D- ơng tiêu biểu cho khí hậu các tỉnh miền bắc Việt Nam, một năm có bốn mùa xuân hạ thu đông. Đây là vùng nhiệt đới gió mùa, mùa hạ nóng ẩm m- a nhiều gió thịnh hành là gió đông nam. Mùa đông lạnh khô hanh ít m- a gió thịnh hành là gió đông bắc.

Nhiệt độ không khí trung bình là 21 độ C. Độ ẩm không khí trung bình hàng năm là 84%. Trong đó l- ượng m- a trung bình hàng năm lên đến 1700 đến 2400mm. Số ngày m- a hàng năm là 90- 170 ngày. M- a tập trung nhiều vào mùa hạ. Nhất là tháng 7 tháng 8, mùa đông chỉ m- a khoảng 150 đến 400mm.

Hải D- ơng cũng chịu ảnh h- ưởng của gió bão cũng nh- các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ, nhất là vào tháng 7, 8, 9

4) Môi tr- ờng sinh thái:

Do công trình đ- ợc xây dựng trong thành phố và một mặt giáp với trục đ- ờng chính, xung quanh không có các nhà máy công nghiệp mà là các khu dân c- , nên vấn đề ô nhiễm về không khí và n- ớc là không đáng kể. Ngoài ra nguồn n- ớc của khu vực đ- ợc lấy từ nguồn n- ớc của thành phố th- ờng là n- ớc máy nên đảm bảo vệ sinh cho ng- ời dùng cũng nh- đảm bảo chất l- ợng n- ớc cho việc thi công công trình.

II) ĐIỀU KIỆN XÃ HỘI, KINH TẾ:**1) Điều kiện xã hội:**

- Công trình đ- ợc đặt tại khu vực mới đ- ợc quy hoạch của thành phố, tại đây có nhiều trung tâm mua bán, dịch vụ và th- ơng mại của thành phố nên tình hình an ninh chính trị luôn luôn ổn định và an toàn d- ối sự kiểm soát của các lực l- ợng công an, dân phòng và các tổ chức đoàn thể thanh niên xung kích.

2) Điều kiện kinh tế:**2.1) Đ- ờng giao thông:**

Công trình nằm trên trục chính của khu vực mới quy hoạch. Đây là nút giao thông chính của thành phố; rất thuận tiện cho việc đi lại và cho việc giao thông cung cấp vật liệu cho công trình.

2.2) Thông tin liên lạc, điện và cấp thoát n- ớc:

Đây là công trình thuộc dự án nhà n- ớc và tuy đặc thù của các ngành khác nhau nh- ng do tính quan trọng của các cơ quan trong toà nhà nên vấn đề thông tin liên lạc cũng đ- ợc rất chú trọng. Ở khu vực xây dựng có các đ- ờng dây điện, đ- ờng dây điện thoại rất thuận tiện. Ngoài ra còn có hệ thống Internet đáp ứng nhu cầu sử dụng cho cả một khu vực. Ở khu vực này, do nhu cầu sử dụng của một khu dân c- rộng lớn, của các khách sạn, nhà hàng, các công trình công cộng khác nên có một hệ thống cấp thoát n- ớc riêng của khu vực d- ối sự quản lý của quận nên nó đáp ứng đủ yêu cầu của công trình đặt ra.

2.3) Mặt bằng xây dựng:

Mặt bằng xây dựng của công trình vuông vắn, thuận tiện cho công tác bố trí trang thiết bị, các máy móc và bố trí các khu chức năng để dễ quản lý và thi công công trình.

2.4) Nguồn cung cấp vật liệu:

Do công trình nằm ngay trên trục đ- ờng chính ,lại thuộc thành phố nằm giữa hai thành phố lớn là Hà Nội và Hải Phòng nên nguồn cung cấp vật liệu xây dựng rất dồi dào ,đầy đủ luôn đảm bảo cung ứng kịp thời.

CHƯƠNG II: GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

I) QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG, PHÂN KHU CHỨC NĂNG:

Bất kỳ một nhà công cộng nào cũng có một hệ thống không gian tạo nên các loại phòng. Nhà ở công cộng đ- ợc phân khu chức năng một cách rõ ràng và riêng biệt theo những nhóm sau:

1) Nhóm các phòng chính:

- Các phòng làm việc: th- ờng là các phòng có thể khai thác sử dụng cho một tập thể nhỏ các đối t- ợng, phục vụ theo một công năng nhất định, cần tạo đ- ợc một độ cách ly t- ợng đối để đảm bảo các tiện nghi sinh hoạt cần thiết. Thông th- ờng trong một phòng có thể sinh hoạt vài chục ng- ời đồng thời, với diện tích phòng trung bình từ 30 đến 80 m² và chiều cao không quá 4m.

- Trong các cơ quan hành chính sự nghiệp, phòng làm việc phải đáp ứng cho mỗi nhân viên văn phòng phải có một bàn làm việc gắn liền 1-2 ngăn tủ có kèm thêm một ngăn kéo để t- liệu và một ghế tựa. Ánh sáng có thể là ánh sáng nhân tạo cục bộ hay dàn đều. Do tính chất của trụ sở làm việc nên văn phòng th- ờng trang bị những bàn làm việc có chỗ để máy vi tính, thiết kế theo kiểu tr- ợt di động, có thể thu gọn diện tích.

2) Nhóm các phòng phụ:

Đây th- ờng là các phòng nhằm để thỏa mãn các chức năng thứ yếu và để phục vụ hoạt động phụ trợ của ngôi nhà, bao gồm các phòng phụ hỗ trợ cho các phòng chính, không có tính chất quyết định đối với đặc thù công năng sử dụng và hình thức kiến trúc:

- Tiền sảnh: là khu không gian lớn nhất của khu vực cửa vào. Đây là không gian làm nhiệm vụ giao hòa trung gian nội thất và ngoại thất nên đảm bảo điều kiện chiếu sáng tự nhiên tốt, có tầm nhìn thoáng, tạo đ- ợc mối liên hệ hữu cơ giữa cảnh quan bên ngoài và nội thất bên trong. Tiền sảnh của công trình đ- ợc xử lý bằng những mảng kính lớn suốt từ sàn lên trần, đ- ợc bố trí thêm nhiều cây cảnh tạo sự t- ươi mát của thiên nhiên vào trong công trình.

- Các phòng phụ khác: Gắn với tiền sảnh còn có bộ phận th- ờng trực, bảo vệ, tiếp đó là không gian chờ của khách vào giao dịch. Ngoài ra còn có khu vệ sinh, phòng điện thoại công cộng, chỗ cho khách rút tiền tự động.

- Khối vệ sinh nhà công cộng: Thông th- ờng chỉ có chỗ vệ sinh không có chỗ tắm. Khối vệ sinh đ- ợc thiết kế tách rời thành hai khu vực nam và nữ. Khối vệ sinh

đ- ợc sắp xếp phân bố đảm bảo điều kiện đều đặn theo các tầng, khối nọ chồng lên khối kia để đảm bảo đ- ờng ống cấp thoát n- ớc thông suốt và ngăn nhất. Để đảm bảo khu vệ sinh không ảnh h- ưởng đến môi tr- ờng xung quanh thì khu vệ sinh đ- ợc thiết kế ở cuối của công trình, khu vực ít ng- ời qua lại. Khu vệ sinh đ- ợc bố trí các trang thiết bị hiện đại với các chậu rửa tay, máy sấy khô, g- ờng soi. Các khu vệ sinh đ- ợc bố trí đảm bảo yêu cầu kín đáo nh- ư cũng dễ tìm. T- ờng vây cách ly là t- ờng cao đến sát trần. Vách lửng ngăn che giữa các phòng cá nhân cao quá đầu ng- ời. Các đ- ờng ống cấp thoát n- ớc từ tầng nọ xuống tầng kia đ- ợc che dấu ngay trang để dấu đi đảm bảo yêu cầu thẩm mỹ.

3) Nhóm không gian phục vụ giao thông:

Hành lang: Đ- ợc đảm bảo chiếu sáng và bề rộng theo đúng quy định để đáp ứng yêu cầu thoát ng- ời an toàn khi cần sơ tán nhanh ra khỏi nhà khi có sự cố xảy ra

Cầu thang bộ: Bao gồm thang chính, thanh phụ và sự cố

Thang chính và phụ: bố trí ở sảnh khu vực vào cửa chính và các nút giao thông chính. Đ- ợc thiết kế đẹp và sang trọng, đủ ánh sáng để chiếu sáng.

Thang sự cố: dùng khi có tình trạng nguy hiểm nh- ư hỏa hoạn, động đất... có thể đ- ợc đặt trong hay ngoài nhà với bề rộng theo tiêu chuẩn nhà n- ớc.

Thang máy: bao gồm thang máy dùng cho nhân viên và khách hàng dùng chung. Thang máy đ- ợc thiết kế theo tiêu chuẩn.

II) VỊ TRÍ CÔNG TRÌNH THIẾT KẾ XÂY DỰNG:

Công trình đ- ợc xây dựng đúng theo với định h- ướng quy hoạch chung của thành phố. Công trình đ- ợc đặt tại khu vực thuận tiện về mặt đi lại, có hệ thống giao thông công cộng phục vụ. Ngoài ra công trình còn đ- ợc đặt tại khu đất có điều kiện thoát n- ớc tốt, có đ- ờng tiếp cận các ph- ơng tiện chữa cháy, cứu nguy.

Trên tổng mặt bằng, công trình đ- ợc đặt tại trung tâm của khu đất, đảm bảo có đ- ờng giao thông đi xung quanh công trình, có đủ chỗ để bố trí máy móc, thiết bị và các phòng chức năng phục vụ cho công tr- ờng

1) Tổ chức giao thông:

Công trình phải đảm bảo không ở cổng ra quảng tr- ờng, các nút giao thông đông xe cộ mà không có giải pháp bảo đảm an toàn giao thông. Trong công tr- ờng tổ chức giao thông thông qua các đ- ờng đ- ợc xây dựng tr- ớc khi thi công công trình. Còn đối với công tr- ờng và bên ngoài liên hệ với nhau bằng cổng của công tr- ờng nối trực tiếp với

đ- ờng đi bên ngoài.

2) Kiến trúc công trình:

2.1) Cấp công trình:

- Cấp của công trình:

Theo TCVN 2748 : 1991 _ Phân cấp nhà và công trình. Nguyên tắc cơ bản quy định cấp công trình xây dựng phải dựa vào 2 yếu tố sau:

+ Chất l- ượng sử dụng (khai thác): nhằm đảm bảo tiêu chuẩn sử dụng bình th- ờng trong thời hạn khai thác chúng.

+ Chất l- ượng xây dựng công trình: tiêu chuẩn độ bền, tuổi thọ có xét đến việc sử dụng hợp lý các vật liệu, cấu kiện xây dựng và bảo vệ chúng tránh mọi tác động lý hóa, hóa học, sinh vật học và các tác động khác của môi tr- ờng.

Nh- vậy, đây là công trình thuộc cấp nhà n- ớc nên đ- ợc phân cấp I bao gồm chất l- ượng sử dụng cao (bậc I), có niên hạn sử dụng trên 100 năm (bậc I) và có độ chịu lửa bậc I.

2.2) Dây chuyền công năng:

Với công năng của công trình là để phục vụ giao dịch và nhân viên văn phòng. Giải pháp th- ờng đ- ợc áp dụng trong tr- ờng hợp này là dùng hành lang làm ph- ơng tiện liên hệ không gian các phòng ốc đ- ợc tập trung hai phía của một hành lang , nút giao thông là tiền sảnh. Tuy hệ thống chuỗi giao thông này tạo sự cứng nhắc nh- ng rành mạch, rõ ràng khúc triết và ít lãng phí diện tích phụ. Giải pháp này phù hợp với công trình này, nơi có nhiều phòng và từng phòng có yêu cầu cách ly mới hoạt động đ- ợc.

3) Xác định diện tích công trình

Công trình xây dựng trên diện tích: 2881 m²

Diện tích mặt bằng: 1245 m²

Diện tích làm việc: 732 m²

4) Ph- ơng án thiết kế công trình

4.1) Giải pháp thiết kế kiến trúc, điện, n- ớc:

Hình thức mặt bằng:

Do điều kiện mặt bằng của khu đất xây dựng về mặt diện tích và do đặc thù riêng của kiểu nhà cao tầng, mặt bằng công trình đ- ợc bố trí hết sức chặt chẽ, vuông vức. Mặc dù giao thông theo chiều đứng là chủ đạo, nh- ng phần tầng 1 với chức năng giao dịch là chủ yếu nên đã đ- ợc nghiên cứu kỹ l- ỡng để vừa thuận tiện cho ng- ời đến với

các cơ quan, lại tạo đ- ợc vẻ đẹp cho công trình.

Đối với mỗi tầng, lại có một cơ quan làm việc riêng, cụ thể là:

Tầng hầm:	Nơi để xe.
Tầng 1:	Nơi đón tiếp.
Tầng 2:	Trung tâm l- u trữ.
Tầng 3:	Sở nông nghiệp và thanh tra tỉnh.
Tầng 4:	Sở giao thông vận tải và sở nội vụ.
Tầng 5:	Sở y tế và sở th- ơng mại.
Tầng 6:	Sở xây dựng và sở thuỷ sản.
Tầng 7:	Sở văn hoá thông tin và sở tài nguyên môi tr- ờng.
Tầng 8:	Sở công nghiệp và ban quản lý dự án.
Tầng 9:	Tầng kỹ thuật.

Tầng một, sảnh chính đ- ợc bố trí cân xứng, vừa đóng vai trò đón tiếp, h- ớng dẫn khách vừa giữ nhiệm vụ phân phối giao thông và phân khu chức năng rõ ràng.

Các tầng tiếp theo, tùy vào đặc thù của từng cơ quan mà đ- ợc phân bố sao cho hợp lý. Các phòng đ- ợc ngăn bằng các vách ngăn nhẹ, có thể linh hoạt dịch chuyển, tạo đ- ợc sự linh động trong một toà nhà với nhiều yêu cầu không gian khác nhau. Đây là một giải pháp phân chia không gian rất hợp lý.

Tầng hầm là nơi để xe và là nơi điều hành kỹ thuật của các thiết bị nh- ều điều hoà, trạm điện, trạm bơm nước... phục vụ cho toàn toà nhà.

Tầng mái cũng là tầng kỹ thuật ngoài ra còn để làm kho chứa đồ.

Khu vực nội bộ gồm kho, phòng lưu trữ, phòng họp, phòng làm việc..., tùy theo tình hình cụ thể của các tầng mà có thể khác nhau nh- ư nhìn chung đ- ợc bố trí xung quanh còn khu vực đón tiếp khách ở vị trí trung tâm để khách đến có thể dễ dàng tìm đ- ợc nơi cần đến. Tại các tầng đều có nơi chờ đợi và phòng đón tiếp khách riêng.

Khu vệ sinh đ- ợc bố trí tách biệt, không làm ảnh h- ưởng đến việc đi lại và giao dịch của khách, song vẫn đạt đ- ợc tính thuận tiện, kín đáo trong sử dụng.

• Hình thức về mặt cắt:

Tầng hầm của công trình có độ cao 3,6m dùng để xe ô tô, xe máy và bố trí các bộ phận kỹ thuật của nhà.

Tất cả các tầng đều có độ cao 3,6m phù hợp với mô đ- ầu kiến trúc đối với công trình dân dụng.

Công trình có khung bê tông cốt thép, các cột có tiết diện chữ nhật, kích th- ớc tiết diện thay đổi theo chiều cao công trình.

Công trình có 4 cầu thang máy (1 máy để dự phòng) phục vụ chung cho việc lên xuống của khách hàng và cán bộ công nhân viên. Lồng thang máy đ- ợc đổ bê tông toàn khối, có độ cứng lớn.

Công trình có ba cầu thang bộ. Các thang bộ này đảm bảo việc đi lại cho nhân viên và cho khách đến làm việc ngoài ra còn để thoát hiểm khi có sự cố nh- cháy nhà động đất xảy ra.

Tầng hầm liên hệ với bên ngoài nhờ hai thang thoát dành cho các ph- ơng tiện cơ giới. Ngoài ra có một thang bộ, và thang máy dẫn lên tầng 1.

Hệ thống cửa mặt ngoài đ- ợc sử dụng kính khuôn nhôm. Khuôn nhôm sơn tĩnh điện màu xanh lá cây và màu bạc (ở tầng 1, 2). Kính phản quang màu xanh lá cây nhạt và kính trắng trắng.

T- ờng ngoài các tầng sơn màu trắng và xanh tạo sự tao nhã cho công trình, nhất là đối với công trình có chiều cao (35,1m).

Phần mặt sàn, đ- ợc sử dụng đá granit nhân tạo để hoàn thiện. Mặt bậc thang tầng 1,2,3,4 dùng đá granit tự nhiên, các tầng trên dùng granitô.

Trần các tầng đ- ợc chọn giải pháp trần phẳng khung nhôm nổi

- Hình thức mặt đứng:

Mặt đứng công trình có dạng hình chữ nhật đứng, tỷ lệ giữa chiều cao và chiều ngang đã đ- ợc nghiên cứu và chọn lọc sao cho công trình mang dáng dấp bề thế, vững chãi nh- ng vẫn giữ đ- ợc vẻ đẹp thanh thoát. Để đạt đ- ợc điều này, lựa chọn giải pháp bao che khối cao tầng bằng kính khuôn nhôm phản quang kết hợp với kính trong suốt. Mặc dù mặt đứng khối cao tầng đ- ợc chia ô kính theo hình chữ nhật đồng dạng với toàn khối, nh- ng với những băng t- ờng sơn màu trắng nhờ, đặc biệt hai khối t- ờng đặc sơn màu xanh đậm chạy suốt từ tầng trên cùng xuống khối chân đế làm cho công trình có một mặt đứng kết hợp đ- ợc nhiều yếu tố t- ơng phản song lại bổ trợ cho nhau một cách hài hoà : đặc - rộng, thanh thoát - vững chắc....

Khu vực sảnh nơi đón tiếp khách, đ- ợc nhấn mạnh bởi vẻ đẹp hiện đại nh- ng không cầu kỳ. Các chi tiết phào và gờ chỉ trên khối chân đế và khối cao tầng, đặc biệt là giàn trang trí trên mái gợi nhớ tới một vài công trình tiêu biểu trên thế giới.

- Giải pháp giao thông:

Công trình có đặc thù của dạng nhà tháp nên giao thông chiều đứng là chủ yếu và hết sức quan trọng. Công trình đ- ợc bố trí 4 thang máy (1 thang máy để dự phòng) và một thang bộ dùng chung cho khách hàng và nhân viên. Hệ thống thang này đ- ợc bố trí tập trung kê sát nhau, tạo thành một nút giao thông chính liên hệ với các tầng theo chiều đứng, đồng thời đây cũng là đ- ờng thoát hiểm khi có sự cố. Khu vực cầu thang đ- ợc liên hệ trực tiếp với sảnh và hành lang các tầng nên rất thuận lợi cho việc sử dụng. Để bảo đảm công tác bảo vệ an toàn cho cơ quan, các tầng đều bố trí cửa ra vào ở khu vực cầu thang để thuận tiện cho việc kiểm duyệt bảo đảm an ninh, trật tự và an toàn.

Có một thang bộ dành riêng cho cán bộ cơ quan, đóng vai trò liên lạc nội bộ giữa các tầng. Cầu thang đ- ợc bố trí tách rời và liên hệ trực tiếp với khu vực làm việc của cán bộ cơ quan đồng thời thuận tiện cho việc quản lý bảo vệ nội bộ.

Trên các tầng điển hình, do chức năng làm việc là chủ yếu nên việc bố trí giao thông trong từng tầng tùy thuộc vào yêu cầu nghiệp vụ của tầng, số l- ợng ng- ời, cách sắp xếp bàn ghế cùng các ph- ơng tiện thiết bị phục vụ để lựa chọn giải pháp tốt nhất cho giao thông nội bộ tầng. Các tầng điển hình có không gian làm việc rộng, đ- ợc liên hệ với hệ thống thang và khối phụ trợ bằng hệ thống hành lang rộng 1,80 ÷ 2,10 m, có cửa kính ngăn che có tác dụng chiếu sáng, cách âm , cách nhiệt tốt.

Tầng 1, với l- u l- ợng xe ra vào lớn, nên công trình đã bố trí cửa vào cho các ph- ơng tiện xuống tầng hầm bằng đ- ờng dốc thoải với chiều rộng 4,1 m, đ- ợc liên hệ trực tiếp với trục đ- ờng chính nên bảo đảm việc ra vào hết sức thuận lợi . Tầng hầm còn bố trí một cầu thang bộ lên tầng một dành cho những ng- ời gửi xe.

Giao thông trong công trình đạt đ- ợc sự thuận lợi và hợp lý là do việc sắp xếp mặt bằng chặt chẽ, gọn tập trung. Các phòng chức năng đ- ợc bố trí liên kết với nhau một cách liền mạch, phù hợp với dây chuyền công năng của mỗi tầng. Giao thông chiều đứng đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc liên kết giữa các tầng, tạo thành một mạng giao thông chặt chẽ và hợp lý, đặc tr- ơng của kiểu nhà tháp hiện đại.

Khu vực cầu thang đ- ợc bố trí tiếp giáp với t- ờng biên, có hệ thống cửa kính chiếu sáng tự nhiên bảo đảm không gian khu vực thang sáng sủa, thuận tiện trong việc sử dụng.

- Giải pháp cung cấp điện và cấp thoát n- ớc:

+ Cấp điện:

Công trình đ- ợc trang bị các thiết bị cần thiết theo tiêu chuẩn của một công trình kiên cố hiện đại nh- trạm biến thế, máy phát điện, cùng các trang thiết bị hiện đại khác đ- ợc lắp đặt trong công trình nhằm bảo đảm việc sử dụng tiện lợi, an toàn và duy trì đ- ợc th- ờng xuyên việc cung cấp điện cho các hoạt động của công trình. Công trình sử dụng nguồn điện l- ới quốc gia và nguồn điện dự phòng.

+ Cấp thoát n- ớc:

Đối với một công trình cao tầng, giải pháp cấp thoát n- ớc hợp lí, tiết kiệm và an toàn là hết sức quan trọng. Trong công trình này, các trang thiết bị phục vụ cấp thoát n- ớc rất hợp lý. Khu vệ sinh các tầng đ- ợc bố trí tập trung "tầng trên tầng" nên việc bố trí hệ thống đ- ờng ống kỹ thuật hết sức tận lợi trong thi công, sử dụng và sửa chữa sau này. Đ- ờng ống ngắn nhất, bố trí gọn và tập trung. Công trình đ- ợc trang bị các hệ thống bể chứa n- ớc sạch ở trên mái, bể ngầm, trạm bơm làm việc theo chế độ tự động đủ áp lực cần thiết bơm n- ớc lên bể trên tầng mái. Nguồn n- ớc cấp lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc sạch thành phố.

4.2) Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật:

- Hệ số mặt bằng k_0 :

$$k_0 = \frac{\text{Diện tích ở (làm việc)}}{\text{Diện tích xây dựng (sàn)}} = \frac{732}{1245} = 0,587$$

- Hệ số mặt bằng k_1 :

$$k_1 = \frac{\text{Diện tích ở (làm việc)}}{\text{Diện tích sử dụng (sàn)}} = \frac{732}{1169} = 0,626$$

- Hệ số khối tích k_2 :

$$k_2 = \frac{\text{Khối tích xây dựng}}{\text{Diện tích ở (làm việc)}} = \frac{1245.35,1}{732.9} = 6,6$$

PHẦN II:
KẾT CẤU
(45 %)

Nhiệm vụ thiết kế:

- Giải pháp kết cấu.
- Tính toán sàn tầng điển hình.
- Tính toán khung trục 2.
 - + Tính toán tải trọng tác dụng lên khung trục 2.
 - + Tổ hợp nội lực.
 - + Tính toán và bố trí cốt thép cho khung trục 2.
- Tính móng trục 2.
- Tính toán cầu thang bộ trục 4.

Bản vẽ kèm theo:

- 1 bản vẽ mặt bằng kết cấu các tầng.
- 1 bản vẽ mặt bằng bố trí thép sàn và thang.
- 2 bản vẽ kết cấu khung trục 2.
- 1 bản vẽ mặt bằng và kết cấu móng.
- 1 bản vẽ mặt bằng và kết cấu thang bộ.

Giáo viên hướng dẫn: TS. ĐOÀN VĂN DUẨN

CHƯƠNG I: GIẢI PHÁP KẾT CẤU VÀ LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC

I) LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU:

Đối với việc thiết kế công trình, việc lựa chọn giải pháp kết cấu đóng một vai trò rất quan trọng, bởi vì việc lựa chọn trong giai đoạn này sẽ quyết định trực tiếp đến giá thành cũng nh- chất l- ượng công trình.

Có nhiều giải pháp kết cấu có thể đảm bảo khả năng làm việc của công trình do vậy để lựa chọn đ- ợc một giải pháp kết cấu phù hợp cần phải dựa trên những điều kiện cụ thể của công trình.

1) Các giải pháp kết cấu:

Theo các dữ liệu về kiến trúc nh- hình dáng, chiều cao nhà, không gian bên trong yêu cầu thì các giải pháp kết cấu có thể là :

1.1) Hệ kết cấu t- ờng chịu lực:

Trong hệ này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các t- ờng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm t- ờng qua các bản sàn. Các t- ờng cứng làm việc nh- các công xon có chiều cao tiết diện lớn. Giải pháp này thích hợp cho nhà có chiều cao không lớn và yêu cầu về không gian bên trong không cao (không yêu cầu có không gian lớn bên trong) .

1.2) Hệ kết cấu khung chịu lực:

Là hệ kết cấu không gian gồm các khung ngang và khung dọc liên kết với nhau cùng chịu lực. Để tăng độ cứng cho công trình thì các nút khung là nút cứng

+ Ưu điểm:

- Tạo đ- ợc không gian rộng.
- Dễ bố trí mặt bằng và thoả mãn các yêu cầu chức năng

+ Nh- ợc điểm:

- Độ cứng ngang nhỏ (ch- a tận dụng đ- ợc khả năng chịu tải ngang của lõi cứng).
- Tỷ lệ thép trong các cấu kiện th- ờng cao, kích th- ớc cấu kiện lớn (do phải chịu phần lớn tải ngang)

→ Hệ kết cấu này phù hợp với những công trình chịu tải trọng ngang nhỏ.

1.3) Hệ kết cấu lõi chịu lực:

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn

bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có khả năng chịu lực ngang khá tốt và tận dụng đ- ợc giải pháp vách cầu thang là vách bê tông cốt thép. Tuy nhiên để hệ kết cấu thực sự tận dụng hết tính - u việt thì hệ sàn của công trình phải rất dày và phải có biện pháp thi công đảm bảo chất l- ượng vị trí giao nhau giữa sàn và vách.

➤ Tùy theo cách làm việc của khung mà khi thiết kế ng- ời ta chia ra làm 2 dạng sơ đồ tính: Sơ đồ giằng và sơ đồ khung giằng.

+ Sơ đồ giằng: Khi khung chỉ chịu tải trọng theo ph- ơng đứng ứng với diện chịu tải, còn tải ngang và một phần tải đứng còn lại do vách và lõi chịu. Trong sơ đồ này các nút khung đ- ợc cấu tạo khớp, cột có độ cứng chống uốn nhỏ.

+ Sơ đồ khung giằng: Khi khung cũng tham gia chịu tải trọng đứng và ngang cùng với lõi và vách. Với sơ đồ này các nút khung là nút cứng.

1.4) Kết luận:

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 lớn 9 tầng (36,9m kể từ mặt đất tự nhiên) và yêu cầu không gian ở nên giải pháp t- ờng chịu lực khó đáp ứng đ- ợc. Với hệ khung chịu lực do có nh- ợc điểm là gây ra chuyển vị ngang lớn nh- ng hệ kết cấu này lại chịu lực tốt, linh động trong quá trình sử dụng, dễ thi công. Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực thì công trình cần phải thiết kế với độ dày sàn lớn, lõi phân bố hợp lí trên mặt bằng, điều này dẫn tới khó khăn cho việc bố trí mặt bằng nh- ng nó lại có - u điểm là chịu tải trọng ngang tốt. Vậy để thỏa mãn các yêu cầu kiến trúc và kết cấu đặt ra cho công trình ta chọn biện pháp sử dụng hệ hỗn hợp là hệ đ- ợc tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản.

Qua việc phân tích trên ta nhận thấy sơ đồ khung giằng là hợp lí nhất. Ở đây việc sử dụng kết hợp kết cấu lõi (lõi cầu thang máy) và các khung ngang cùng chịu tải đứng và tải trọng ngang sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn kết cấu lên rất nhiều đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm đ- ợc khá nhiều trị số mômen do gió gây ra. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là - u điểm nổi bật của hệ kết cấu này.

2) Lựa chọn sơ đồ tính:

Kích th- ớc của công trình theo ph- ơng ngang là 27m và theo ph- ơng dọc là 50m. Nh- vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo ph- ơng dọc lớn hơn nhiều

so với độ cứng của nhà theo ph- ơng ngang. Do vậy để đơn giản ta chọn mô hình tính toán là mô hình khung phẳng. Khung chọn tính toán là khung nằm trong mặt phẳng trục 6.

Vì tính nhà theo sơ đồ khung phẳng nên khi phân phối tải trọng ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc dầm ngang. Nghĩa là tải trọng truyền lên khung đ- ợc tính nh- phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung

Ch- ơng trình phân tích nội lực sử dụng ở đây là ch- ơng trình Sap2000 là một ch- ơng trình tính toán rất mạnh và đ- ợc dùng phổ biến hiện nay ở n- ớc ta.

3) Lựa chọn ph- ơng án sàn:

Trong kết cấu nhà cao tầng sàn là vách cứng ngang, tính tổng thể yêu cầu t- ơng đối cao. Hệ kết cấu sàn đ- ợc lựa chọn chủ yếu phụ thuộc vào, chiều cao tầng, nhịp và điều kiện thi công.

+ Sàn s- ờn toàn khối

Là hệ kết cấu sàn thông dụng nhất áp dụng đ- ợc cho hầu hết các công trình, phạm vi sử dụng rộng, chỉ tiêu kinh tế tốt thi công dễ dàng thuận tiện.

+ Sàn nấm

T- ờng đ- ợc sử dụng khi tải trọng sử dụng lớn, chiều cao tầng bị hạn chế, hay do yêu cầu về kiến trúc sàn nấm tạo đ- ợc không gian rộng, linh hoạt tận dụng tối đa chiều cao tầng. Tuy nhiên sử dụng sàn nấm sẽ không kinh tế bằng sàn s- ờn.

Đối với công trình này ta thấy chiều cao tầng điển hình là 3,6m là t- ơng đối cao đối với nhà làm việc, đồng thời để đảm bảo tính linh hoạt khi bố trí các vách ngăn tạm, tạo không gian rộng, ta chọn ph- ơng án sàn s- ờn toàn khối với các ô sàn điển hình O1(3,75x4,9) và O2(3,75x4) - O3(4x6)-O4(6x4,9) - O5(3,1x6)- O6(3,1x4,9)m

CHỌN VẬT LIỆU SỬ DỤNG:

Nhà cao tầng th- ờng sử dụng vật liệu là kim loại hoặc bê tông cốt thép. Công trình làm bằng kim loại có - u 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 thi công nhà cao tầng bằng kim loại rất phức tạp, giá thành công trình cao và việc bảo d- ỡng công trình khi đã đ- a vào khai thác sử dụng là rất khó khăn trong điều kiện khí hậu n- ớc ta.

Công trình bằng bê tông cốt thép có nh- ợc điểm là nặng nề, kết cấu móng lớn, nh- ợc khắc phục đ- ợc các nh- ợc điểm trên của kết cấu kim loại và đặc biệt là phù hợp

với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của ta.

Qua phân tích trên chọn vật liệu bê tông cốt thép cho công trình. Sơ bộ chọn vật liệu như sau :

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,90 \text{ MPa}, E_b = 27.10^3 \text{ MPa}$$

+ Sử dụng thép :

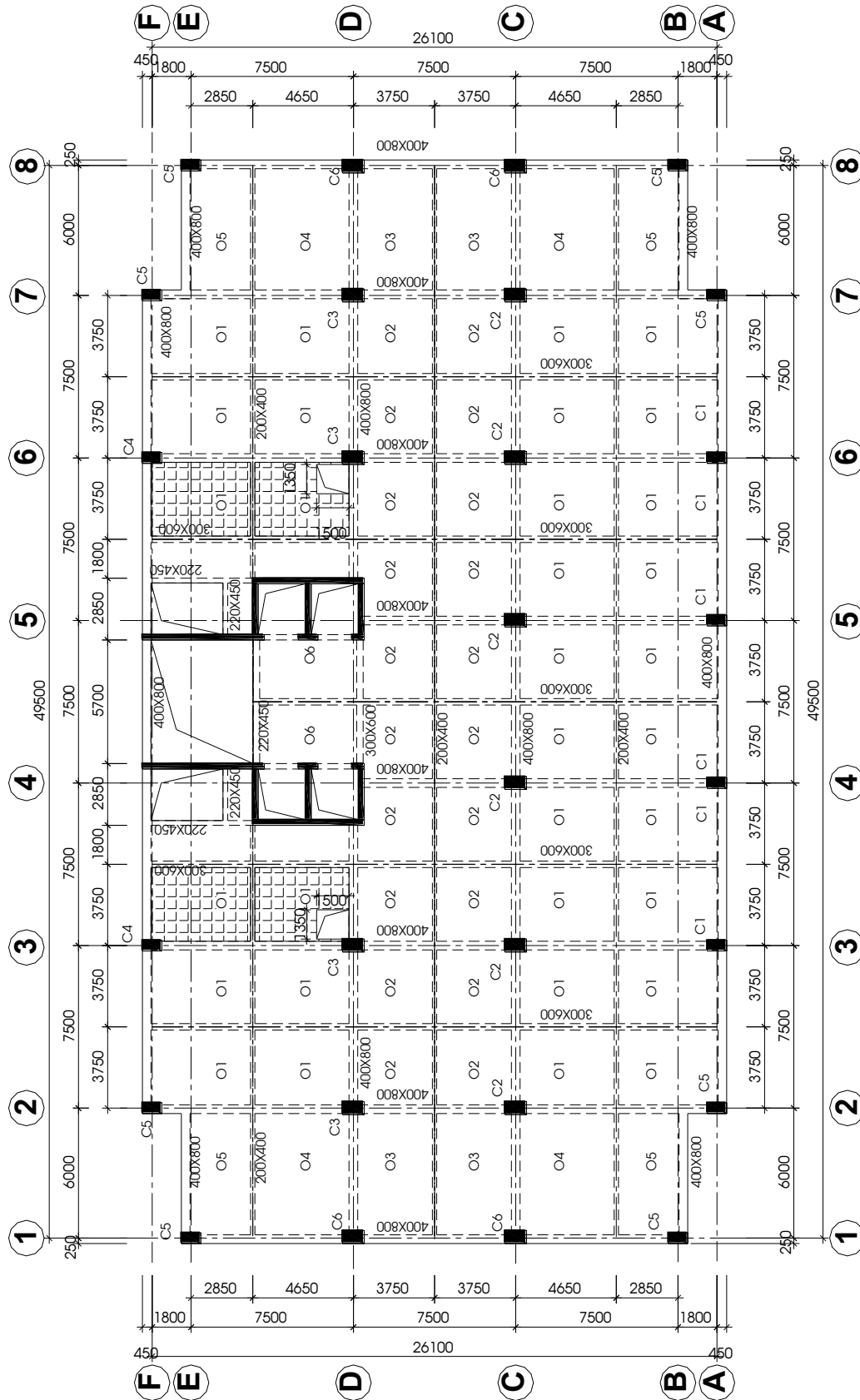
- Thép $\phi < 12$ nhóm AI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}, E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

- Thép $\phi \geq 12$ nhóm AII : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}, E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

- Thép $\phi \geq 22$ nhóm AIII : $R_s = R_{sc} = 365 \text{ MPa}, E_s = 20.10^4 \text{ MPa}$

+ Các loại vật liệu khác thể hiện trong các hình vẽ cấu tạo.

II) LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC:



MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU TẦNG ĐIỂN HÌNH (3-8)

Hình 1.1: Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

1) Chọn chiều dày bản sàn:**2) Chọn chiều dày bản sàn:**

- **Kích th- ớc ô bản O_4 :** $l_1 \times l_2 = 4,9 \times 6$ m; $r = l_2/l_1 = 0,82 < 2 \Rightarrow$ Ô bản làm việc theo cả hai ph- ơng, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_b = l \cdot \frac{D}{m} \quad (2-1)$$

$D = (0,8 \div 1,4)$ là hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy $D = 1,3$

$m = (40 \div 45)$ là hệ số phụ thuộc loại bản, Với bản kê 4 cạnh ta chọn $m = 45$

l : là chiều dài cạnh ngắn, $l = 5,15$ m

$$h_b = 1,3 \times 4,9 / 45 = 0,14 \text{ m} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 15 \text{ cm}$$

- **Với ô bản loại nhỏ O_2 :** $3,75 \times 4$ (m)

- $r = l_2/l_1 = 1,06 < 2 \Rightarrow$ Ô bản làm việc theo cả hai ph- ơng, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

$$h_b = 1,3 \times 3,75 / 45 = 0,12 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 15 \text{ cm.}$$

- **Với ô bản O_5 :** $3,1 \times 6$ (m)

- $r = l_2/l_1 = 1,9 < 2 \Rightarrow$ Ô bản làm việc theo cả hai ph- ơng, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

$$h_b = 1,3 \times 3,1 / 45 = 0,09 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 15 \text{ cm.}$$

- Kết luận : do tỷ lệ chênh lệch giữa các sàn không lớn lắm, nên ta chọn chiều dày sàn của toàn bộ các ô bản là $h_b = 15$ cm.

- Chọn chiều dày bản sàn:

- **Kích th- ớc ô bản điển hình:** $l_1 \times l_2 = 7,5 \times 9,8$ m; $r = l_2/l_1 = 1,3 < 2 \Rightarrow$ Ô bản làm việc theo cả hai ph- ơng, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_b = l \cdot \frac{D}{m}$$

$$h_b = 1,3 \times 9,8 / 45 = 0,28 \text{ m}$$

Chiều dày đáy tầng hầm sơ bộ chọn $h_b = 30$ cm

3) Tiết diện cột :

Tiết diện cột đ- ợc chọn theo các yêu cầu sau:

- Độ bền.
- Độ ổn định.
- Yêu cầu kiến trúc.
- Tính chất làm việc của cột.

* Theo độ bền: Chọn sơ bộ tiết diện cột theo công thức:

$$h/b=(1,5 - 3).$$

$$A_c = k \frac{N}{R_b} \tag{ 2-2}$$

Trong đó :

R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông, $R_b= 115 \text{ kg/cm}^2$

K : Hệ số kể đến sự làm việc lệch tâm của cột. $K = 1,0 \div 1,5 \Rightarrow$ Chọn $K =1,2$

$$N = S.q.n \tag{ 2-3}$$

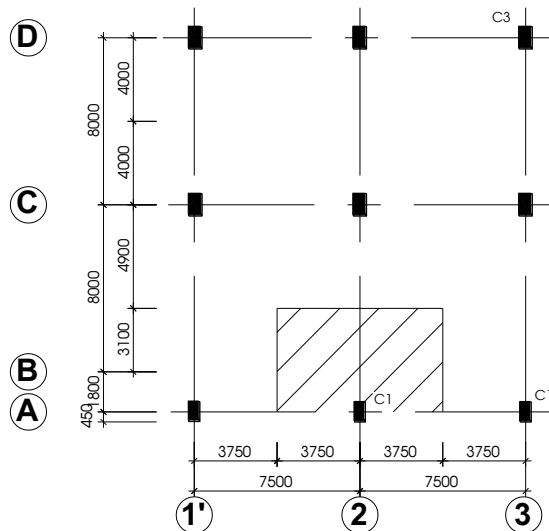
Trong đó:

S: Diện tích truyền tải của cột tại 1 tầng

q: là tải trọng đứng trên 1 đơn vị diện tích lấy

n: Số tầng bên trên mặt cắt cột.

***Với cột C1:**



Hình 2-1 Diện chịu tải của cột C1

+ Diện truyền tải của cột C1:

$$S = 7,5 \times 4,9 = 34,875 \text{ (m}^2\text{)}$$

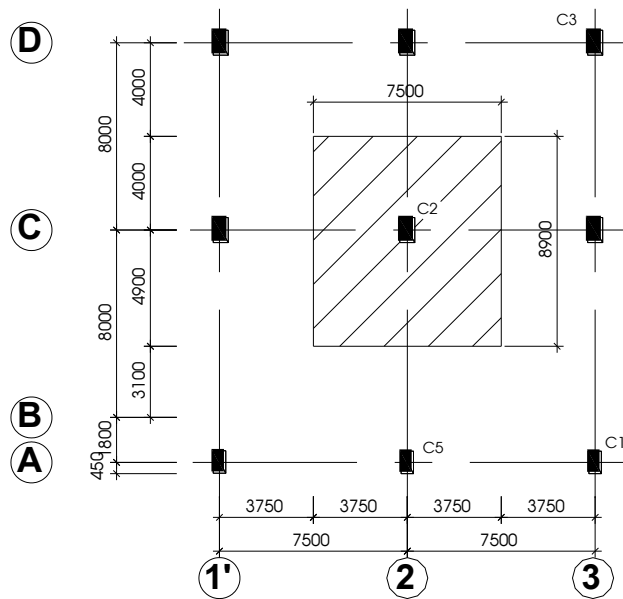
+ Với sàn $q = 1 \rightarrow 1,4 \text{ T/m}^2$, chọn $q= 1,2 \text{ T/m}^2$

$$N = 34,875 \times 1,2 \times 9 = 376,65 \text{ (T)} = 376650 \text{ (Kg)}$$

$$\Rightarrow A_c = \frac{376650 \cdot 1,2}{115} = 3930 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn kích thước cột $50 \times 90 \text{ cm} \Rightarrow F_b = 4500 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Ta chọn cột C1 và C4 có cùng tiết diện $50 \times 90 \text{ cm}$



Hình 2-1 Diện chịu tải của cột C2

$$S = 7,5 \times 8,9 = 63m^2 .$$

$$N = 63 \times 9 \times 1,2 = 680(T) = 680000 (Kg)$$

$$\Rightarrow A_c = \frac{680000 \cdot 1,2}{115} = 7099cm^2 .$$

\Rightarrow Chọn kích thước cột 70 x 110 cm có $F_b = 7700cm^2$.

Ta lấy các cột C2, C3 cùng kích thước 70x110cm.

* Theo độ ổn định:

Theo cấu tạo, để đảm bảo cho cột có độ dẻo cần thiết, đối với nhà cao tầng, kích thước tiết diện cột cần đảm bảo:

$$b_c \geq 25cm \quad b_c = 70cm > 25cm.$$

$$l_c/b_c \leq 25 \quad l_c/b_c = 390/75 = 5,2 < 25$$

Thoả mãn điều kiện.

Trong đó l_c : chiều dài cột.

b_c : kích thước nhỏ nhất của tiết diện cột.

Càng lên cao cột chịu tải ít dần đi do đó cứ 5 tầng ta thay đổi kích thước tiết diện cột để tiết kiệm về kinh tế.

Cột từ tầng Hầm đến tầng 2 : C1=70x110 cm, C2=50x90 cm

Cột từ tầng 3 đến tầng 5 : C1= 60x90 cm, C2= 50x70 cm

Cột từ tầng 6 đến tầng mái : C1= 60x70 cm, C2= 40x50 cm

4) Tiết diện dầm :

a) **Dầm D1:** (trục 2 đến 7), đ-ợc xác định theo công thức kinh nghiệm:

$$h = \frac{kL}{m} \quad (2-4)$$

Trong đó:

L: nhịp dầm

m: hệ số , với dầm chính lấy m=8-12

k: Hệ số tải trọng, k=1-1,3

Từ mặt bằng kết cấu ta có L=9,3m

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 9,3 = 1,16 \div 0,775m$$

=>Chọn dầm ngang D1 có $h_d = 0,8$ m,

$$\text{Bề rộng dầm } b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} \right) h_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} \right) 0,8 = (0,4 \div 0,2)m$$

=>Chọn dầm ngang D1 có $b_d = 0,4$ m, D1=0,8x0,4

b) **Dầm D2** (trục 1 và 8):

Từ mặt bằng kết cấu ta có L=7,5 m

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 7,5 = 0,9 \div 0,6m$$

=>Chọn dầm ngang D2 có $h_d = 0,8$ m,

$$\text{Bề rộng dầm } b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} \right) h_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} \right) 0,8 = (0,4 \div 0,2)m$$

=>Chọn dầm ngang D2 có $b_d = 0,3$ m . D2=0,8x0,4

c) **Dầm D3** (trục A đến trục G):

Từ mặt bằng kết cấu ta có L=7,5 m

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 7,5 = 0,9 \div 0,6m$$

=>Chọn dầm dọc D3 có $h_d = 0,8$ m,

$$\text{Bề rộng dầm } b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} \right) h_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} \right) 0,8 = (0,4 \div 0,2)m$$

=>Chọn dầm dọc D3 có $b_d = 0,4$ m => D3=0,8x0,4 m

d) **Dầm phụ D4:**

- nhịp dầm $l_t = 9,3 \text{ m}$

=> Chọn sơ bộ

$$h_{D4} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right)l_t = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right)9,3 = 0,77 \div 0,62 \text{ m}$$

Vậy ta chọn $h_{D4} = 0,7 \text{ m}$;

$$\text{Bề rộng dầm } b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right)h_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right)0,6 = (0,35 \div 0,175) \text{ m}$$

$b_{D4} = 0,3 \text{ m}$. $D4 = 0,6 \times 0,3 \text{ m}$

e) Dầm phụ D5:

- nhịp dầm $l_t = 7,5 \text{ m}$

=> Chọn sơ bộ

$$h_{D5} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l_t = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)7,5 = 0,625 \div 0,375 \text{ m}$$

Vậy ta chọn $h_{D5} = 0,4 \text{ m}$; $b_{D5} = 0,22 \text{ m}$.

Vậy ta có kích thước tiết diện dầm (xem thêm bản vẽ mặt bằng kết cấu tầng điển hình):

D1 = 800x 400

D2 = 800x400

D3 = 800x400

D4 = 600x300

D5 = 400x220

5) Tiết diện t- ờng vây :

Để thỏa mãn các yêu cầu về chịu lực, cấu tạo, chống thấm, thi công sơ bộ chọn chiều dày t- ờng vây là $t = 35 \text{ cm}$

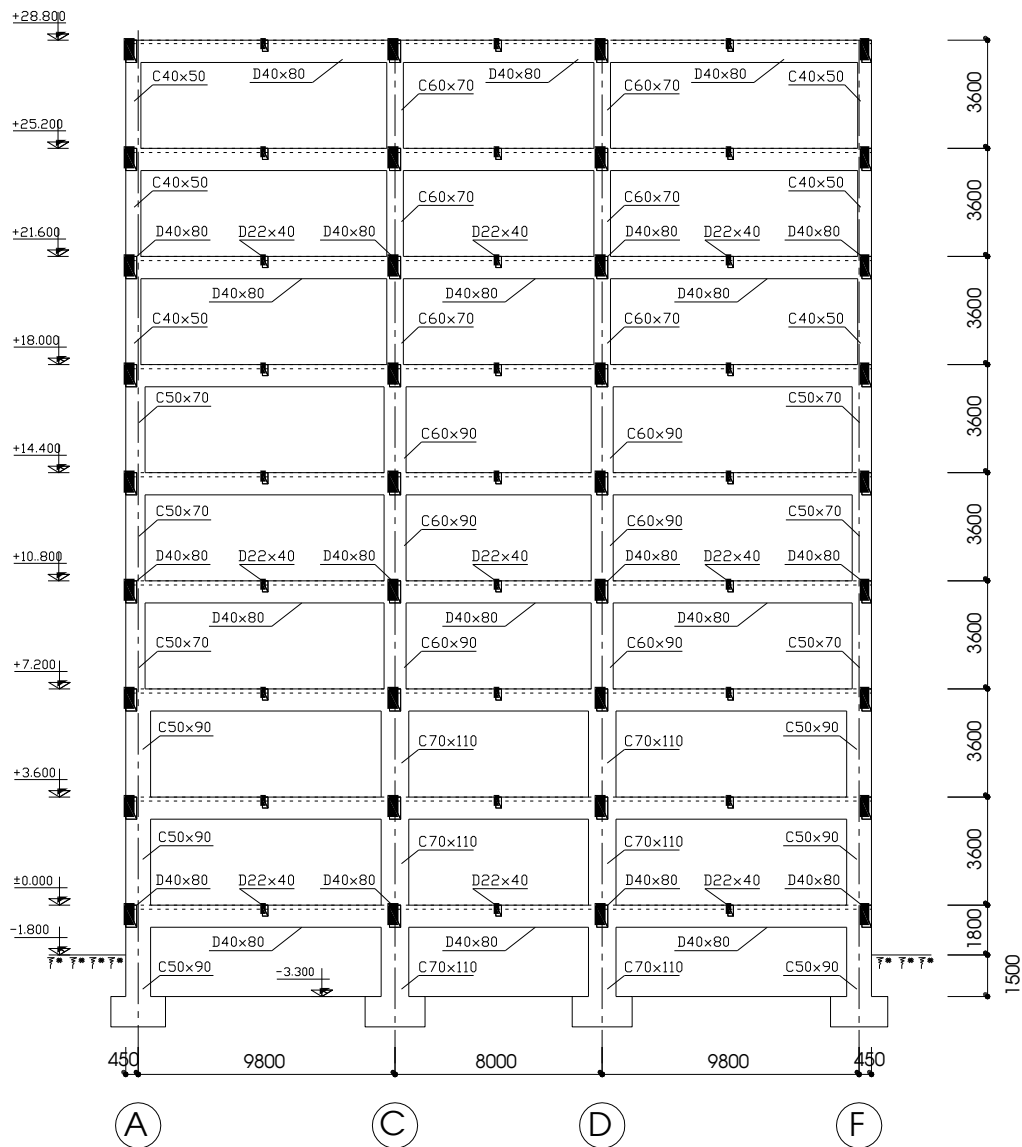
6) Chọn chiều dày thang máy:

Chiều dày của lõi thang máy lấy theo điều kiện sau đây:

$$t \geq (16 \text{ cm}, \frac{1}{20}H_t = \frac{1}{20} \cdot 390 = 19,5 \text{ cm}) \Rightarrow \text{Chọn } t = 25 \text{ (cm)}$$

SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG PHẪNG:

1) Sơ đồ hình học:



Hình 1.6: Sơ đồ hình học khung ngang trục 6

2) Sơ đồ kết cấu:

Mô hình hóa kết cấu khung thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu đ-ợc tính đến trọng tâm tiết diện của các thanh.

2.1) Nhip tính toán của dầm:

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

+ Xác định nhip tính toán của dầm AC:

$$l_{AC} = L_1 + h_{ch}/2 - h_{c6}/2 = 9,3 + 0,9/2 - 0,5/2 = 9,5 \text{ (m)}$$

(ở đây trục cột là trục của cột tầng 6 đến tầng mái)

+ Xác định nhip tính toán của dầm CD:

$$l_{AC} = L_2 = 7,5 \text{ (m)}$$

+ Xác định nhip tính toán của dầm DF:

$$l_{AC} = L_3 + h_{ch}/2 - h_{c6}/2 = 9,3 + 0,9/2 - 0,5/2 = 9,5 \text{ (m)}$$

(ở đây trục cột là trục của cột tầng 6 đến tầng mái)

2.2) *Chiều cao của cột:*

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

(dầm có tiết diện nhỏ hơn).

+ Xác định chiều cao cột tầng hầm:

Lựa chọn cao độ mặt móng bằng cao độ mặt sàn tầng hầm (cốt -1.50m so với mặt đất):

$$\rightarrow h_{th} = H_t - h_d/2 = 3,3 - 0,8/2 = 2,9 \text{ (m)}$$

Với H_t - là chiều cao tầng .

h_d - là chiều cao dầm.

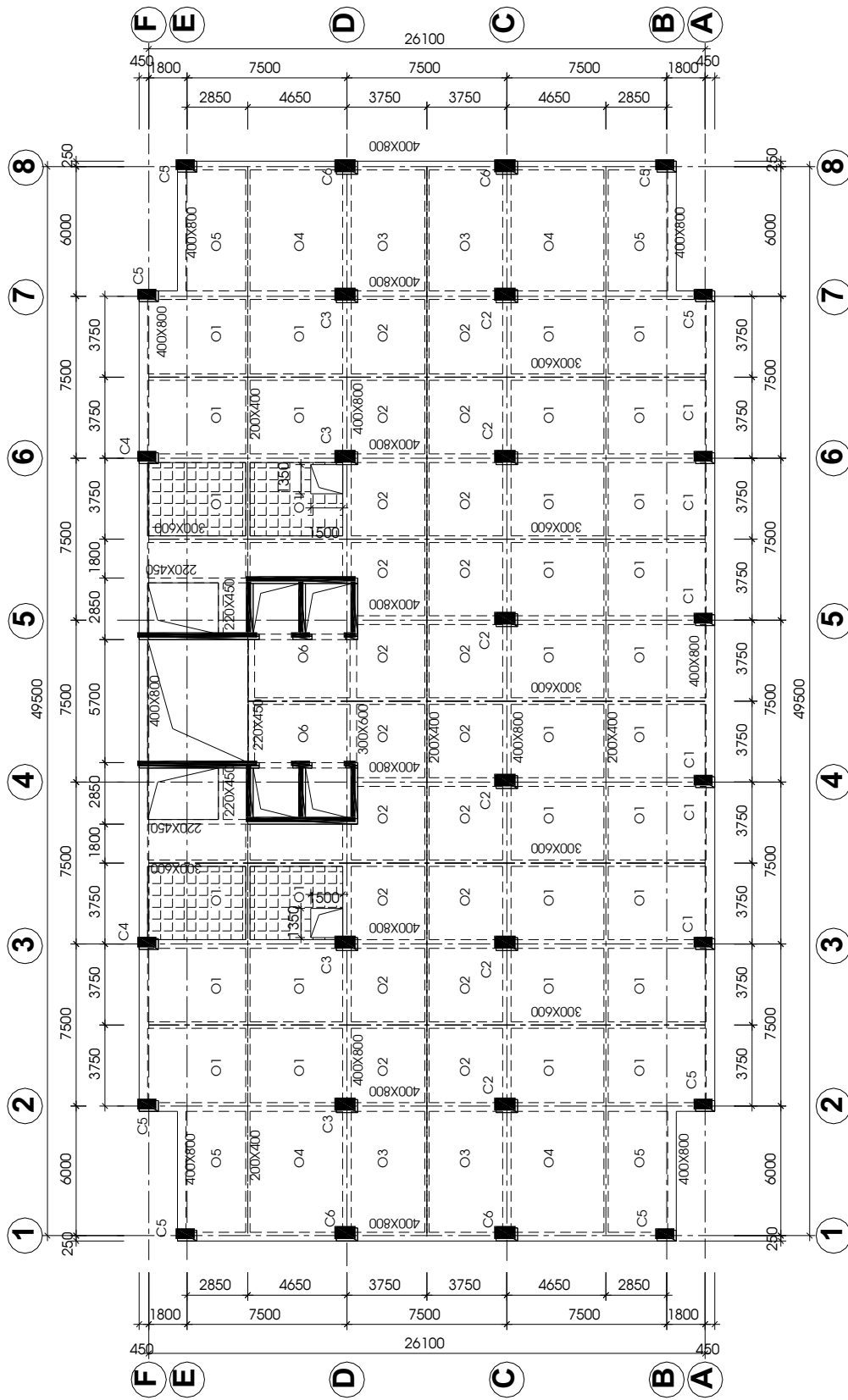
+ Xác định chiều cao cột tầng 1,2,3,...8:

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

+ Xác định chiều cao cột tầng mái:

$$H_{tm} = H_{tm} - h_d/2 = 3,0 - 0,4 = 2,6 \text{ m.}$$

CHƯƠNG II: THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH (3-8)

Các ô sàn tầng điển hình O1(3,75x4,9) và O2(3,75x4) - O3(4x6)-O4(6x4,9) - O5(3,1x6)- O6(3,1x4,9)m

Thiết kế ô sàn vệ sinh O1(3,75 x 4,9):

a) Số liệu tính toán:

+ Bê tông B20 có c- ờng độ tính toán $R_b=115$ (kG/cm²)

+ Cốt thép AI có $R_s=2250$ (kG/cm²)

Với $l_1=3,75$ (m) ; $l_2=4,9$ (m) có :

Xác định nhịp tính toán :

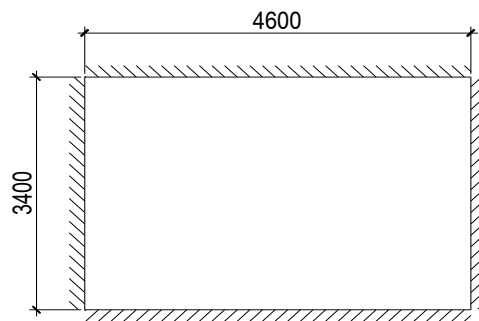
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

$$l_{t1} = 3,75 - 0,3/2 - 0,4/2 = 3,4 \text{ (cm)}$$

$$l_{t2} = 4,9 - 0,2/2 - 0,4/2 = 4,6 \text{ (cm)}$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,6}{3,4} = 1,35 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng, do yêu cầu chống thấm của sàn nhà vệ sinh và để tăng độ an toàn thiết kế theo sơ đồ đàn hồi:



+ Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải tính toán : 628 kG/ m²

- Hoạt tải tính toán : 240 kG/ m²

$$\rightarrow q_b = 628 + 240 = 868 \text{ kG/m}^2$$

b) Xác định nội lực:

Trên sơ đồ mômen d- ơng theo 2 ph- ơng M_I & M_{II} mômen âm M_I & M_{II}

$$M_I = m_1 P ; \quad M_I = k_1 P.$$

$$M_{II} = m_2 P ; \quad M_{II} = k_2 P.$$

$$P = l_{t1} \times l_{t2} \times q_b$$

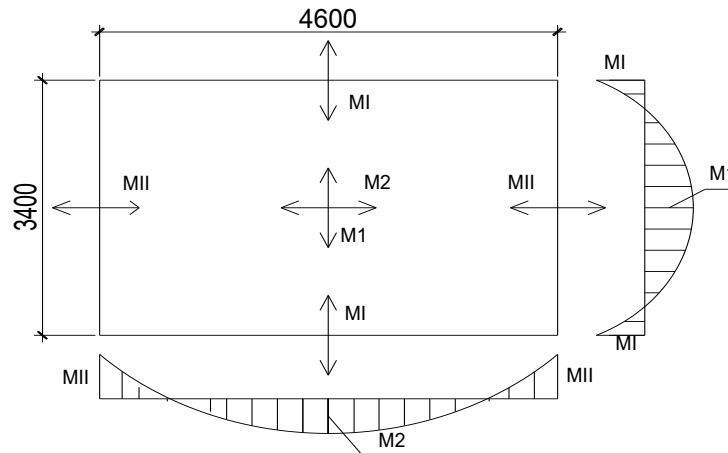
$$P = 3,4 \times 4,6 \times 868 = 13575 \text{ kG}$$

Tra bảng phụ lục17 “Kết cấu BTCT -Phần cấu kiện cơ bản” Gs.Ts. Nguyễn Đình

Cống với $l_2/l_1=1,35$ và nội suy ta có:

Với mô men âm tra sơ đồ 4 cạnh ngàm ta đ- ợc: $k_1 = 0,0474$

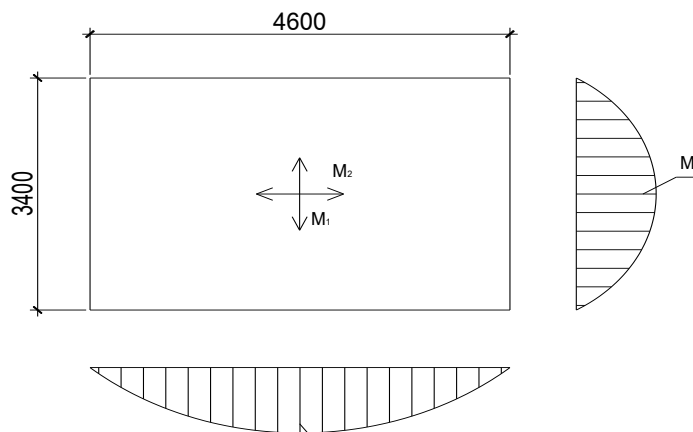
$$k_2 = 0,0290$$



Sơ đồ 4 cạnh ngàm

Với mô men d- ơng tra sơ đồ 4 cạnh khớp ta đ- ợc: $m_1 = 0,0447$

$$m_2 = 0,0274$$



Sơ đồ 4 cạnh khớp

$$\Rightarrow M_1 = 0,0447 \times 13575 = 606,80 \text{ kGm} = 60680 \text{ KGcm}$$

$$M_{I1} = 0,0474 \times 13575 = 643,45 \text{ kGm} = 64345 \text{ KGcm}$$

$$M_2 = 0,0274 \times 13575 = 371,95 \text{ kGm} = 37195 \text{ KGcm}$$

$$M_{II} = 0,0290 \times 13575 = 393,67 \text{ kGm} = 39367 \text{ KGcm}$$

c) *Tính toán cốt thép:*

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 15 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_{01} = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_1 : (3,75m)

+ Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{60680}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,03 < \alpha_{pl} = 0,3 \quad (R_b \leq 15 \text{MPa})$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,984$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{60680}{2250 \cdot 0,986 \cdot 13,5} = 2,03 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_{01}} = \frac{2,03}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,15\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{2,03} = 24,7 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn thép } \phi 8s200 \text{ có } A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,503}{20} = 2,515 \text{ cm}^2 > 2,14 \text{ cm}^2 ;$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_{01}} = \frac{2,515}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,186\%$$

+ Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{64345}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,03 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,985$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{64345}{2250 \cdot 0,985 \cdot 13,5} = 2,15 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_{01}} = \frac{2,15}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,16\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{2,15} = 23,4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn thép } \phi 8s200 \text{ có } A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 2,15 \text{ cm}^2 ; \mu\% = 0,186\%$$

* Tính cốt thép theo phương l_2 : (4,9m)

$$h_{02} = h_{01} - 0,5 \cdot (d_1 + d_2) = 13,5 - 0,5 \cdot (0,8 + 0,8) = 12,7 \text{ cm}$$

+ Cốt thép dương:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_{02}^2} = \frac{37195}{115 \cdot 100 \cdot 12,7^2} = 0,02 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,990$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{02}} = \frac{37195}{2250 \cdot 0,990 \cdot 12,7} = 1,315 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_{02}} = \frac{1,315}{100 \cdot 12,7} \cdot 100\% = 0,1\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

⇒ Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 1,315 \text{ cm}^2$;

$$\mu\% = \frac{F_a}{100.h_o} = \frac{2,515}{100.12,7} \cdot 100\% = 0,198\%$$

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b.b.h_{o2}^2} = \frac{39367}{115.100.12,7^2} = 0,02 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,990$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s.\zeta.h_{o2}} = \frac{39367}{2250.0,990.12,7} = 1,392\text{cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_{o2}} = \frac{1,392}{100.12,7} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

⇒ Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 1,467 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,198\%$

2) Thiết kế ô sàn lớn nhất O4 (4,9 x 6,0):

Số liệu tính toán:

+ Bê tông B20 có c- ờng độ tính toán $R_b=115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Cốt thép AI có $R_s=2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Với $l_1= 4,9 \text{ (m)}$; $l_2=6,0 \text{ (m)}$ có :

Xác định nhịp tính toán :

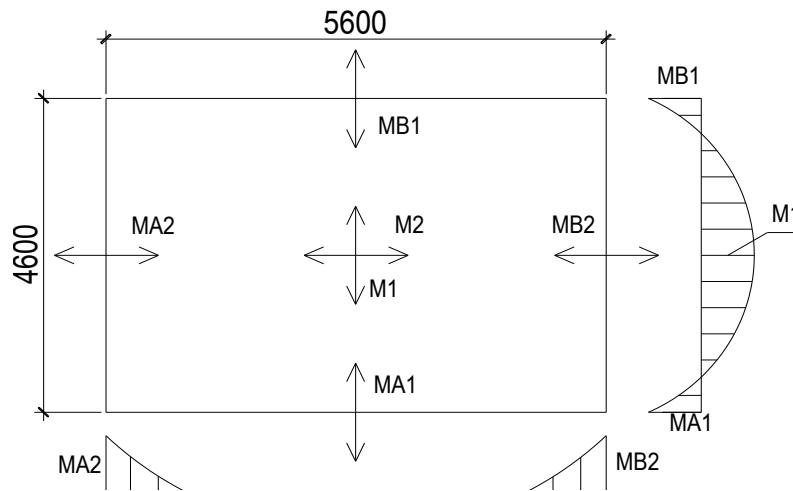
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

$$L_{t1} = 4,9 - 0,2/2 - 0,4/2 = 4,6 \text{ (cm)}$$

$$L_{t2} = 6 - 0,4/2 - 0,4/2 = 5,6 \text{ (cm)}$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,6}{4,6} = 1,22 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng , tính toán theo sơ đồ khớp dẻo .



+ Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải tính toán : $g = 531 + 300 = 831 \text{ kG/cm}^2$

- Hoạt tải tính toán : $p = 97,5 + 240 = 337,5 \text{ kG/cm}^2$

→ Tải trọng toàn phần : $q_b = 831 + 337,5 = 1168,5 \text{ kG/m}^2$

a) Xác định nội lực:

Trên sơ đồ mômen d- ơng theo 2 ph- ơng M_1 & M_2

mômen âm M_{A1} & M_{B1} , M_{A2} & M_{B2}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,6}{4,6} = 1,22 < 2$$

Dùng ph- ơng trình 6.3a (Trong cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công) tính toán cốt thép bố trí đều nhau trong mỗi ph- ơng:

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}; \theta = \frac{M_2}{M_1}$$

Bảng 6.2 - cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công

$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}}$	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
θ	1	0,85	0,62	0,5	0,4	0,9
A_1, B_1	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0
A_2, B_2	1,4	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5

Tra bảng, nội suy $\Rightarrow \theta = 0,827$; $A_1 = B_1 = 1,29$; $A_2 = B_2 = 0,98$

Coi M_1 là ẩn, các giá trị khác tính theo M_1

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5.4,6^2 \frac{(3.5,6-4,6)}{12} = (2+1,29+1,29).5,6.M_1 + (2+0,98+0,98).4,6.0,827.M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5.4,6^2 (3.5,6-4,6)}{12.40,71} = 617,47$$

$$M_1 = 617,47 \text{ kGm} = 61747 \text{ KGcm}$$

$$M_2 = 51065 \text{ KGcm}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 79654 \text{ KGcm}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 50043 \text{ KGcm}$$

b) Tính toán cốt thép:

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : b x h = 100 x 15 (cm)

* Tính cốt thép theo phương l_1 : (5,15 m)

Giả thiết $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

+Cốt thép dương:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{61747}{115.100.13,5^2} = 0,029 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,82$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{61747}{2250.0,82.13,5} = 2,479 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{2,479}{100.13,5} \cdot 100\% = 0,183\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{2,479} = 20,15 \text{ cm}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 1,476 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{A1}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{79654}{115.100.13,5^2} = 0,039 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,98$$

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{79654}{2250.0,98.13,5} = 2,675 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{2,675}{100.13,5} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{2,675} = 18,8 \text{ cm}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s170$ có $A_s = 3,018 \text{ cm}^2 > 2,675 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,22\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2 : (6 m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 51065 \text{ kGcm} < M_1$

Cốt thép âm $M_{A2} = 50043 \text{ kGcm} < M_{A1}$

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 8s200$.

3) Thiết kế ô sàn O1(3,75 x 4,9):

a) Số liệu tính toán:

+ Bê tông B20 có c- ờng độ tính toán $R_b = 115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Cốt thép AI có $R_s = 2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Với $l_1 = 3,75 \text{ (m)}$; $l_2 = 4,9 \text{ (m)}$ có :

Xác định nhịp tính toán :

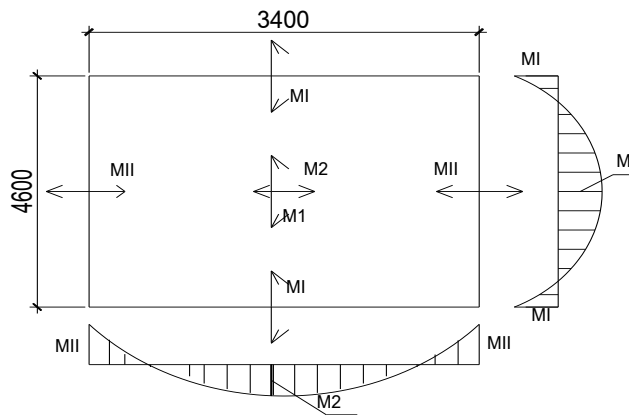
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

$$L_{t1} = 3,75 - 0,3/2 - 0,4/2 = 3,4 \text{ (cm)}$$

$$L_{t2} = 4,9 - 0,2/2 - 0,4/2 = 4,6 \text{ (cm)}$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,6}{3,4} = 1,35 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng , tính toán theo sơ đồ khớp dẻo .



+ Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải tính toán : $g = 531 + 300 = 831 \text{ kG/cm}^2$

- Hoạt tải tính toán : $p = 97,5 + 240 = 337,5 \text{ kG/cm}^2$

→ Tải trọng toàn phần : $q_b = 831 + 337,5 = 1168,5 \text{ kG/m}^2$

b) Xác định nội lực:

Trên sơ đồ mômen d- ơng theo 2 ph- ơng M_1 & M_2

mômen âm M_{A1} & M_{B1} , M_{A2} & M_{B2}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,6}{3,4} = 1,35 < 2$$

Dùng ph- ơng trình 6.3a (Trong cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công) tính toán cốt thép bố trí đều nhau trong mỗi ph- ơng:

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}; \theta = \frac{M_2}{M_1}$$

Tra bảng, nội suy $\Rightarrow \theta = 0,667$; $A_1 = B_1 = 1,22$; $A_2 = B_2 = 0,85$

Coi M_1 là ẩn, các giá trị khác tính theo M_1

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5 \cdot 3,4^2 \frac{(3 \cdot 4,6 - 3,4)}{12} = (2 + 1,22 + 1,22) \cdot 4,6 \cdot M_1 + (2 + 0,85 + 0,85) \cdot 3,4 \cdot 0,66 \cdot M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5 \cdot 3,4^2 (3 \cdot 4,6 - 3,4)}{12 \cdot 28,72} = 389,1$$

$$M_1 = 389,1 \text{ kGm} = 38910 \text{ KGcm}$$

$$M_2 = 25953 \text{ KGcm}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 47470 \text{ KGcm}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 22085 \text{ KGcm}$$

c) Tính toán cốt thép:

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 15 \text{ (cm)}$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_1 : (3,75 m)

Giả thiết $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

+Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{38910}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,02 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,98$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{38910}{2250 \cdot 0,98 \cdot 13,5} = 1,307 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,307}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,307} = 38 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 1,219 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{A1}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{47470}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,023 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,988$$

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{47470}{2250 \cdot 0,988 \cdot 13,5} = 1,582 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,582}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,582} = 32 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 2,015 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2 : (4,9m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 25953 \text{ kGcm} < M_1$

Cốt thép âm $M_{A2} = 22085 \text{ kGcm} < M_{A1}$

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 8 \text{ s}200$.

4) Thiết kế ô sàn O2(3,75 x 4):

a) Số liệu tính toán:

+ Bê tông B20 có c- ờng độ tính toán $R_b = 115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Cốt thép AI có $R_s = 2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Với $l_1 = 3,75 \text{ (m)}$ có :

Xác định nhịp tính toán :

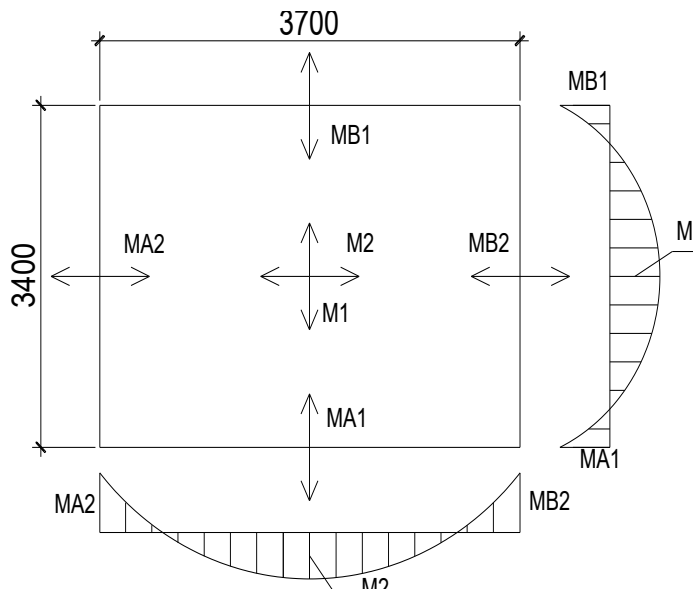
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

$$L_{t1} = 3,75 - 0,3/2 - 0,4/2 = 3,4 \text{ (cm)}$$

$$L_{t2} = 4 - 0,2/2 - 0,4/2 = 3,7 \text{ (cm)}$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,7}{3,4} = 1,08 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng , tính toán theo sơ đồ khớp dẻo .



+ Tải trọng tính toán :

$$- \text{Tĩnh tải tính toán : } g = 531 + 300 = 831 \text{ kG/cm}^2$$

$$- \text{Hoạt tải tính toán : } p = 97,5 + 240 = 337,5 \text{ kG/cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Tải trọng toàn phần : } q_b = 831 + 337,5 = 1168,5 \text{ kG/m}^2$$

b) *Xác định nội lực:*

Trên sơ đồ mômen d- ơng theo 2 ph- ơng M_1 & M_2

mômen âm M_{A1} & M_{B1} , M_{A2} & M_{B2}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,7}{3,4} = 1,08 < 2$$

Dùng ph- ơng trình 6.3a (Trong cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công) tính toán cốt thép bố trí đều nhau trong mỗi ph- ơng:

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}; \theta = \frac{M_2}{M_1}$$

Tra bảng, nội suy $\Rightarrow \theta = 0,94$; $A_1 = B_1 = 1,36$; $A_2 = B_2 = 1,24$

Coi M_1 là ẩn, các giá trị khác tính theo M_1

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5 \cdot 3,4^2 \frac{(3 \cdot 3,7 - 3,4)}{12} = (2 + 1,36 + 1,36) \cdot 3,7 \cdot M_1 + (2 + 1,24 + 1,24) \cdot 3,4 \cdot 0,94 \cdot M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5 \cdot 3,4^2 (3 \cdot 3,7 - 3,4)}{12 \cdot 31,78} = 272,73$$

$$M_1 = 272,73 \text{ kGm} = 27273 \text{ KGcm}$$

$$M_2 = 25636 \text{ KGcm}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 37091 \text{ KGcm}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 31788 \text{ KGcm}$$

c) *Tính toán cốt thép:*

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 15 \text{ (cm)}$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_1 : (3,75 m)

Giả thiết $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

+Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{27273}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,013 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,994$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{27273}{2250 \cdot 0,994 \cdot 13,5} = 0,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{0,9}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 0,798 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{A1}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{37091}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,017 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,992$$

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{37091}{2250 \cdot 0,992 \cdot 13,5} = 1,231 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,231}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 1,115 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2 : (3,75 m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 25636 \text{ kGcm} < M_1$

Cốt thép âm $M_{A2} = 31788 \text{ kGcm} < M_{A1}$

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 8s200$.

5) Thiết kế ô sàn O3(4 x 6):

a) Số liệu tính toán:

+ Bê tông B20 có c- ờng độ tính toán $R_b=115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Cốt thép AI có $R_s=2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Với $l_1 = 4 \text{ (m)}$; $l_2 = 6 \text{ (m)}$ có :

Xác định nhịp tính toán :

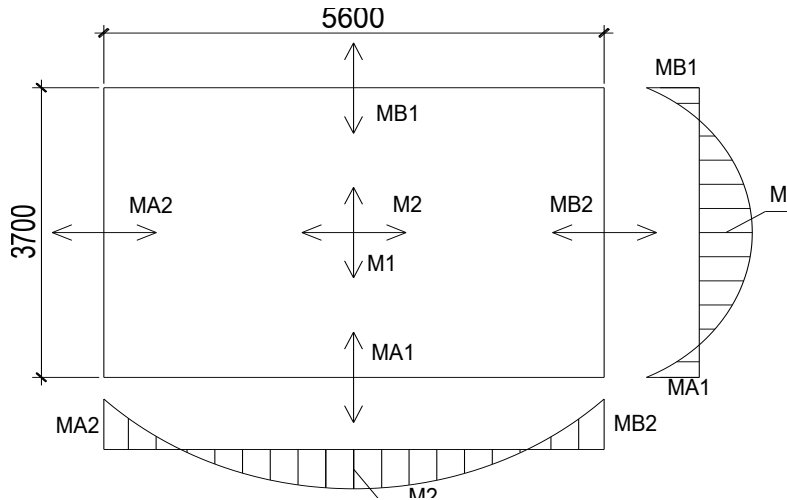
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

$$L_{t1} = 4 - 0,2/2 - 0,4/2 = 3,7 \text{ (cm)}$$

$$L_{t2} = 6 - 0,4/2 - 0,4/2 = 5,6 \text{ (cm)}$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,6}{3,7} = 1,51 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng , tính toán theo sơ đồ khớp dẻo .



+ Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải tính toán : $g = 531 + 300 = 831 \text{ kG/cm}^2$

- Hoạt tải tính toán : $p = 97,5 + 240 = 337,5 \text{ kG/cm}^2$

→ Tải trọng toàn phần : $q_b = 831 + 337,5 = 1168,5 \text{ kG/m}^2$

b) Xác định nội lực:

Trên sơ đồ mômen d- ơng theo 2 ph- ơng M_1 & M_2

mômen âm M_{A1} & M_{B1} , M_{A2} & M_{B2}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,6}{3,7} = 1,51 < 2$$

Dùng ph- ơng trình 6.3a (Trong cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công) tính toán cốt thép bố trí đều nhau trong mỗi ph- ơng:

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}; \theta = \frac{M_2}{M_1}$$

Tra bảng, nội suy $\Rightarrow \theta = 0,554$; $A_1 = B_1 = 1,09$; $A_2 = B_2 = 0,745$

Coi M_1 là ẩn, các giá trị khác tính theo M_1

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5 \cdot 3,7^2 \frac{(3 \cdot 5,6 - 3,7)}{12} = (2 + 1,09 + 1,09) \cdot 5,6 \cdot M_1 + (2 + 0,745 + 0,745) \cdot 3,7 \cdot 0,554 \cdot M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5 \cdot 3,7^2 (3,5,6 - 3,7)}{12 \cdot 30,56} = 571,43$$

$$M_1 = 571,43 \text{ kGm} = 57143 \text{ KGcm}$$

$$M_2 = 31657 \text{ KGcm}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 62285 \text{ KGcm}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 23584 \text{ KGcm}$$

c) *Tính toán cốt thép:*

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 15 \text{ (cm)}$

* Tính cốt thép theo phương l_1 : (4 m)

Giả thiết $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

+ Cốt thép dương:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{57143}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,02 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,990$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{57143}{2250 \cdot 0,990 \cdot 13,5} = 1,900 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,900}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,14\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,900} = 26,5 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 1,402 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

+ Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{A1}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{62285}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,029 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,985$$

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{62285}{2250 \cdot 0,985 \cdot 13,5} = 2,215 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{2,215}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,16\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{2,215} = 22,7(\text{cm})$$

⇒ Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 1,713 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2 : (5,1 m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 31657 \text{ kGcm} < M_1$

Cốt thép âm $M_{A2} = 23584 \text{ kGcm} < M_{A1}$

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 8s200$.

6) Thiết kế ô sàn O5(3,1 x 6):

a) Số liệu tính toán:

+ Bê tông B20 có c- ờng độ tính toán $R_b=115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Cốt thép AI có $R_s=2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Với $l_1= 3,1 \text{ (m)}$; $l_2 = 6 \text{ (m)}$ có :

Xác định nhịp tính toán :

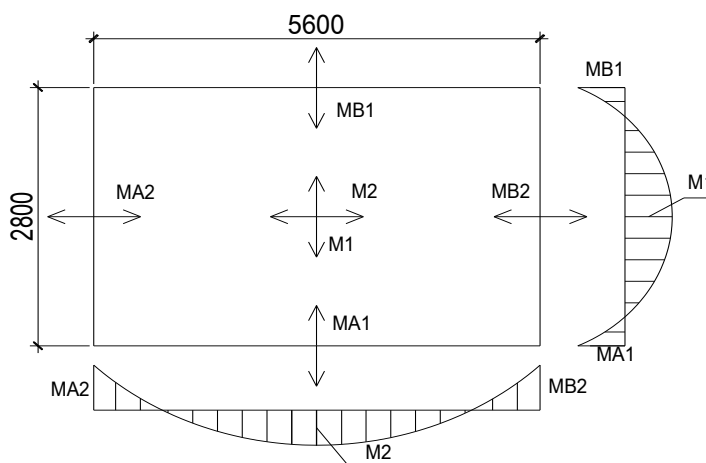
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

$$L_{t1} = 3,1 - 0,2/2 - 0,4/2 = 2,8 \text{ (cm)}$$

$$L_{t2} = 6 - 0,4/2 - 0,4/2 = 5,6(\text{cm})$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,6}{2,8} = 2 = 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng , tính toán theo sơ đồ khớp dẻo .



+ Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải tính toán : $g = 531 + 300 = 831 \text{ kG/cm}^2$

- Hoạt tải tính toán : $p = 97,5 + 240 = 337,5 \text{ kG/cm}^2$

→ Tải trọng toàn phần : $q_b = 831 + 337,5 = 1168,5 \text{ kG/m}^2$

b) *Xác định nội lực:*

Trên sơ đồ mômen d- ơng theo 2 ph- ơng M_1 & M_2

mômen âm M_{A1} & M_{B1} , M_{A2} & M_{B2}

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,6}{2,8} = 2 = 2$$

Dùng ph- ơng trình 6.3a (Trong cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công) tính toán cốt thép bố trí đều nhau trong mỗi ph- ơng:

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}; \theta = \frac{M_2}{M_1}$$

Tra bảng, nội suy $\Rightarrow \theta = 0,9$; $A_1 = B_1 = 1,0$; $A_2 = B_2 = 0,5$

Coi M_1 là ẩn, các giá trị khác tính theo M_1

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5 \cdot 2,8^2 \frac{(3 \cdot 5,6 - 2,8)}{12} = (2 + 1 + 1) \cdot 5,6 \cdot M_1 + (2 + 0,5 + 0,5) \cdot 2,8 \cdot 0,5 \cdot M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5 \cdot 2,8^2 (3 \cdot 5,6 - 2,8)}{12 \cdot 26,6} = 401,8$$

$$M_1 = 401,8 \text{ kGm} = 40180 \text{ KGcm}$$

$$M_2 = 36160 \text{ KGcm}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = M_1 = 40180 \text{ KGcm}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 18081 \text{ KGcm}$$

c) *Tính toán cốt thép:*

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 15 \text{ (cm)}$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_1 : (3,1 m)

Giả thiết $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

+ Cốt thép d- ơng và cốt thép âm: (có $M_{A1} = M_{B1} = M_1 = 40180 \text{ KGcm}$)

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{40180}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,019 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{40180}{2250 \cdot 0,99 \cdot 13,5} = 1,33 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,33}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,098\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,33} = 37,8 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 1,06 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2 : (6 m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 36160 \text{ kGcm} < M_1$

Cốt thép âm $M_{A2} = 18081 \text{ kGcm} < M_{A1}$

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 8s200$.

7) Thiết kế ô sàn sảnh thang O6(2,85 x 4,9):

a) Số liệu tính toán:

+ Bê tông B20 có c- ờng độ tính toán $R_b = 115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Cốt thép AI có $R_s = 2250 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Với $l_1 = 2,85 \text{ (m)}$; $l_2 = 4,9 \text{ (m)}$ có :

Xác định nhịp tính toán :

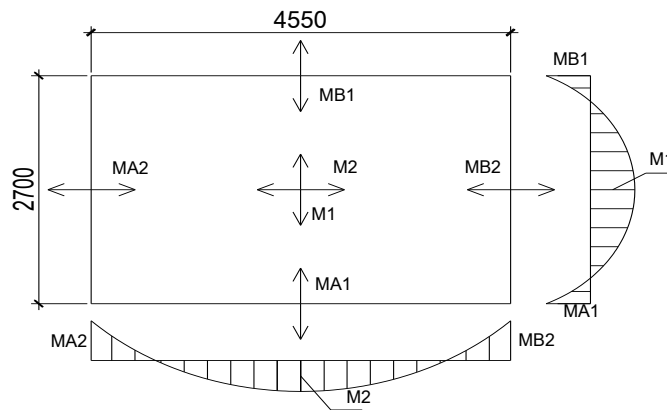
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

$$L_{t1} = 2,85 - 0,3/2 = 2,7 \text{ (cm)}$$

$$L_{t2} = 4,9 - 0,3/2 - 0,4/2 = 4,55 \text{ (cm)}$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,55}{2,7} = 1,68 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng , tính toán theo sơ đồ khớp dẻo .



+ Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải tính toán : $g = 531 \text{ kG/cm}^2$

- Hoạt tải tính toán : $p = 360 \text{ kG/cm}^2$

→ Tải trọng toàn phần : $q_b = 531 + 360 = 891 \text{ kG/m}^2$

b) Xác định nội lực:

Trên sơ đồ mômen d- ứng theo 2 ph- ứng M_1 & M_2

mômen âm M_{A1} & M_{B1} , M_{A2} & M_{B2}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,55}{2,7} = 1,68 < 2$$

Dùng ph- ứng trình 6.3a (Trong cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Cống) tính toán cốt thép bố trí đều nhau trong mỗi ph- ứng:

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}; \theta = \frac{M_2}{M_1}$$

Tra bảng, nội suy $\Rightarrow \theta = 0,46$; $A_1 = B_1 = 1,0$; $A_2 = B_2 = 0,66$

Coi M_1 là ẩn, các giá trị khác tính theo M_1

Thay vào ph- ứng trình ta có:

$$891.2,7^2 \frac{(3.4,55 - 2,7)}{12} = (2 + 1 + 1).4,55.M_1 + (2 + 0,66 + 0,66).2,7.0,46.M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{891.2,7^2 (3.4,55 - 2,7)}{12.22,3} = 265,78$$

$$M_1 = 265,78 \text{ kGm} = 26578 \text{ kGcm}$$

$$M_2 = 12226 \text{ KGcm}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = M_1 = 26578 \text{ KGcm}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 8069 \text{ KGcm}$$

c) *Tính toán cốt thép:*

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 15 \text{ (cm)}$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_1 : (2,85 m)

Giả thiết $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

+ Cốt thép d- ơng và cốt thép âm: (có $M_{A1} = M_{B1} = M_1 = 26578 \text{ KGcm}$)

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{26578}{115 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,012 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,994$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{24475}{2250 \cdot 0,994 \cdot 13,5} = 0,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{0,81}{100 \cdot 13,5} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{0,81} = 62 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > 0,81 \text{ cm}^2$; $\mu\% = 0,186\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2 : (4,9 m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 26578 \text{ KGcm} < M_1$

Cốt thép âm $M_{A2} = 8069 \text{ KGcm} < M_{A1}$

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 8s200$.

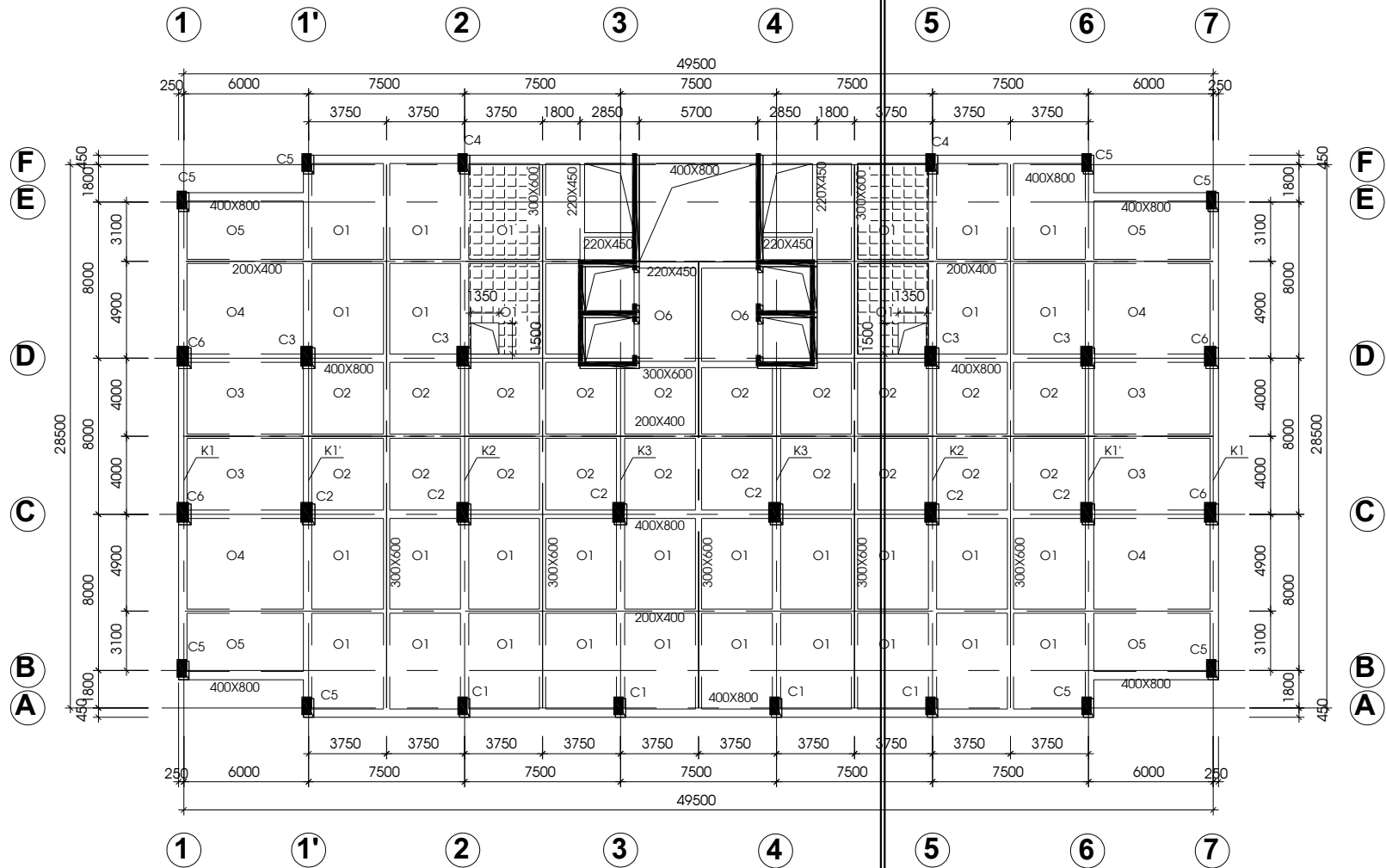
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ KHUNG NGANG TRỤC 2

I) XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG:

1) Xác định tải trọng đơn vị:

Cơ sở xác định tải trọng tác dụng lên công trình là: TCVN 2737-1995 “Tải trọng và tác động- Tiêu chuẩn thiết kế”.

- Tính tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm, sàn và tải trọng do t- òng đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải, ta phải phân tải sàn về các dầm theo diện phân tải và độ cứng, riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ đ- ợc Sap2000 tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng lượng bản thân.(self weight = 1)
- Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng ở , phòng vệ sinh xem trong bản vẽ kiến trúc. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau.

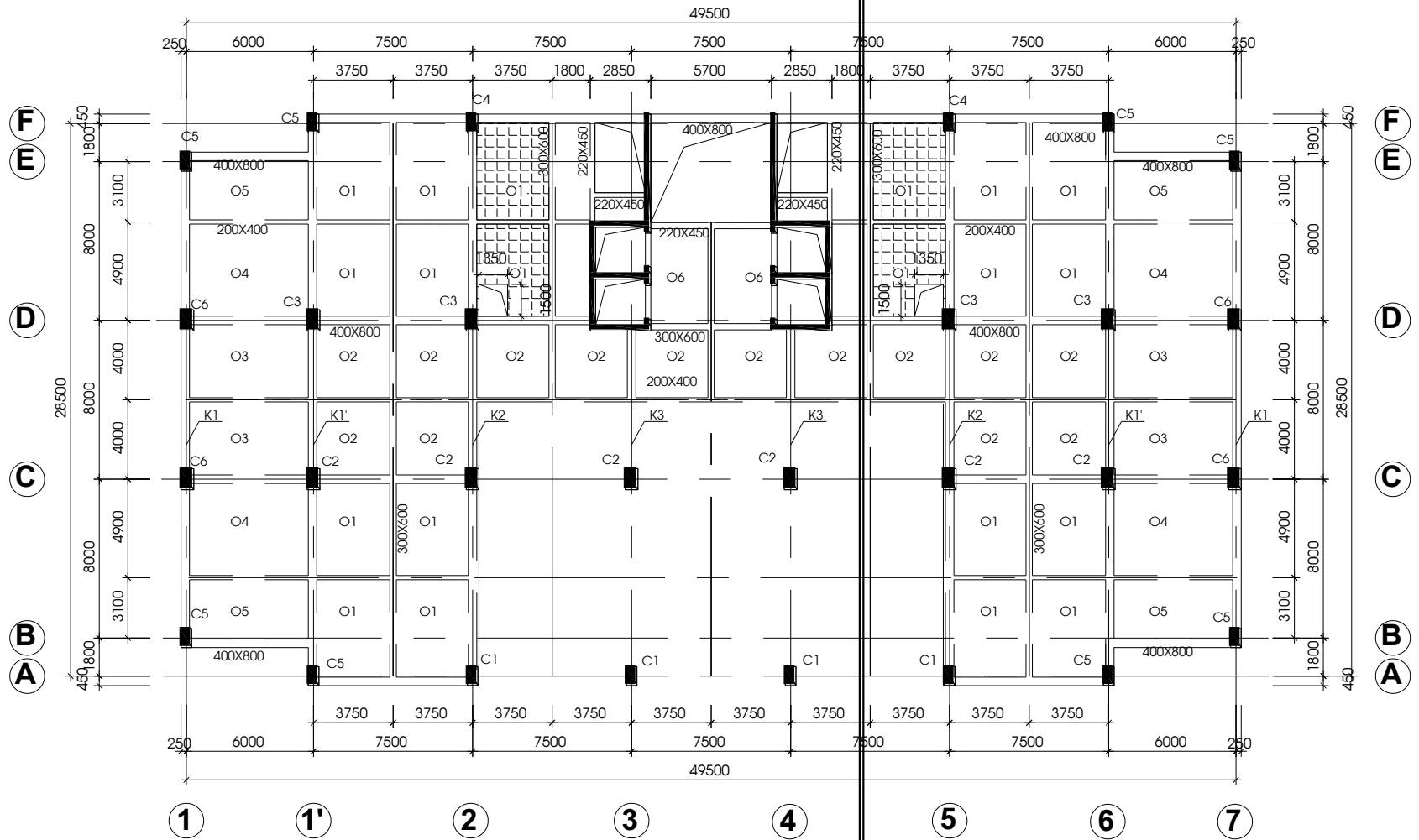


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 1

TỶ LỆ: 1 / 150

 SÀN DÀY 150 MM

 SÀN DÀY 150 MM, TỤT CỐT 5CM SO VỚI MẶT SÀN CHUNG

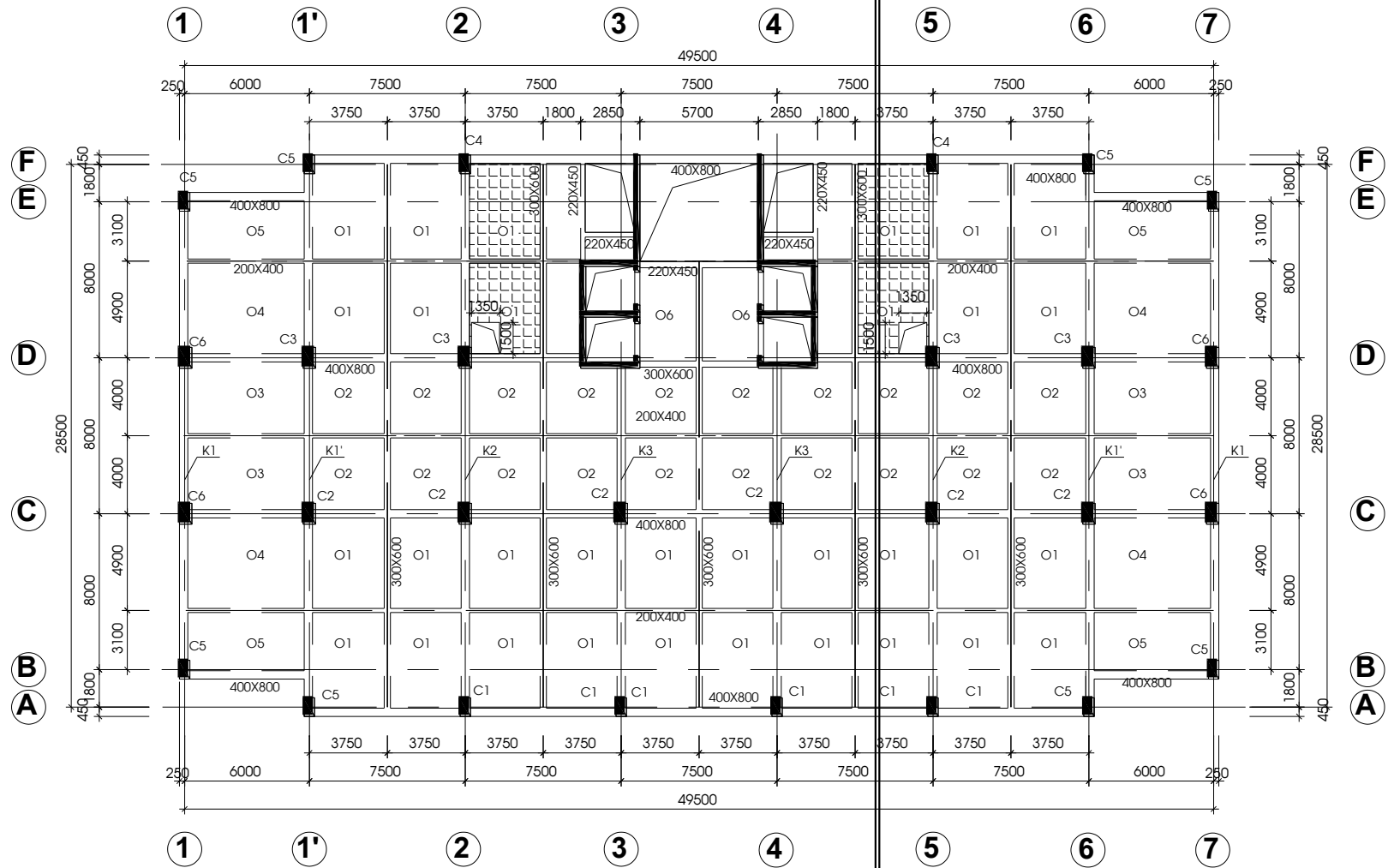


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2

TỶ LỆ: 1 / 150

 SÀN DÀY 150 MM

 SÀN DÀY 150 MM, TỤT CỐT 5CM SO VỚI MẶT SÀN CHUNG

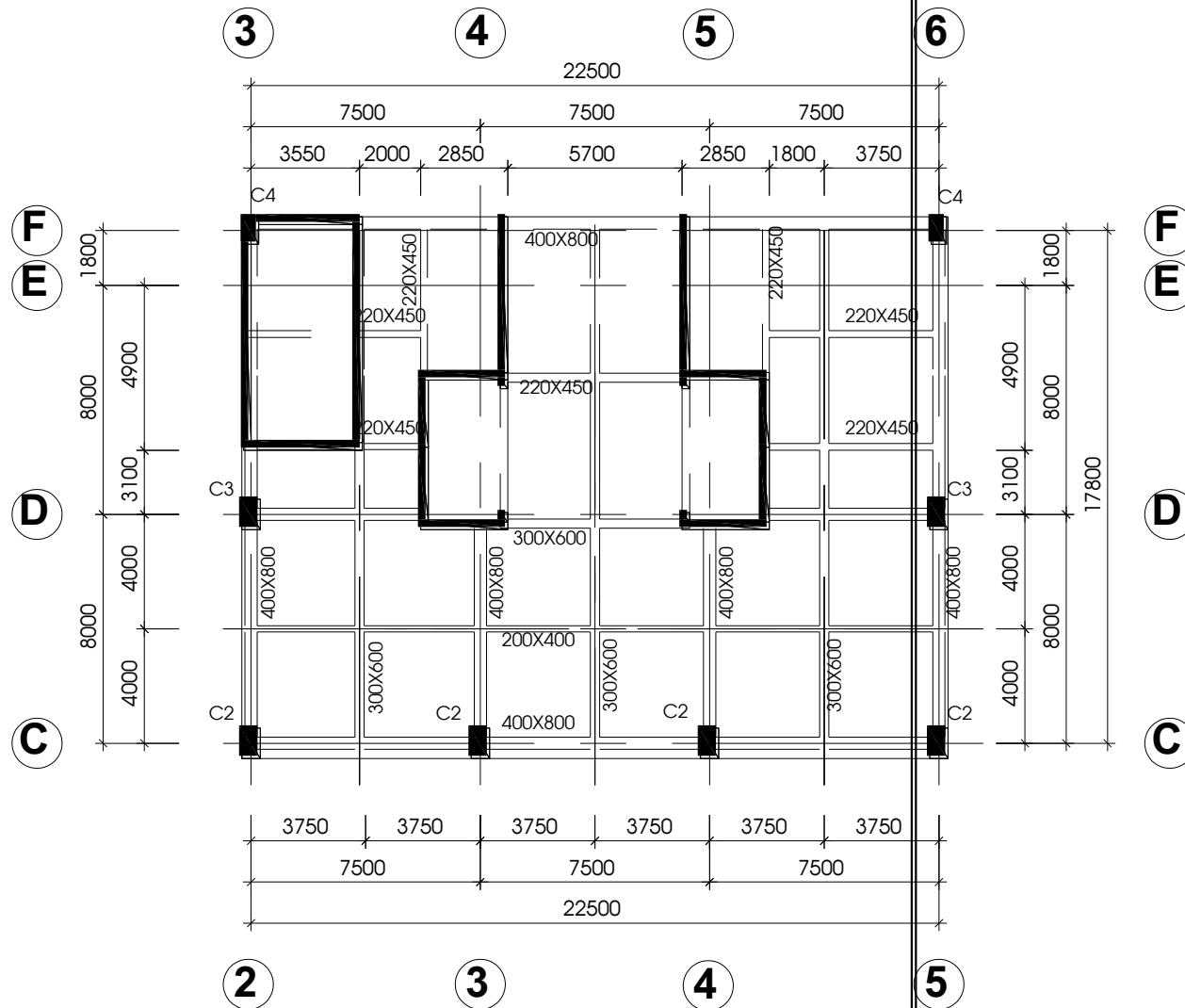


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH (3-8)

TỶ LỆ: 1 / 150

□ SÀN DÀY 150 MM

▤ SÀN DÀY 150 MM. TỤT CỐT 5CM SO VỚI MẶT SÀN CHUNG



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG KỸ THUẬT

TỶ LỆ: 1 / 150

a) Tính tải sàn:

+ Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu sàn:

Sàn văn phòng, hành lang (S1):

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	g_{tc} (kg/m ²)	n	g_{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát dày 1,5cm	0,015	2000	30	1,1	33
2	BT chống thấm ng- ọc	0,04	2200	88	1,1	96,8
3	Vữa lót dày 2cm	0,02	1800	36	1,3	46,8
4	Bản BTCT	0,15	2500	375	1,1	412,5
Tổng						589

Sàn văn phòng, hành lang (S2):

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	g_{tc} (kg/m ²)	n	g_{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát dày 1,5cm	0,015	2000	30	1,1	33
2	Vữa lót dày 2cm	0,02	1800	36	1,3	46,8
3	Bản BTCT	0,15	2500	375	1,1	412,5
4	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
Tổng						531

Sàn WC:

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	g_{tc} (kg/m ²)	n	g_{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát dày 1,5cm	0,015	2000	30	1,1	33
2	Vữa lót dày 2cm	0,02	1800	46,8	1,3	46,8
3	BT chống thấm	0,04	2000	88	1,3	96,8
4	Bản BTCT	0,15	2500	375	1,1	412,5
5	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
Tổng						628

Sàn mái S3:

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	g_{tt} (kg/m ²)	n	g_{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát dày 2cm	0,02	2000	40	1,1	44
2	Vữa lót dày 2cm	0,02	1800	36	1,3	46,8
3	BT tạo dốc dày 5cm	0,05	2200	110	1,1	121
4	BT chống nóng	0,1	800	80	1,3	104
5	BT chống thấm	0,04	2200	88	1,1	96,8
6	Bản BTCT	0,12	2500	300	1,1	330
7	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
Tổng						782

Sàn mái S4:

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	g_{tt} (kg/m ²)	n	g_{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát dày 2cm	0,02	2000	40	1,1	44
2	Vữa lót dày 2cm	0,02	1800	36	1,3	46,8
3	BT tạo dốc dày 5cm	0,05	2200	110	1,1	121
4	BT chống nóng	0,1	800	80	1,3	104
5	BT chống thấm	0,04	2200	88	1,1	96,8
6	Bản BTCT	0,12	2500	300	1,1	330
Tổng						743

+ Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu tổng :

T- ờng 220 :

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	g_{tc} (kg/m ²)	n	g_{tt} (kg/m ²)
1	Gạch xây	0,22	1800	396	1,1	435,6
2	Vữa trát	0,03	1800	54	1,3	70,2
Tổng						506

T- ờng 110 :

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	g_{tc} (kg/m ²)	n	g_{tt} (kg/m ²)
1	Gạch xây	0,11	1800	198	1,1	217,8
2	Vữa trát	0,03	1800	54	1,3	70,2
Tổng						288

Quy đổi trọng lượng t- ờng ngăn (t- ờng 110) ra tải trọng tĩnh phân bố đều trên toàn diện tích ô bản :(Công thức 2.9 “Khung BTCT toàn khối” - chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế)

$$g_{st} = g_t \frac{S_t}{S_b}$$

Trong đó :

g_t : tải trọng trên 1m² t- ờng

S_t : diện tích toàn bộ t- ờng xây trong phạm vi ô bản có diện tích S_b

(lấy sơ bộ chiều cao t- ờng bằng chiều cao tầng nhà $h_t = H_t$)

Coi t- ờng ngăn chạy suốt cạnh dài ô bản :

$$O1(3,75 \times 4,9) : g_{st} = 288 \cdot \frac{4,9 \times 3,1}{4,9 \times 3,75} = 238 \quad \text{kG/m}^2$$

$$O2(3,75 \times 4) : g_{st} = 288 \cdot \frac{4 \times 3,1}{4 \times 3,75} = 238 \quad \text{kG/m}^2$$

⇒ Lấy $g_{st} = 238 \text{ kG/m}^2$ cho tất cả các ô bản có t- ờng ngăn tạm.

- Dầm 0,4 x 0,8 m :

DẦM 0,4 x 0,8 (m)					
	n	b (m)	h (m)	γ (kg/m ³)	q(kg/m)
BT	1,1	0,4	0,8	2500	880
Vữa trát	1,3	0,015	1,7	1800	60
Tổng					940

- Dầm 0,3 x 0,6 m :

DẦM 0,3 x 0,6 (m)					
	n	b (m)	h (m)	γ (kg/m ³)	q(kg/m)
BT	1,1	0,3	0,6	2500	495
Vữa trát	1,3	0,015	1,2	1800	42
Tổng					537

- Dầm 0,22 x 0,4 m :

DẦM 0,22 x 0,4 (m)					
	n	b (m)	h (m)	γ (kg/m ³)	q(kg/m)
BT	1,1	0,22	0,4	2500	242
Vữa trát	1,3	0,015	0,72	1800	25
Tổng					267

b) Hoạt tải tải đơn vị:

$$P = n \cdot p_{TC}$$

n: Hệ số v-ợt tải lấy theo TCVN 2737-1995

n = 1,3 cho cầu thang và khi hoạt tải tiêu chuẩn < 200 kG/m²

n = 1,2 cho cầu thang và khi hoạt tải tiêu chuẩn > 200 kG/m²

- Hoạt tải phân bố trên sàn(Theo Bảng 3 TCVN2737-1995: tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều trên sàn và cầu thang):

Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn		HSVT	Tải trọng tính toán	
	Toàn phần (kG/m ²)	Dài hạn (kG/m ²)		Toàn phần (kG/m ²)	Dài hạn (kG/m ²)
Hội tr- ờng	400	140	1.2	480	168
Hành lang	300	100	1.2	360	120
Cầu thang	300	100	1.2	360	120
Phòng vệ sinh	200	70	1.2	240	84
Văn phòng	200	100	1.2	240	120
Phòng KT	500		1.2	600	
Kho	480		1.2	576	
Mái	75		1.3	97,5	
Bể n- ớc	2300		1.2	2760	
Sảnh	300	100	1.2	360	120
Vách ngăn tạm	75		1.3	97,5	
Trần kim loại	30		1.3	39	

2) Xác định tính tải tác dụng vào khung K2:

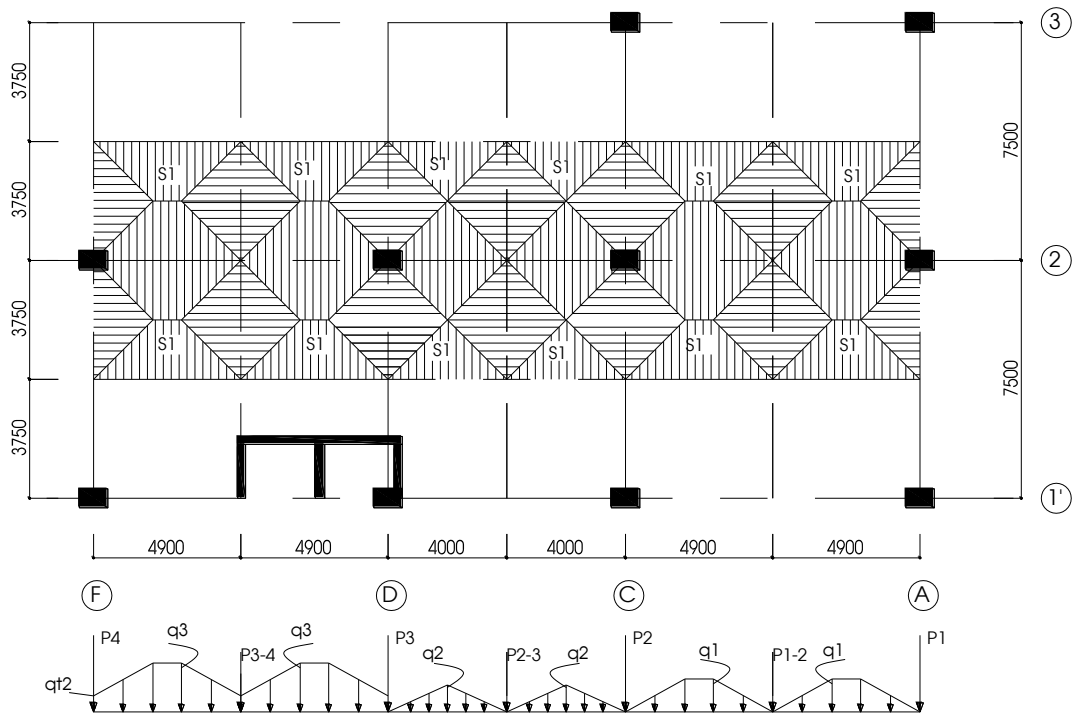
+ Tải trọng bản thân của các kết cấu dầm, cột khung sẽ đ- ợc kể đến khi khai báo trọng l- ợng bản thân trong SAP2000. (self weight = 1)

a) Tính tải tầng 1:

- Diện tích truyền tải của ô bản O1 (4,9x3,75) theo :

+ Hình tam giác: $S_{tg} = \frac{1}{2} \times \frac{3,75}{2} \times 3,75 = 3,515m^2$

+ Hình thang: $S_{ht} = \frac{1}{2} \times \frac{(0,9 + 4,9)}{2} \times 3,75 = 5,203m^2$



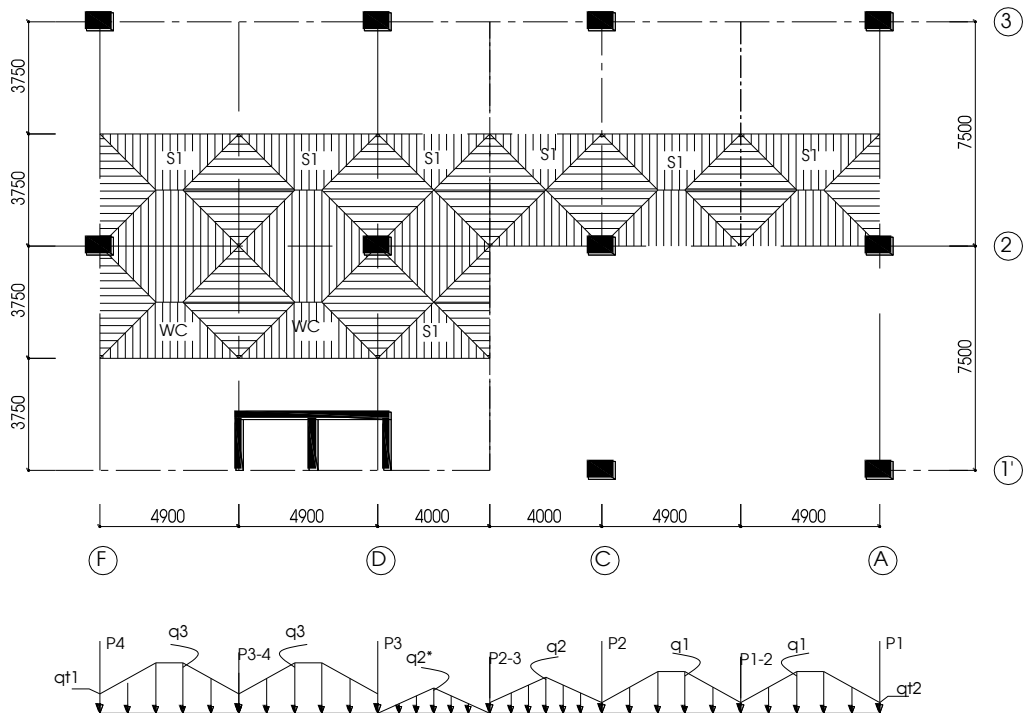
Hình 3.1: Sơ đồ phân tĩnh tải tầng 1

TÍNH TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d-ới dạng hình thang: Có giá trị tung độ lớn nhất $q_{ht} = 589 \times 3,75$	2208
q_2	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d-ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất $q_{tg} = 589 \times 3,75$	2208
q_3	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d-ới dạng hình thang: Có giá trị tung độ lớn nhất $q_{ht} = 589 \times 3,75/2$	1104
	2	Do tải trọng từ sàn SW truyền vào d-ới dạng hình thang: Có giá trị tung độ lớn nhất $q_{ht} = 628 \times 3,75/2$	1177
	2	Do trọng l- ọng t- ờng xây trên dầm cao: $3,6 - 0,8 = 2,8m$ $g_{l2} = 506 \times 2,8$	1569
Tổng cộng			3850

TÍNH TẢI TẬP TRUNG - kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P₁	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào: $(3,515/2+5,203+3,515) \times 589 \times 2$	12341
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 \times 7,5$	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times 4,9$	2497
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75/2$	500
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao 2,8(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $506 \times 2,8 \times 7,5 \times 0,7$	8235
			Tổng cộng
P₁₋₂	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào: $4 \times 3,515 \times 589/2$	4141
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
		Tổng cộng	5141
P₂	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : $589 \times 2 \times ((3,515/2+5,203+3,515) + (3,515/2+2 \times 3,515))$	22693
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 \times 7,5$	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times (4,9 + 4)$	4511
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
			Tổng cộng
P₂₋₃	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào: $4 \times 3,515 \times 589/2$	4141
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
		Tổng cộng	5141
P₃	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : $589 \times 2 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515) + 589 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	16522
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : $628 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	6579

	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	4	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x0,6: 537 x(4,9 +4)	4511
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x3,75	1000
		Tổng cộng	35662
P ₃₋₄	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589x3,515	2070
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : 628x3,515	2207
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x3,75	1000
		Tổng cộng	5277
P ₄	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : (3,515/2+5,203+3,515)x589	6170
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : (3,515/2+5,203+3,515)x628	6578
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	4	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x4,9	2497
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 267 x3,75/2	500
	6	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,8(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x2,8x7,5 x0,7	8235
		Tổng cộng	31030

b) Tĩnh tải tầng 2:



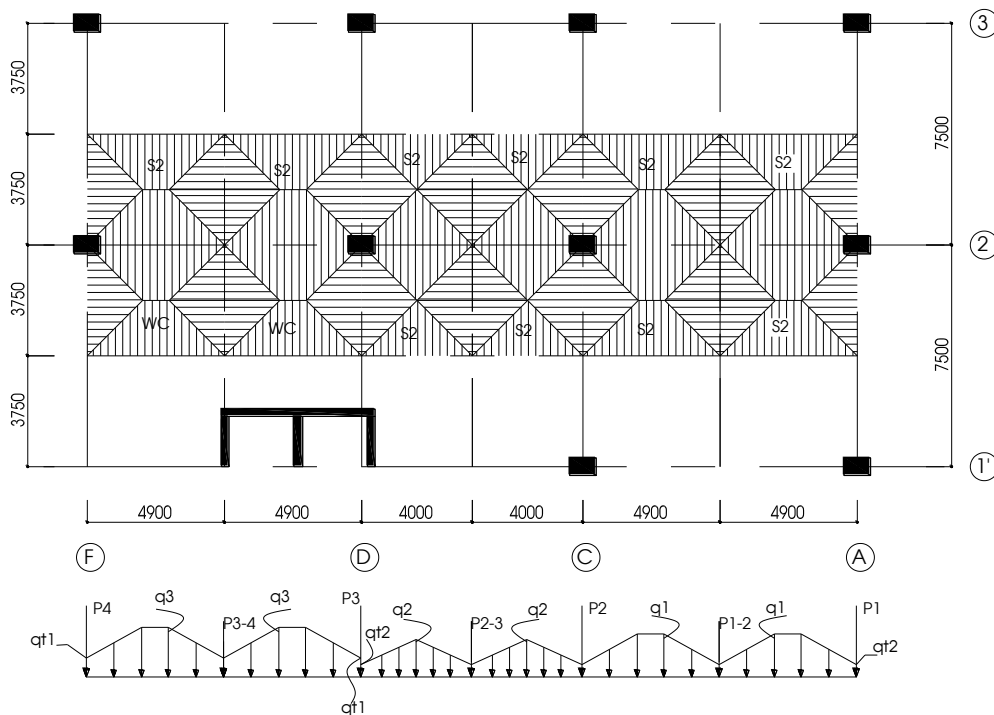
Hình 3.2: Sơ đồ phân tĩnh tải tầng 2

TÍNH TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 589 \times 3,75/2$	1104
	2	Do trọng l-ợng vách kính khung thép trên dầm: $40 \times (3,9 - 0,8)$	124
		Tổng cộng	1224
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d-ới dạng tam giác: $q_{tg} = 589 \times 3,75/2$	1104
	2	Do trọng l-ợng vách kính khung thép trên dầm: $40 \times (3,6 - 0,8)$	124
		Tổng cộng	1224
q ₂ *	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d-ới dạng tam giác: $q_{tg} = 589 \times 3,75$	2208
	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 589 \times 3,75/2$	1104

q ₃	2	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 628 \times 3,75/2$	1083
	3	Do trọng l-ợng t-ờng xây 220 trên dầm cao: $3,6 - 0,8 = 2,8$ m $g_{12} = 506 \times 2,8$	1569
		Tổng cộng	3756
TÍNH TẢI TẬP TRUNG - kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁	1	Do trọng l-ợng sàn S1 truyền vào : $(3,515/2 + 5,203 + 3,515) \times 589$	6170
	2	Do trọng l-ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 \times 7,5/2$	3525
	3	Do trọng l-ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times 4,9/2$	1249
	4	Do trọng l-ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75/4$	250
	5	Do trọng l-ợng t-ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,8(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $506 \times 2,8 \times 7,5/2 \times 0,7$	4118
		Tổng cộng	15312
P ₁₋₂	1	Do trọng l-ợng sàn S1 truyền vào : $589 \times 3,515$	2070
	2	Do trọng l-ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75/2$	500
		Tổng cộng	2570
P ₂	1	Do trọng l-ợng sàn S1 truyền vào : $589 \times ((3,515/2 + 5,203 + 3,515) + (3,515/2 + 2 \times 3,515))$	11347
	2	Do trọng l-ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 \times 7,5/2$	3525
	3	Do trọng l-ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times (4,9 + 3,75)/2$	2255
	4	Do trọng l-ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75/2$	500
		Tổng cộng	17627
P ₂₋₃	1	Do trọng l-ợng sàn S1 truyền vào : $3 \times 589 \times 3,515/2$	3105
	2	Do trọng l-ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
		Tổng cộng	4105
	1	Do trọng l-ợng sàn S1 truyền vào :	

P ₃		$589 \times ((3,515/2 + 5,203 + 3,515) + 2 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515))$	16522
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : $628 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	6578
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x 7,5	7050
	4	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times (4,9 + 4)$	4511
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times (3,75/2 + 3,75/2 + 3,75/4)$	1251
		Tổng cộng	
P ₃₋₄	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x 3,515	2070
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : 628 x 3,515	2207
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x 3,75	1000
		Tổng cộng	
P ₄	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : $(3,515/2 + 5,203 + 3,515) \times 589$	6178
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : $(3,515/2 + 5,203 + 3,515) \times 628$	6578
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x 7,5	7050
	4	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x 4,9	2497
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x 3,75/2	500
	6	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,8(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x 2,8 x 7,5 x 0,7	8235
		Tổng cộng	

c) **Tính tải tầng 3-8:**



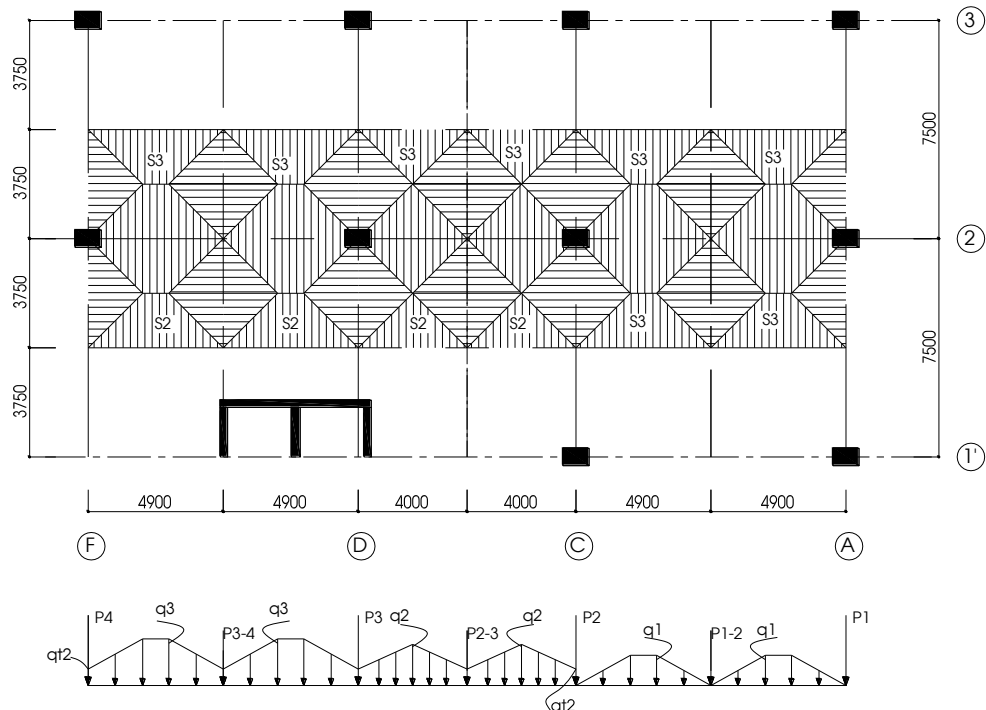
Hình 3.3: Sơ đồ phân tích tải tầng 3-8

TÍNH TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 531 \times 3,75$	1991
	2	Do trọng l-ợng t-ờng 110 xây trên dầm dọc cao 2,8m: $q_t = 288 \times 2,8$	893
		Tổng cộng	2884
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn S2 (có t-ờng ngăn _Gst) truyền vào d-ới dạng tam giác: $q_{tg} = 769 \times 3,75$	2884
	2	Do trọng l-ợng t-ờng 110 xây trên dầm dọc cao 2,8m: $q_t = 288 \times 2,8$	893
		Tổng cộng	3777
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 531 \times 3,75 / 2$	996
	2	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 628 \times 3,75 / 2$	1177
	3	Do trọng l-ợng t-ờng xây 220 trên dầm cao:	

		$3,6 - 0,8 = 2,8 \text{ m}$, $g_{12} = 506 \times 2,8$	1569
		Tổng cộng	3742
TÍNH TẢI TẬP TRUNG - kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁	1	Do trọng l- ọng sàn S2 truyền vào : $(3,515/2 + 5,203 + 3,515) \times 531 \times 2$	11125
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 \times 7,5$	7050
	3	Do trọng l- ọng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times 4,9$	2497
	4	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75/2$	500
	5	Do trọng l- ọng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,1(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $506 \times 2,8 \times 7,5 \times 0,7$	8235
	6	Do trọng l- ọng t- ờng 110 xây trên dầm dọc cao : $288 \times 2,8 \times 4,9/2$	2076
			Tổng cộng
P ₁₋₂	1	Do trọng l- ọng sàn S2 truyền vào : $531 \times 3,515 \times 2$	3733
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
			Tổng cộng
P ₂	1	Do trọng l- ọng sàn S2 + Gst truyền vào : $((3,515/2 + 5,203 + 3,515) + (3,515/2 + 2 \times 3,515)) \times 769 \times 2$	29626
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 \times 7,5$	7050
	3	Do trọng l- ọng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times (4,9 + 4)$	4511
	4	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
			Tổng cộng
P ₂₋₃	1	Do trọng l- ọng sàn S2+G _{st} truyền vào: $3,515 \times 769 \times 2$	5406
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
			Tổng cộng
	1	Do trọng l- ọng sàn S2 truyền vào :	

P ₃		$531 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515) + 769 \times 2 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	19077
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : $628 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	6578
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 \times 7,5$	7050
	4	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times (4,9 + 4)$	4511
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
		Tổng cộng	
P ₃₋₄	1	Do trọng l- ợng sàn S2 truyền vào : $531 \times 3,515$	1866
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : $628 \times 3,515$	2207
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75$	1000
		Tổng cộng	
P ₄	1	Do trọng l- ợng sàn S2 truyền vào : $(3,515/2 + 5,203 + 3,515) \times 531$	5562
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : $(3,515/2 + 5,203 + 3,515) \times 628$	6578
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 \times 7,5$	7050
	4	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 \times 4,9$	2497
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 \times 3,75/2$	500
	6	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,8(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $506 \times 2,8 \times 7,5 \times 0,7$	8235
		Tổng cộng	

d) Tính tải tầng mái (S3):



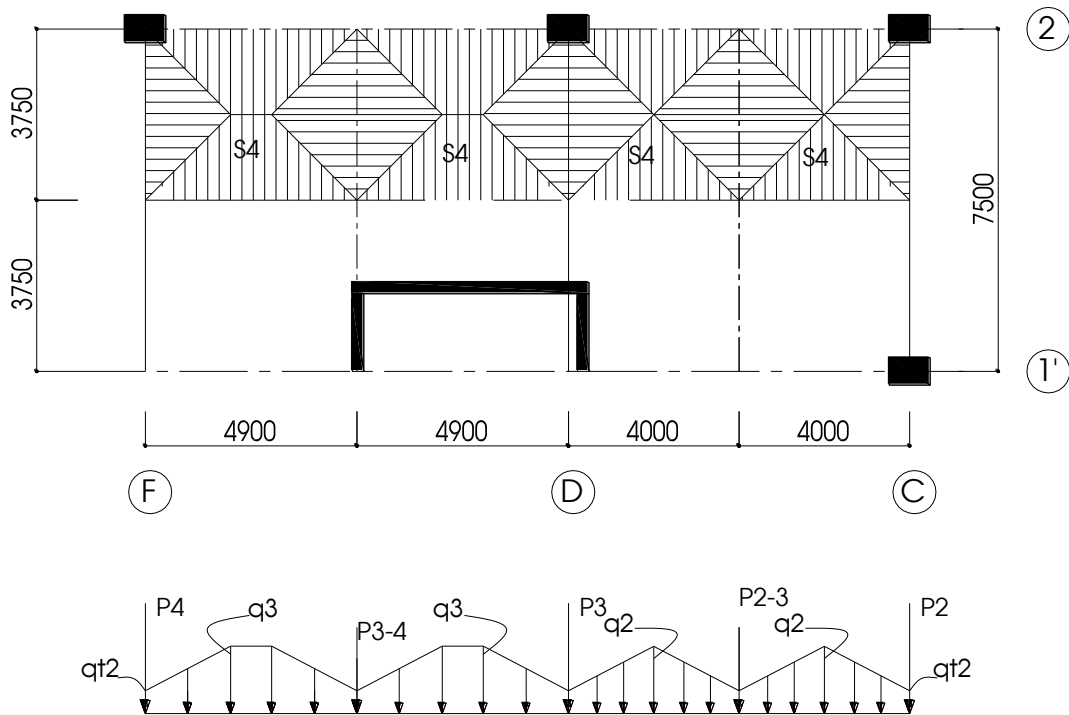
Hình 3.4: Sơ đồ phân tính tải tầng mái

TÍNH TẢI PHÂN BỐ - KG/M			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn S3 truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 782 \times 3,75$	2932
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn S3 truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{tg} = 782 \times 3,75$	2932
	2	Do trọng l- ọng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao 3,1m: $q_t = 506 \times 2,2$	1113
	Tổng cộng		4045
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn S3 truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 782 \times 3,75$	2932
	3	Do trọng l- ọng t- ờng xây trên dầm cao: $3,9 - 0,8 = 3,1$ m $g_{t2} = 506 \times 2,2$	1113
	Tổng cộng		4045
TÍNH TẢI TẬP TRUNG - KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết

			quả
P ₁	1	Do trọng l- ọng sàn S3 truyền vào : $(3,515/2+5,203+3,515) \times 782 \times 2$	1638 3
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ọng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x4,9	2497
	4	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x3,75/2	500
	5	Do trọng l- ọng t- ờng chắn mái 220 xây trên dầm dọc cao : 1m 506 x1 x7,5	3795
		Tổng cộng	
P ₁₋₂₌ P ₃₋₄	1	Do trọng l- ọng sàn S3 truyền vào : $782 \times 3,515 \times 2$	5497
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x3,75	1000
		Tổng cộng	
P ₂₌ P ₃	1	Do trọng l- ọng sàn S3 truyền vào: $((3,515/2+5,203+3,515)+(3,515/2+2 \times 3,515)) \times 782 \times 2$	30126
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ọng dầm ngang 0,3 x0,6: 537 x(4,9 +4)	4511
	4	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x3,75	1000
	5	Do trọng l- ọng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao:2,2(m) 506 x2,2 x3,75	4175
		Tổng cộng	
P ₂₋₃	1	Do trọng l- ọng sàn S3 truyền vào: $3,515 \times 782 \times 2$	5497
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x3,75	1000
		Tổng cộng	
P ₄	1	Do trọng l- ọng sàn S3 truyền vào : $(3,515/2+5,203+3,515) \times 782 \times 2$	1638 3
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050

3	Do trọng lượng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x 4,9	2497
4	Do trọng lượng dầm dọc 0,22 x 0,4: 267 x 3,75/2	500
5	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,2m 506 x 2,2 x 3,75	4175
Tổng cộng		30605

e) **Tính tải mái (S4):**



Hình 3.5: Sơ đồ phân tích tải mái.

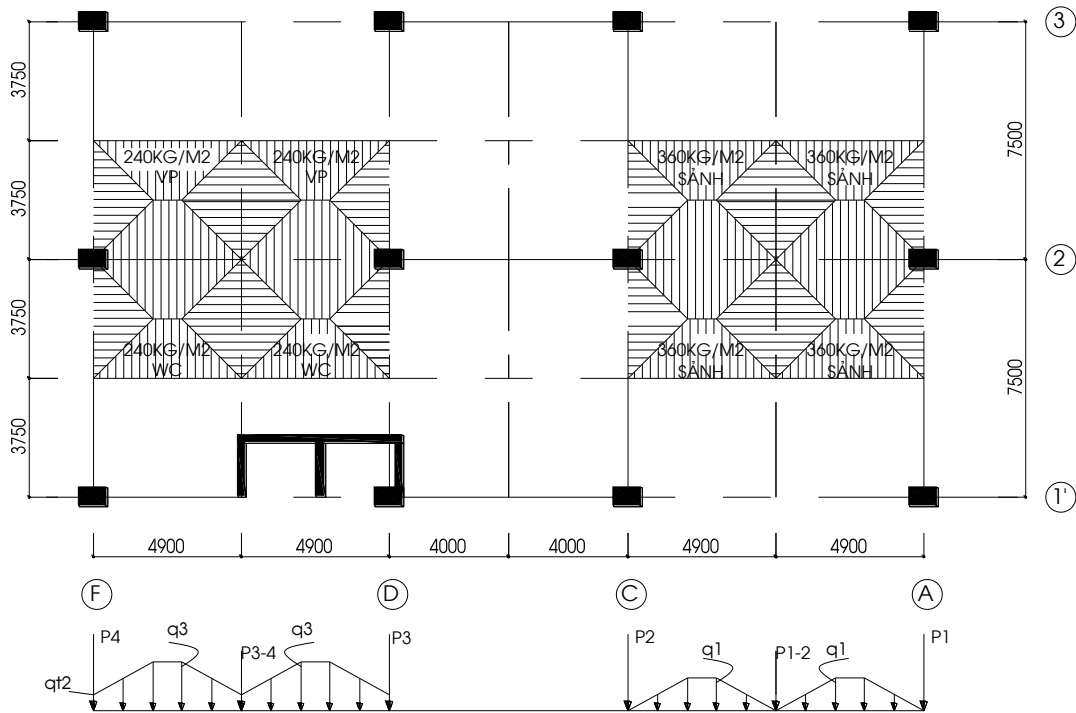
TÍNH TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào d-ới dạng tam giác: $q_{tg} = 743 \times 3,75/2$	1393
	2	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm cao: 0,6 m $g_{t2} = 288 \times 0,6$	173
	Tổng cộng		1566
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 743 \times 3,75/2$	1393
	2	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm cao: 0,6 m $g_{t2} = 288 \times 0,6$	173
	Tổng cộng		1566

TÍNH TẢI TẬP TRUNG - KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₂	1	Do trọng l- ọng sàn S4 truyền vào : $(3,515/2+2x3,515)x743$	6529
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 x7,5 /2$	3525
	3	Do trọng l- ọng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 x3,75/2$	1007
	4	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 x3,75/4$	250
	5	Do trọng l- ọng t- ờng 110 xây trên dầm dọc cao:0,6(m) $288 x0,6 x3,75$	648
			Tổng cộng
P ₂₋₃₌	1	Do trọng l- ọng sàn S4 truyền vào : $3,515x743$	2612
P ₃₋₄	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 x3,75$	1000
		Tổng cộng	3612
P ₃	1	Do trọng l- ọng sàn S4 truyền vào : $((3,515/2+5,203+3,515)+(3,515/2+2x3,515))x743$	14312
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 x7,5/2$	3525
	3	Do trọng l- ọng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 x(4,9 +4)/2$	2255
	4	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 x3,75/2$	500
			Tổng cộng
P ₄	1	Do trọng l- ọng sàn S4 truyền vào : $(3,515/2+5,203+3,515)x743$	7783
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,4 x 0,8: $940 x7,5 /2$	3525
	3	Do trọng l- ọng dầm ngang 0,3 x 0,6: $537 x4,9/2$	1249
	4	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,4: $267 x3,75/4$	250
	5	Do trọng l- ọng t- ờng 110 xây trên dầm dọc cao:0,6(m) $288 x0,6 x3,75$	648
			Tổng cộng

3) Xác định hoạt tải tác dụng vào khung K2:

a) Trường hợp hoạt tải 1:

Tầng 1:



Hình 3.6: Sơ đồ phân hoạt tải 1 - tầng 1

HOẠT TẢI 1 - TẢI PHÂN BỐ - KG/m

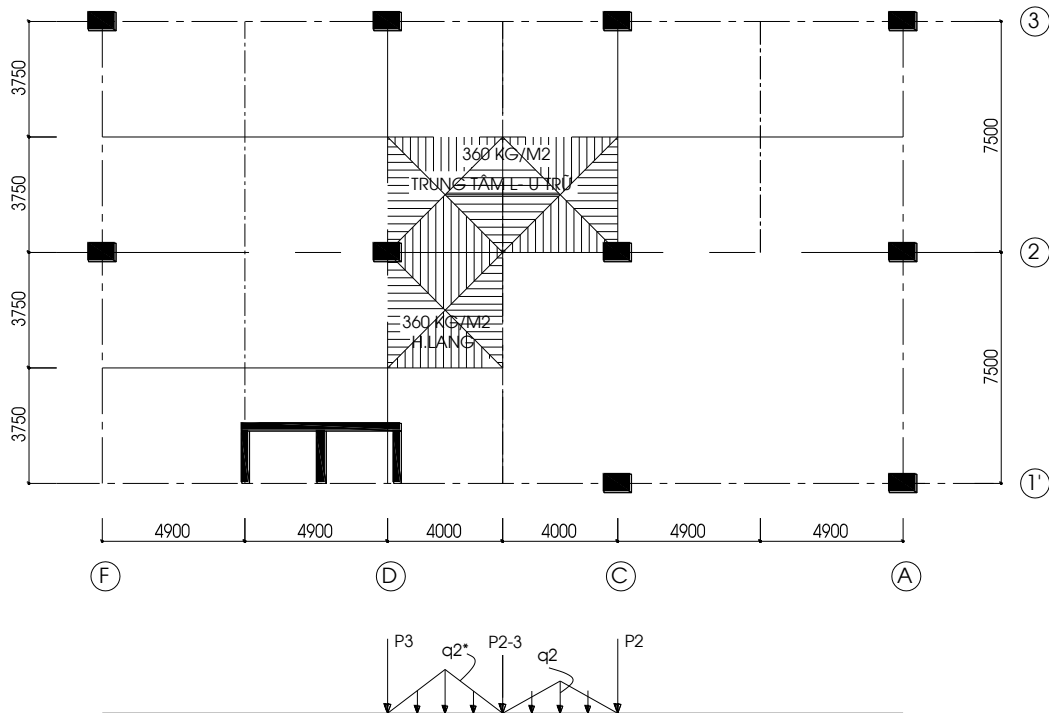
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 360 \times 3,75$	1350
q_3	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng +wc truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 240 \times 3,75$	900

HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG - KG

Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_1 = P_2$	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : $2 \times 360 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	7542
P_{1-2}	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : $360 \times 3,515 \times 2$	2531
$P_3 = P_4$	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + wc truyền vào : $2 \times 240 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	5028
	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + wc truyền vào :	

P ₃₋₄	240 x3,515x2	1687
------------------	--------------	------

Tầng 2:

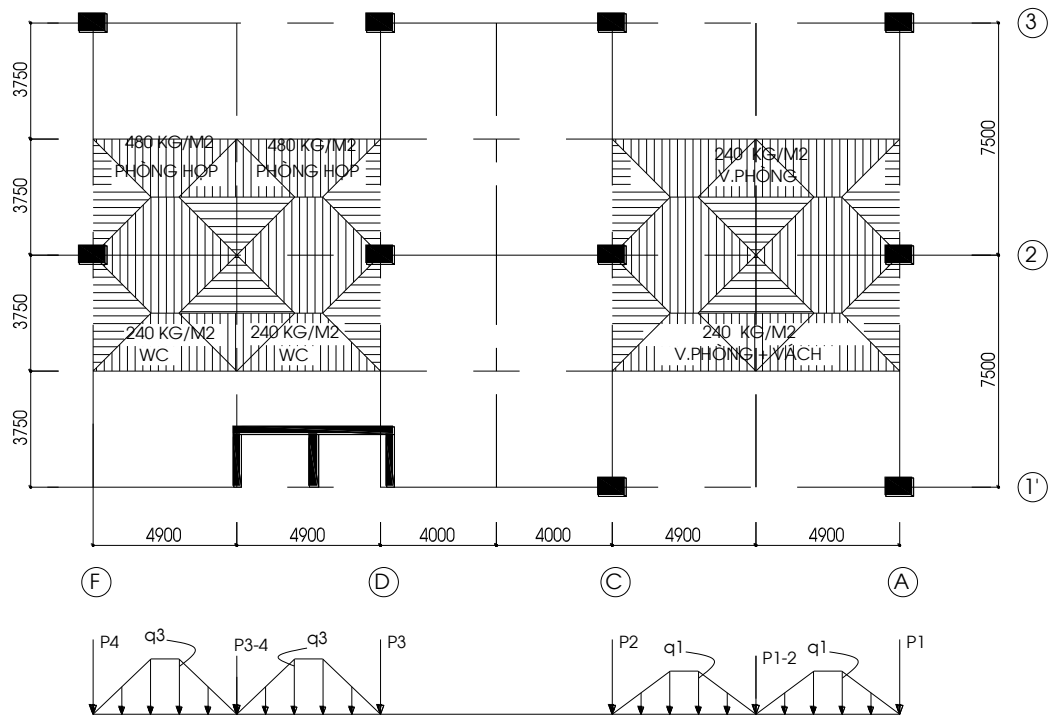


Hình 3.7: Sơ đồ phân hoạt tải 1 - tầng 2

HOẠT TẢI 1 - TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn phòng TT l- u trữ truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{tg} = 360 \times 3,75/2$	675
q ₂ *	1	Do tải trọng từ sàn phòng TT l- u trữ truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{tg} = 360 \times 3,75/2$	675
	2	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{tg} = 360 \times 3,75/2$	675
Tổng cộng			1350
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG - kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₂	1	Do tải trọng từ sàn phòng TT l- u trữ truyền vào: $360 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	3163
P ₂₋₃	1	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $360 \times 3,515 \times 3/2$	1898

P ₃	1	Do tải trọng từ sàn phòng TT 1- u trữ + hành lang truyền vào: 360 x(3,515/2+2x3,515)x2	6327
----------------	---	---	------

Tầng 3-5-7:

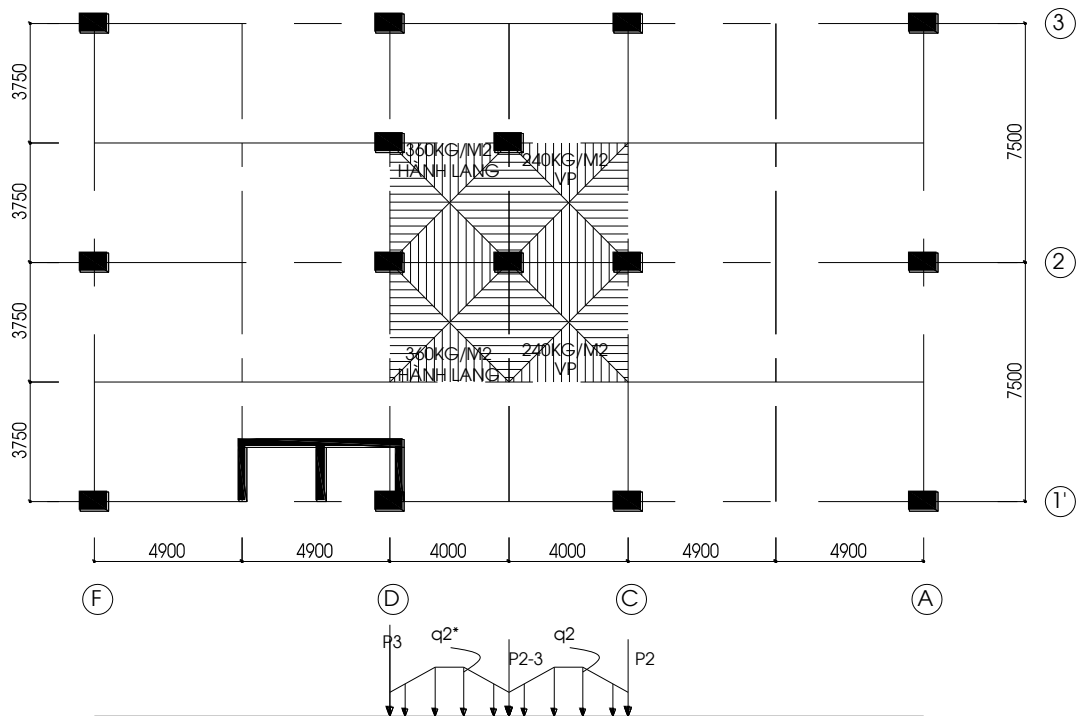


Hình 3.8: Sơ đồ phân hoạt tải 1 - tầng 3-5-7

HOẠT TẢI 1 - TẢI PHÂN BỐ - KG/M			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 240 \times 3,75$	900
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 240 \times 3,75/2$	450
	2	Do tải trọng từ sàn phòng họp truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 480 \times 3,75/2$	900
	Tổng cộng		1350
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG - KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁ = P ₂	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : $2 \times 240 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	5028
P ₁₋₂	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào :	

		240x3,515x2	1687
$P_3 = P_4$	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : $240 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	2514
	2	Do tải trọng từ sàn phòng họp truyền vào : $480 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	5028
		Tổng cộng	7542
P_{3-4}	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : $240 \times 3,515$	844
	2	Do tải trọng từ sàn phòng họp truyền vào : $480 \times 3,515$	1687
		Tổng cộng	2531

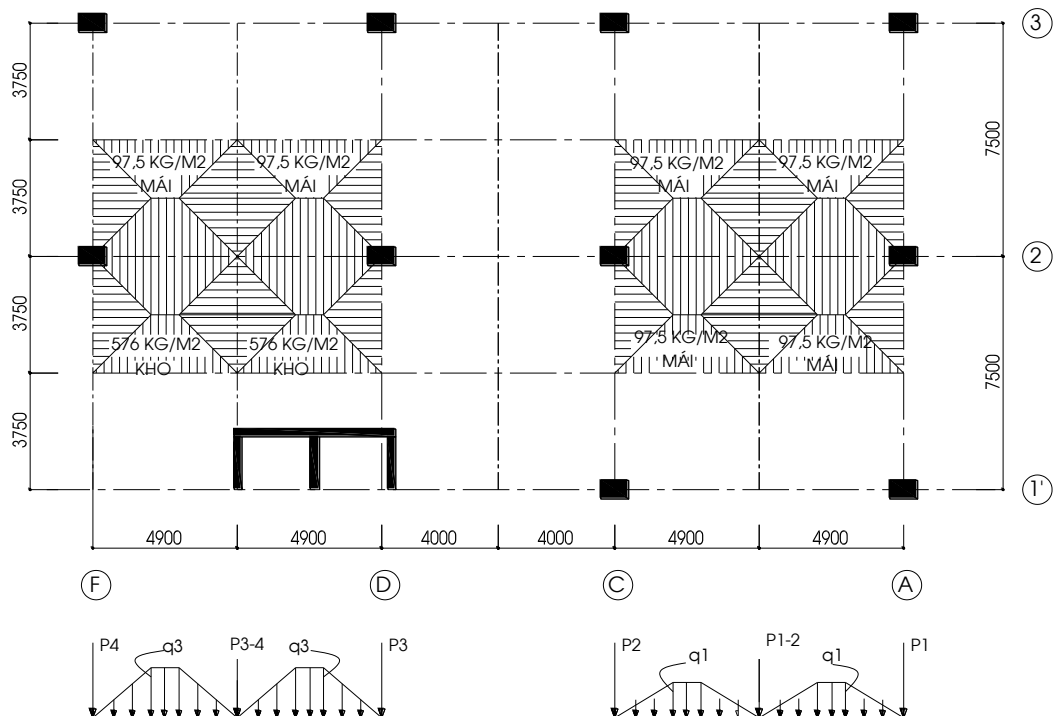
Tầng 4-6-8:



Hình 3.9: Sơ đồ phân hoạt tải 1 - tầng 4-6-8

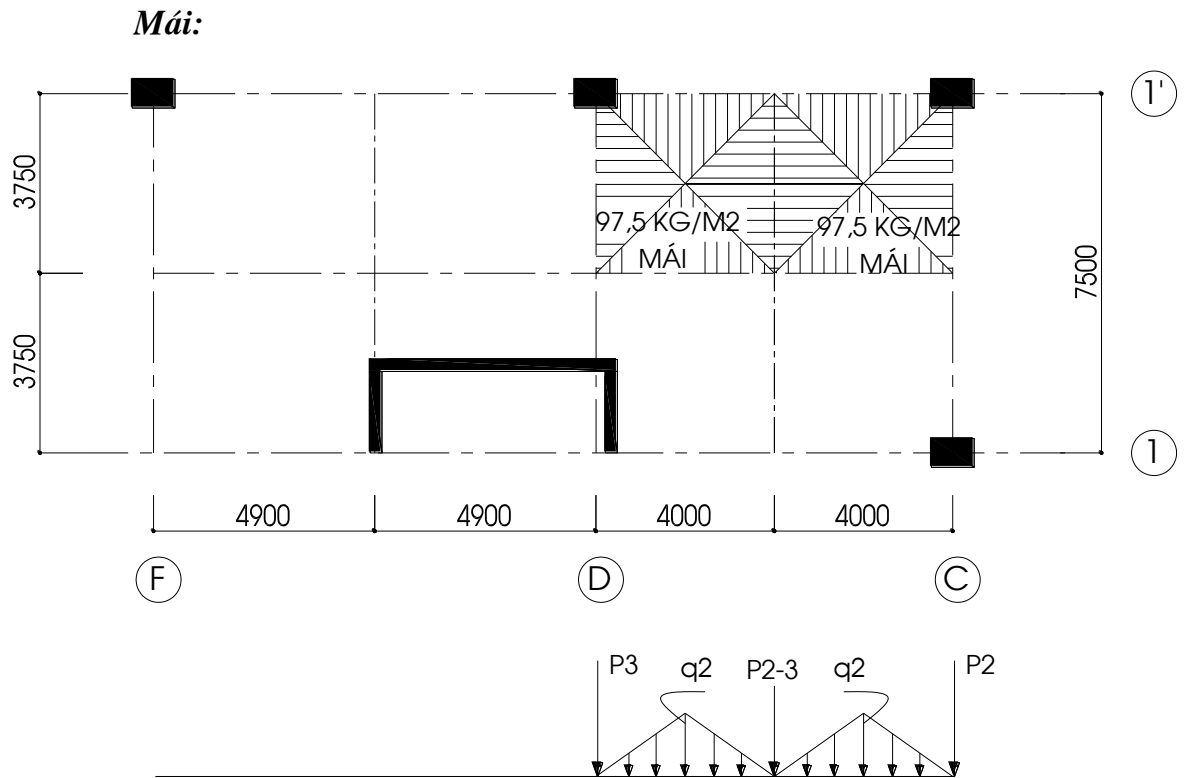
HOẠT TẢI 1 - TẢI PHÂN BỐ - KG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_2	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{tg} = 240 \times 3,75$	900
q^*_2	1	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{tg} = 360 \times 3,75$	1350
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG - KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : $2 \times 240 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	4218
P_{2-3}	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + hl truyền vào : $240 \times 3,515 + 360 \times 3,515$	2109
P_3	1	Do tải trọng từ sàn văn hành lang truyền vào : $360 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	6327

Tầng kỹ thuật:



Hình 3.10: Sơ đồ phân hoạt tải 1 - tầng mái

HOẠT TẢI 1 - TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 97,5 \times 3,75$	366
q_3	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 97,5 \times 3,75/2$	183
	2	Do tải trọng từ sàn kho truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 576 \times 3,75/2$	1080
		Tổng cộng	1263
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG - kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_1=P_2$	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $2 \times 97,5 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	2042
P_{1-2}	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $97,5 \times 3,515 \times 2$	685
$P_3=P_4$	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $97,5 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	1021
	2	Do tải trọng từ sàn kho truyền vào : $576 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	6033
		Tổng cộng	7055
P_{3-4}	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $97,5 \times 3,515$	343
	2	Do tải trọng từ sàn kho truyền vào : $576 \times 3,515$	2025
		Tổng cộng	2367

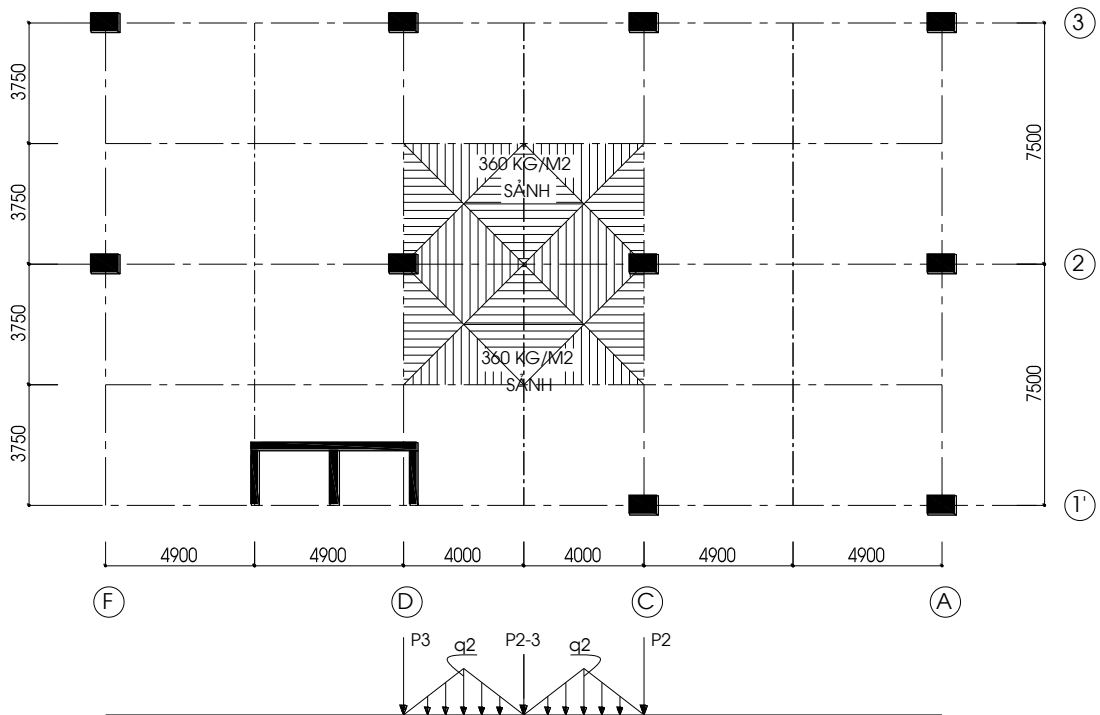


Hình 3.11: Sơ đồ phân hoạt tải 1 - mái

HOẠT TẢI 1 - TẢI PHÂN BỐ - KG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{lg} = 97,5 \times 3,75 / 2$	183
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG - KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₂ =P ₃	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $97,5 \times (3,515 / 2 + 2 \times 3,515)$	857
P ₂₋₃	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $97,5 \times 3,515$	343

b) Tr- ờng hợp hoạt tải 2:

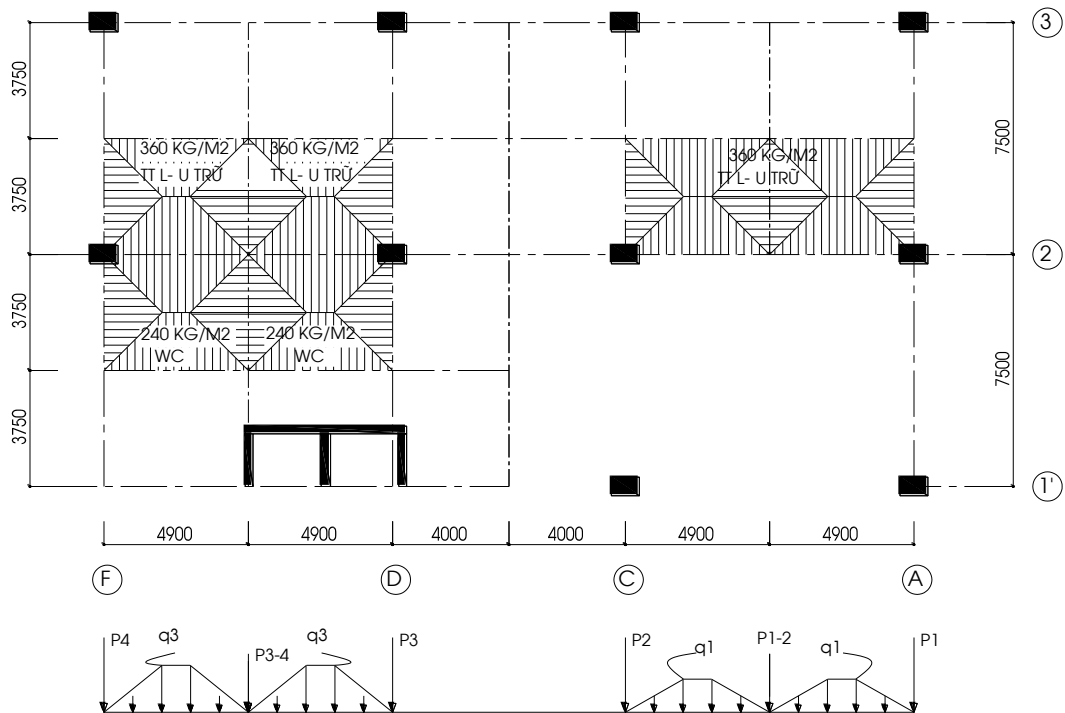
Tầng 1:



Hình 23: Sơ đồ phân hoạt tải 2 - tầng 1

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_2	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào d-ới dạng tam giác: $q_{tg} = 360 \times 3,75$	1350
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG - kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_2=P_3$	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : $2 \times 360 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	6327
P_{2-3}	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : $360 \times 3,515 \times 2$	2531

Tầng 2:

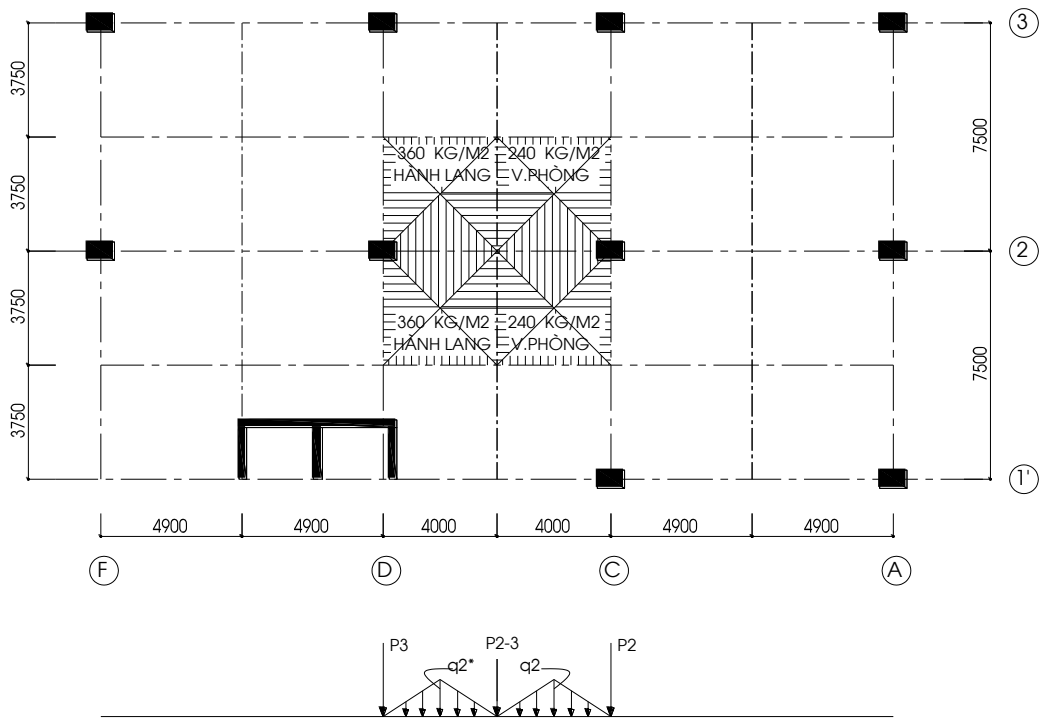


Hình 24: Sơ đồ phân hoạt tải 2 - tầng 2

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ - KG/M			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn phòng TT l- u trữ truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 360 \times 3,75/2$	675
q_3	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 240 \times 3,75/2$	450
	2	Do tải trọng từ sàn TT l- u trữ truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{ht} = 360 \times 3,75/2$	675
		Tổng cộng	1125
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG - KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_1=P_1$	1	Do tải trọng từ sàn phòng TT l- u trữ truyền vào: $360 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	3771

P ₁₋₂	1	Do tải trọng từ sàn phòng TT l- u trữ truyền vào: 360 x3,515	1266
	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x(3,515/2+5,203+3,515)	2514
P _{3=P₄}	2	Do tải trọng từ sàn TT l- u trữ truyền vào : 360 x(3,515/2+5,203+3,515)	3771
		Tổng cộng	6285
P ₃₋₄	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x3,515	844
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 360 x3,515	1265
		Tổng cộng	2109

Tầng 3-5-7:

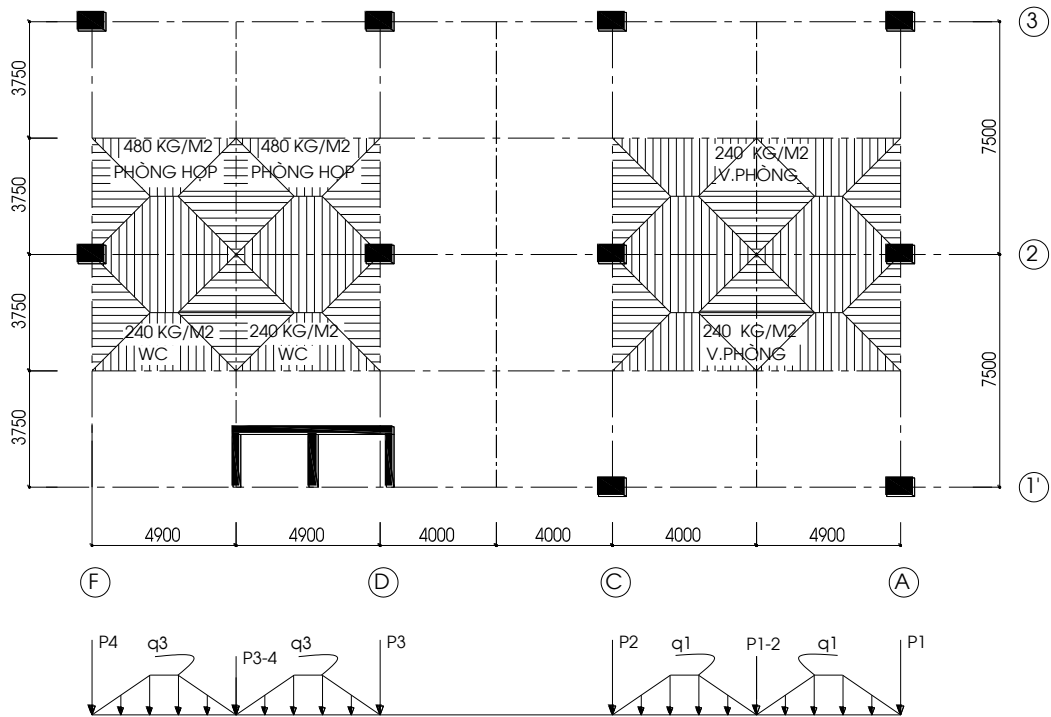


Hình 25: Sơ đồ phân hoạt tải 2 - tầng 3-5-7

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d- ới dạng tam giác: q _{tg} = 240x3,75	900
q [*] ₂	1	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào d- ới dạng tam giác: q _{tg} = 360x3,75	1350

HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG - KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : $2 \times 240 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	4218
P_{2-3}	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + hl truyền vào : $(360 + 240) \times 3,515$	2109
P_3	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : $2 \times 360 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	6327

Tầng 4-6-8:

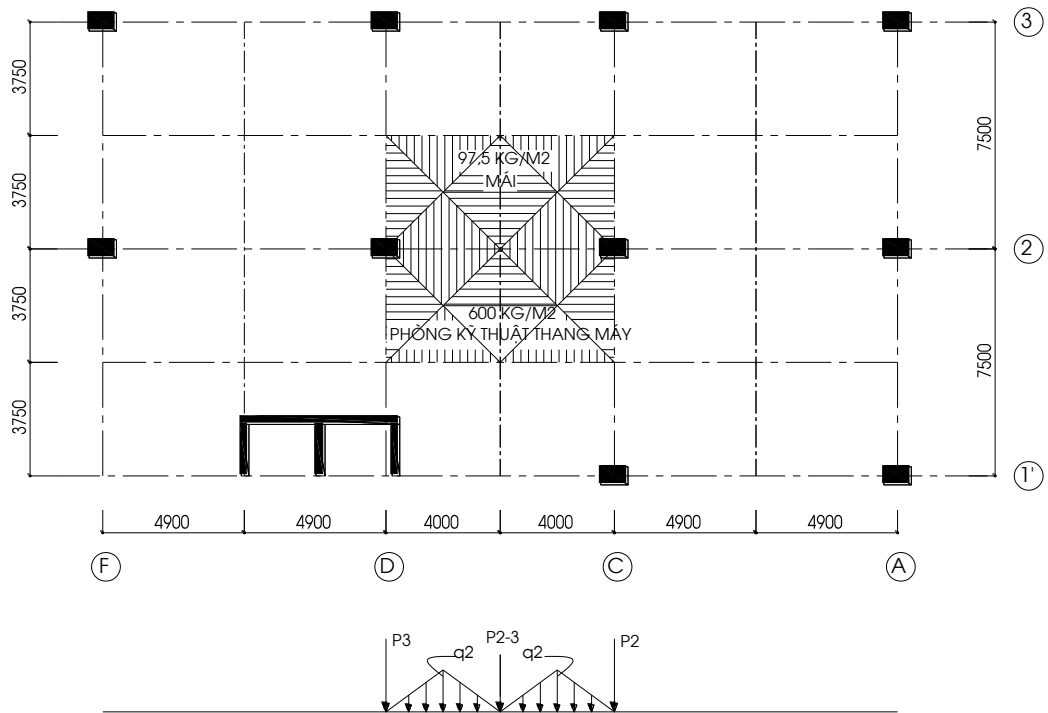


Hình 26: Sơ đồ phân hoạt tải 2 - tầng 4-6-8

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ - KG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 240 \times 3,75$	900
	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 240 \times 3,75/2$	450

q ₃	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào d-ới dạng hình thang: $q_{ht} = 480 \times 3,75/2$	900
		Tổng cộng	1350
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG - kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁ =P ₂	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : $2 \times 240 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	5028
P ₁₋₂	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : $2 \times 240 \times 3,515$	1687
P ₃ =P ₄	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : $240 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	2514
	2	Do tải trọng từ sàn phòng họp truyền vào : $480 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	5028
		Tổng cộng	7442
P ₃₋₄	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : $240 \times 3,515$	844
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : $480 \times 3,515$	1687
		Tổng cộng	2531

Tầng kỹ thuật:

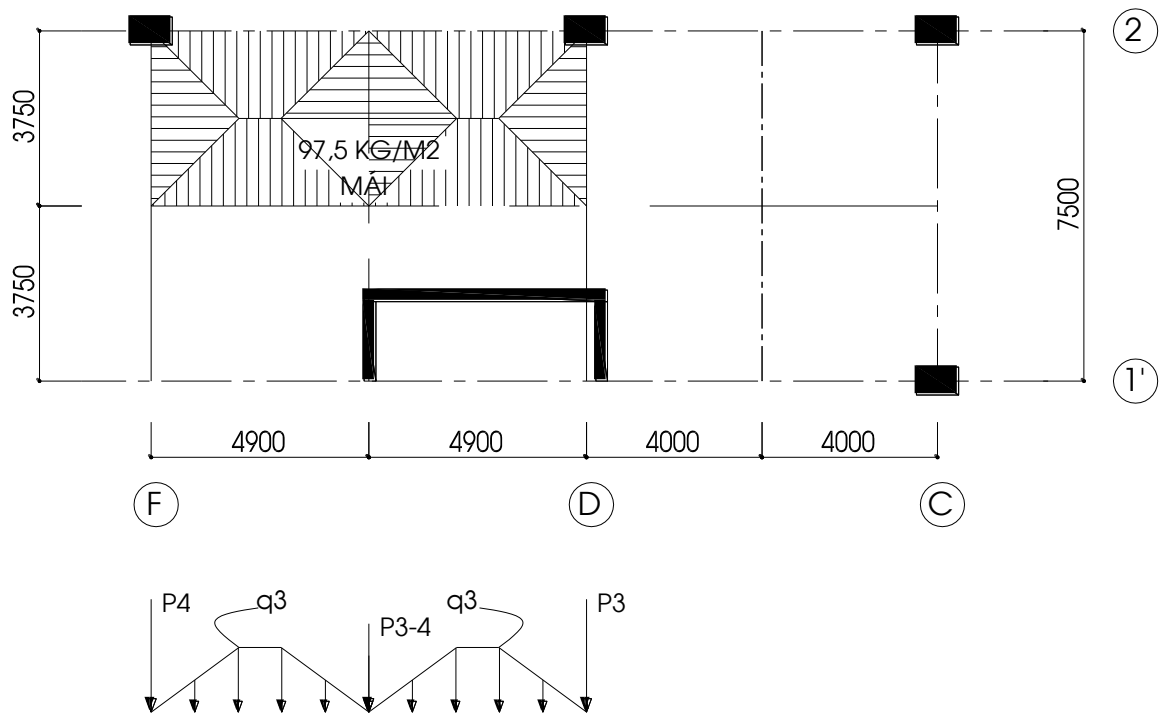


Hình 27: Sơ đồ phân hoạt tải 2 - tầng mái

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ - KG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{tg} = 97,5 \times 3,75/2$	183
	2	Do tải trọng từ sàn phòng kỹ thuật thang máy truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_{tg} = 600 \times 3,75/2$	1125
		Tổng cộng	1308
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG - KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₂ = P ₃	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $97,5 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	857
	2	Do tải trọng từ sàn phòng kỹ thuật thang máy truyền vào: $600 \times (3,515/2 + 2 \times 3,515)$	5273
		Tổng cộng	6130
	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào :	

P ₂₋₃		97,5 x3,515	343
	2	Do tải trọng từ sàn phòng kỹ thuật thang máy truyền vào: 600 x3,515	2109
		Tổng cộng	2452

Mái:



Hình 28: Sơ đồ phân hoạt tải 2 - mái

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ - kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào d- ới dạng hình thang: $q_{tg} = 97,5 \times 3,75 / 2$	183
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG - kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₃ =P ₄	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $97,5 \times (3,515/2 + 5,203 + 3,515)$	1021
P ₃₋₄	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : $97,5 \times 3,515$	343

4) Xác định tải trọng gió tác dụng vào công trình**a) Đặc điểm công trình:**

+ Công trình đ- ợc thiết kế với các cấu kiện chịu lực chính là khung cứng và vách cứng là lõi thang máy, Hệ khung - lõi kết hợp cùng tham gia chịu lực theo sơ đồ khung giằng thông qua vai trò cứng tuyệt đối trong mặt phẳng ngang của sàn ($\delta = 15\text{cm}$).

+ Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta coi tải trọng ngang chỉ có khung chịu, và các khung chịu tải trọng ngang theo diện chịu tải.

b) Xác định tải trọng gió tác dụng lên công trình:

+ Theo TCVN 2737 - 1995 thành phần động của tải trọng gió phải đ- ợc kể đến khi tính toán công trình tháp trụ, các nhà nhiều tầng cao hơn 40m và tỉ số độ cao trên bề rộng $H/B > 1,5$

+ Công trình có chiều cao $H = 34,2\text{m}$ (38,1m tính đến đỉnh t- ờng chắn mái), chiều rộng $B=27\text{m}$,

Ta thấy $H=36\text{ (m)} < 40\text{ (m)}$

→ Vậy theo TCVN 2737-1995 ta chỉ phải tính đến thành phần tĩnh của tải trọng gió.

Giá trị của thành phần tĩnh tải trọng gió tại điểm có độ cao Z so với mốc chuẩn tác dụng lên 1m^2 bề mặt thẳng đứng của công trình đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$W = n \cdot W_0 \cdot K \cdot c \cdot B$$

Trong đó :

+ n : hệ số v- ợt tải $n = 1,2$

+ W_0 : giá trị áp lực gió ở độ cao 10 m so với cốt chuẩn của mặt đất lấy theo bản đồ phân vùng gió TCVN 2737-95. Với công trình này ở thành phố Hải D- ơng thuộc vùng gió III địa hình B: $W_0 = 125\text{ KG/m}^2$.

+ k : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

+ B : Bề mặt hứng gió

+ c : Hệ số khí động lấy phụ thuộc vào hình dáng của công trình.

Theo TCVN 2737-95, ta lấy:

- phía gió đẩy lấy $c = +0,8$.

- phía gió hút lấy $c = -0,6$.

BẢNG TÍNH TOÁN HỆ SỐ K			
Tầng	H tầng (m)	Z (m)	k
Hầm	3,3	3,3 - 1,5=1,8	0,8
1	3,6	5,4	0,887
2	3,6	5,4	0,981
3	3,6	9	1,05
4	3,6	12,6	1,10
5	3,6	16,2	1,138
6	3,6	19,8	1,173
7	3,6	23,4	1,208
8	3,6	27	1,236
T-ờng chắn mái	1,0	30,6	1,25
Mái	3,0	31,6	1,259
T-ờng chắn mái	0,6	34,6	1,263

- Bảng tính toán áp lực gió tác dụng vào khung trục 2

BẢNG TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ										
Tầng	H (m)	Z (m)	k	W0	n	B (m)	Cđ	Ch	qđ (kG/m)	qh (kG/m)
Hầm	3,3	1.8	0.80	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	720	540
1	3,9	5.7	0.89	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	798	599
2	3,9	9.6	0.98	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	883	662
	3,9			125.00					945	

3		13.5	1.05		1.2	7.50	0.8	0.6		709
4	3,9	17.4	1.10	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	990	743
5	3,9	21.3	1.14	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	1,024	768
6	3,9	25.2	1.17	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	1,056	792
7	3,9	29.1	1.21	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	1,087	815
8	3,9	33.0	1.24	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	1,112	834
TCM	1.00	34.0	1.25	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	1,125	844
TCM	1.00	34.0	1.25	125.00	1.2	3.75	0.8	0.6	563	422
Mái	3,9	37.0	1.26	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	1,133	850
Mái	3,9	37.0	1.26	125.00	1.2	3.75	0.8	0.6	567	425
TCM	0,6	37.6	1.26	125.00	1.2	7.50	0.8	0.6	1,137	853
TCM	0,6	37.6	1.26	125.00	1.2	3.75	0.8	0.6	568	426

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

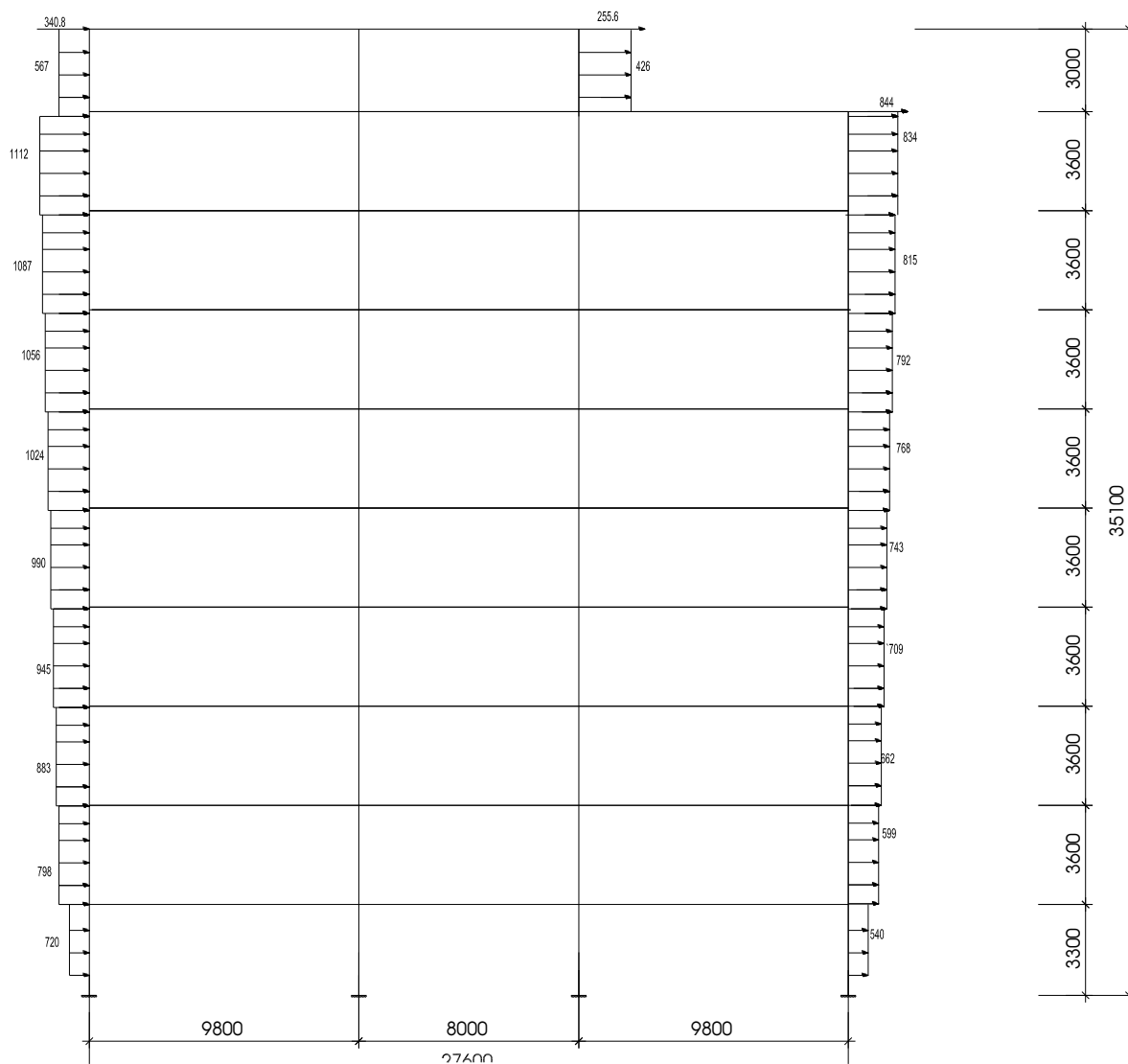
q_h - áp lực gió hút tác dụng lên khung (kG/m)

+ Gió tác động vào t- ờng chắn mái (từ đỉnh cột trở lên) đ- ợc chia thành lực tập trung và đ- ợc đặt ở đầu cột và xác định theo công thức :

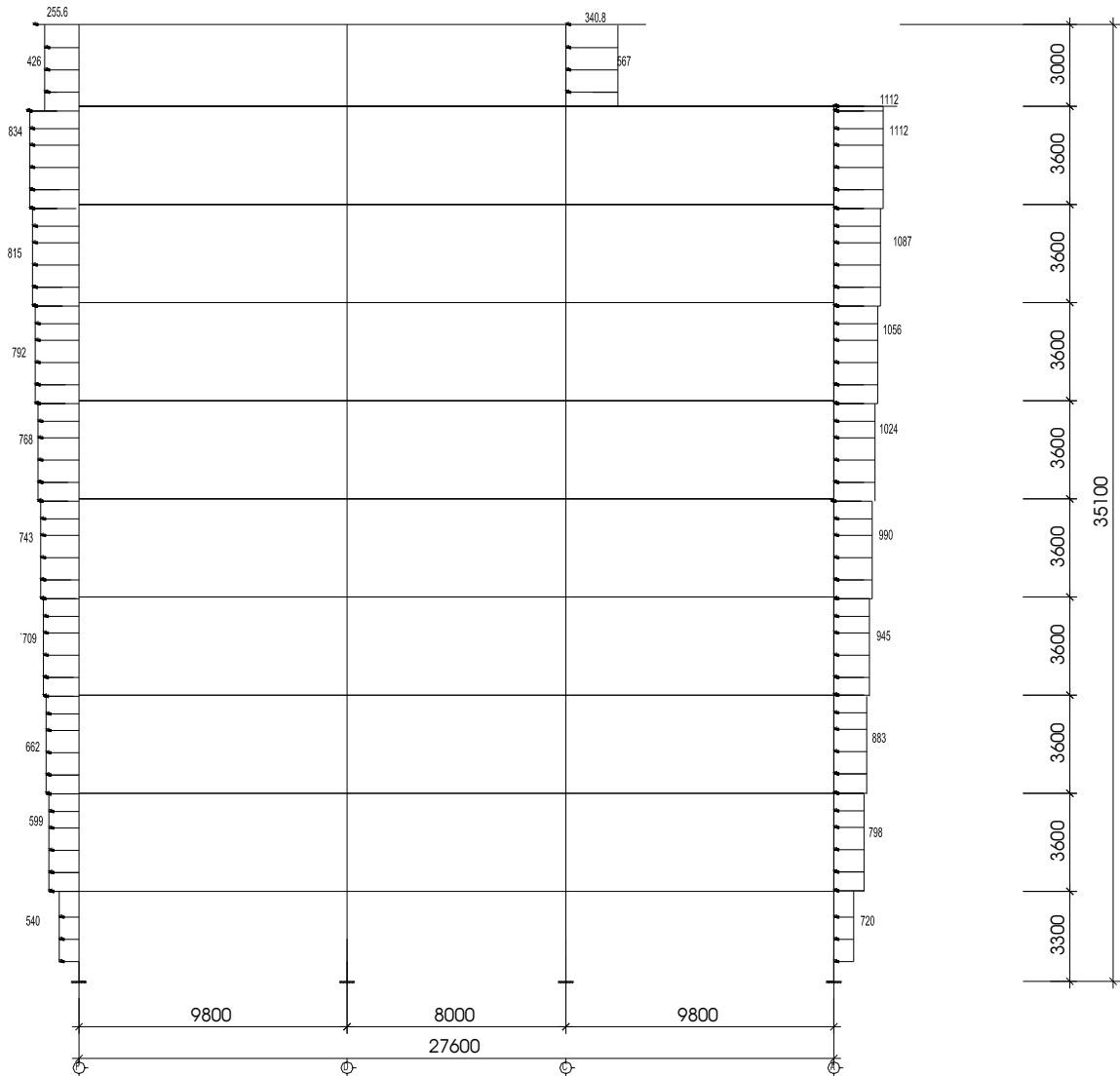
$$W_d = q_d \cdot h \text{ (kG)}$$

$$W_h = q_h \cdot h \text{ (kG)}$$

BẢNG LỰC TẬP TRUNG DO GIÓ TÁC ĐỘNG VÀO T- ỜNG CHẮN MÁI						
H (m)	Z (m)	B (m)	q _d (kG/m)	q _h (kG/m)	W _d (kG)	W _h (kG)
1	34	7.5	1125	844	1125	844
0.6	37.6	3,75	568	426	340.8	255.6



Hình 3.15: Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung K2

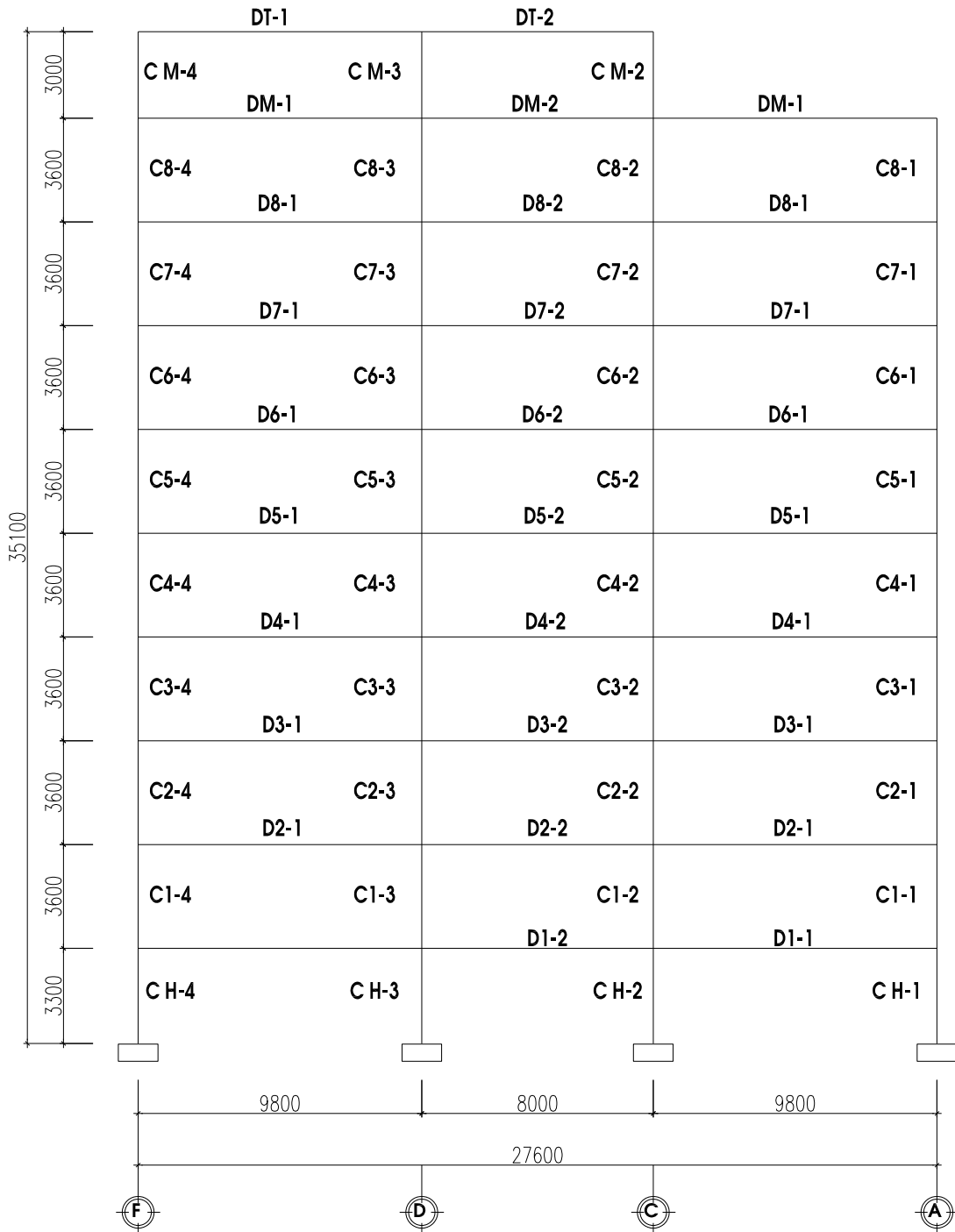


Hình 3.16: Sơ đồ gió phải tác dụng vào khung K2

II) XÁC ĐỊNH NỘI LỰC:

Sử dụng chương trình Sap2000 để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ phân tử dầm, cột như hình 3.17 dưới đây.

Chú ý: Khi khai báo tải trọng trong Sap2000 với trường hợp tĩnh tải phải kể đến trọng lượng bản thân của kết cấu (dầm, cột khung) với hệ số vượt tải $n = 1,1$.



Hình 3.17: Sơ đồ phân tử dầm, cột của khung trục 2

D-ới đây là các sơ đồ chất tải và các biểu đồ mô men, lực cắt, lực nén của các tr-ờng hợp tĩnh tải, hoạt tải, gió trái, gió phải:

Hình 3.18: Sơ đồ tĩnh tải

Hình 3.19: Sơ đồ hoạt tải 1

Hình 3.20: Sơ đồ hoạt tải 2

Hình 3.21: Sơ đồ gió trái

Hình 3.22: Sơ đồ gió phải

Hình 3.23: Biểu đồ mô men tĩnh tải

Hình 3.24: Biểu đồ mô men hoạt tải 1

Hình 3.25: Biểu đồ mô men hoạt tải 2

Hình 3.26: Biểu đồ mô men gió trái

Hình 3.27: Biểu đồ mô men gió phải

Hình 3.28: Biểu đồ lực cắt tĩnh tải

Hình 3.29: Biểu đồ lực cắt hoạt tải 1

Hình 3.30: Biểu đồ lực cắt hoạt tải 2

Hình 3.31: Biểu đồ lực cắt gió trái

Hình 3.32: Biểu đồ lực cắt gió phải

Hình 3.33: Biểu đồ lực nén tĩnh tải

Hình 3.34: Biểu đồ lực nén hoạt tải 1

Hình 3.35: Biểu đồ lực nén hoạt tải 2

Hình 3.36: Biểu đồ lực nén gió trái

Hình 3.37: Biểu đồ lực nén gió phải

+ Để tính toán đ- ợc các cặp nội lực dùng để thiết kế các cấu kiện, ta có hai cách:

- Tổ hợp nội lực: Sau khi tính ra đ- ợc nội lực của từng tr- ờng hợp tải trọng, ta tiến hành tổ hợp chúng lại với nhau, để tìm ra cặp đ- ợc cặp nội lực nguy hiểm nhất.

- Tổ hợp tải trọng: Ngay tr- ớc khi tiến hành giải nội lực khung, ta đã cộng các tr- ờng hợp tải trọng với nhau, sau đó tiến hành giải nội lực.

+ + Ở đây ta dùng cách tổ hợp nội lực.

Tổ hợp nội lực gồm có:

- Tổ hợp cơ bản 1 bao gồm: Tĩnh tải + một hoạt tải.

- Tổ hợp cơ bản 2 bao gồm: Tĩnh tải + các hoạt tải với nhân hệ số giảm tải.

➤ Sau khi tổ hợp nội lực ta tiến hành chọn các cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán:

+ Đối với cột:

- Mỗi tiết diện ở cột chịu nhiều cặp nội lực khác nhau. Trong khi tính toán ta chọn ra một số cặp nội lực nguy hiểm, trong những cặp nội lực này ta dùng một cặp để tính toán và chọn ra cốt thép. Sau đó dùng các cốt thép đã chọn để kiểm tra lại khả năng chịu lực đối với các cặp còn lại. Để đơn giản ta có thể tính cho từng cặp một, song chọn thép lớn nhất trong các cặp để bố trí.

- Tr- ớc hết căn cứ vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm. Đó là các cặp nội lực có trị tuyệt đối của mômen, độ lệch tâm, lực dọc lớn nhất. Những cặp có độ lệch tâm lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng kéo, còn những cặp có lực dọc lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng nén.

+ Đối với dầm:

- Chọn mômen d- ơng lớn nhất ở giữa dầm.

- Chọn mômen âm nhỏ nhất ở hai đầu dầm.

- Tính toán chịu cắt với lực cắt lớn.

Việc tổ hợp nội lực đ- ợc thực hiện và trình bày trong bảng :

TỔ HỢP CƠ BẢN 1:	$M_{max}=M(TT)+MaxM(HT1,HT2,HT3,GT,GP)$
	$M_{min}=M(TT)+MinM(HT1,HT2,HT3,GT,GP)$
	$N_{min}=M(TT)+MinN(HT1,HT2,HT3,GT,GP)$
TỔ HỢP CƠ BẢN 2:	$M_{max}=M(TT)+0,9*[MaxM(HT1,HT2,HT3)+MaxM(GT,GP)]$
	$M_{min}=M(TT)+0,9*[MinM(HT1,HT2,HT3)+MinM(GT,GP)]$
	$N_{min}=N(TT)+0,9*[MinN(HT1,HT2,HT3)+MinN(GT,GP)]$

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT KHUNG TRỤC 6

CỘT	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG						TỔ HỢP CƠ		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI			GIÓ		M_{max}	M_{min}	
				HT1	HT2	HT3	TRÁI	PHẢI	N_{tur}	N_{tur}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
CH-1	0								-	4,5	
		M (T.m)	-11.49	-4.97	0.38	-4.59	0.72	-0.80	-	-16.45	
		N (T)	-466.52	-51.74	-44.90	-96.64	-35.67	35.81	-	-518.20	
		Q(T)	-4.73	-1.94	0.13	-1.81	-10.18	10.03	-	-6.67	
	3.30									4,8	4,9
		M (T.m)	5.06	1.83	-0.06	1.76	38.45	-38.74	43.51	-33.68	
	N (T)	-470.85	-51.74	-44.90	-96.64	-35.67	35.81	-506.52	-435.00		
CH-2	0								4,5	4,8	
		M (T.m)	4.59	5.25	-3.94	1.31	-4.61	4.67	9.84	-0.02	
		N (T)	-709.88	-97.03	-96.92	-193.96	-18.76	18.83	-806.92	-728.60	
		Q(T)	1.84	2.18	-1.55	0.63	-19.77	19.85	4.02	-17.93	
	3.30									4,8	4,9
		M (T.m)	-1.84	-2.37	1.49	-0.89	64.57	-64.81	62.73	-66.65	
	N (T)	-715.66	-97.03	-96.92	-193.96	-18.76	18.83	-734.42	-696.80		

CH-3	0								-	4,5
		M (T.m)	-9.19	-6.98	4.22	-2.76	-4.66	4.62	-	-16.18
		N (T)	-742.08	-154.33	-113.85	-268.17	18.44	-18.50	-	-896.40
		Q(T)	-3.70	-2.69	1.69	-1.00	-19.80	19.81	-	-6.40
	3.30								4,8	4,9
		M (T.m)	3.76	2.45	-1.70	0.74	64.66	-64.72	68.42	-60.96
N (T)		-578.45	-154.33	-113.85	-268.17	18.44	-18.50	-560.01	-596.95	
CH-4	0							4,8	4,9	
		M (T.m)	-7.38	-2.62	0.01	-2.61	38.65	-38.54	31.27	-45.92
		N (T)	-530.59	-115.48	-63.66	-179.14	35.98	-36.14	-494.60	-566.73
		Q(T)	-6.59	-2.46	0.27	-2.19	11.01	-10.96	4.42	-17.55
	3.30								4,5	-
		M (T.m)	15.69	5.98	-0.94	5.04	0.80	-0.73	21.67	-
N (T)		-480.54	-115.48	-63.66	-179.14	35.98	-36.14	-596.02	-	

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT KHUNG TRỤC 6

CỘT	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG						TỔ HỢP CƠ	
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI			GIÓ		M _{max}	M _{min}
				HT1	HT2	HT3	TRÁI	PHẢI	N _{tư}	N _{tư}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C3-1	0								-	4,8
		M (T.m)	-14.31	0.06	-4.50	-4.44	-14.18	13.92	-	-28.49
		N (T)	-264.10	-27.66	-38.07	-65.72	-18.79	18.87	-	-282.85
	3.90								4,8	4,9
M (T.m)		12.89	2.66	1.12	3.78	13.85	-14.19	26.74	-1.30	
	N (T)	-211.80	-27.66	-21.60	-52.80	-18.79	18.87	-230.59	-192.95	
C3-2	0								4,9	4,8

		M (T.m)	5.54	-3.13	4.17	1.04	-31.85	31.94	37.48	-26.30	
		N (T)	-495.10	-64.38	-69.26	-133.64	-9.85	9.92	-485.18	-504.95	
	3.90								4,8	4,9	
		M (T.m)	-5.19	-2.38	0.88	-1.49	28.00	-28.09	22.81	-33.29	
		N (T)	-459.70	-64.38	-69.26	-133.64	-9.85	9.92	-469.55	-449.78	
C3-3	0								4,9	4,8	
		M (T.m)	-7.40	2.18	-5.14	-2.96	-31.84	31.93	24.53	-39.24	
		N (T)	-468.70	-113.98	-77.81	-145.80	9.55	-9.57	-478.27	-459.15	
	3.90									4,8	4,9
		M (T.m)	5.91	2.93	-0.89	2.04	27.99	-28.09	33.90	-22.18	
		N (T)	-468.40	-100.80	-77.81	-18.60	9.55	-9.57	-458.85	-477.97	
C3-4	0								4,8	4,9	
		M (T.m)	-13.88	-3.89	-1.20	-5.09	14.14	-13.89	0.26	-27.76	
		N (T)	-302.80	-84.69	-48.20	-122.00	19.10	-19.22	-283.70	-322.02	
	3.90									4,9	-
		M (T.m)	15.90	0.21	5.38	5.59	-13.87	14.21	30.11	-	
		N (T)	-285.70	-84.69	-48.20	-124.70	19.10	-19.22	-304.92	-	

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT KHUNG TRỤC 6

CỘT	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG						TỔ HỢP CƠ	
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI			GIÓ		M _{max}	M _{min}
				HT1	HT2	HT3	TRÁI	PHẢI		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C6-1	0								-	4,8
		M (T.m)	-11.79	-3.06	-0.31	-3.38	-7.15	6.86	-	-

		N (T)	-139.70	-15.42	-12.63	-19.70	-5.20	5.22	-	-144.90	
	3.90								4,8	-	
		M (T.m)	9.96	0.56	2.25	2.81	7.85	-8.22	17.81	-	
		N (T)	-130.80	-15.42	-12.63	-25.40	-5.20	5.22	-136.00	-	
C6-2	0								4,9	4,8	
		M (T.m)	5.25	3.17	-2.22	0.95	-17.57	17.66	22.91	-12.31	
		N (T)	-255.70	-29.83	-33.63	-63.46	-3.03	3.07	-252.63	-258.73	
	3.90									4,8	4,9
		M (T.m)	-4.31	0.70	-1.64	-0.93	15.19	-15.28	10.88	-19.59	
		N (T)	-232.40	-29.83	-33.63	-63.46	-3.03	3.07	-235.43	-229.33	
C6-3	0								4,9	4,8	
		M (T.m)	-6.73	-5.01	2.01	-3.00	-17.57	17.66	10.93	-24.30	
		N (T)	-256.50	-80.03	-37.22	-102.25	2.72	-2.71	-259.21	-253.78	
	3.90									4,8	4,9
		M (T.m)	5.39	-0.05	2.15	2.10	15.19	-15.28	20.57	-9.89	
		N (T)	-245.10	-80.03	-37.22	-101.25	2.72	-2.71	-242.38	-247.83	
C6-4	0								-	4,9	
		M (T.m)	-11.20	-1.52	-2.80	-4.32	8.17	-7.88	-	-19.08	
		N (T)	-158.20	-57.20	-17.37	-52.40	5.52	-5.59	-	-163.79	
	3.90									4,9	-
		M (T.m)	13.11	4.59	0.50	5.09	-6.79	7.17	20.28	-	
		N (T)	-101.90	-58.70	-17.37	-69.80	5.52	-5.59	-107.49	-	

III) TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN CƠ BẢN:

1) Chọn vật liệu sử dụng:

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,90 \text{ MPa}, E_b = 27.10^3 \text{ MPa}$$

+ Sử dụng thép :

- Thép $\phi < 12$ nhóm AI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}, E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

- Thép $\phi \geq 12$ nhóm AII : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}, E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

- Thép $\phi \geq 22$ nhóm AIII : $R_s = R_{sc} = 365 \text{ MPa}, E_s = 20.10^4 \text{ MPa}$

Tra bảng phụ lục 9 và 10 “Khung BTCT toàn khối” - chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế với Bê tông B20 , Thép AIII : $\Rightarrow \alpha_R = 0,416; \xi_R = 0,590.$

2) Tính toán cốt thép cột trục 6:

2.1) Tính toán cột biên tầng hầm (phần tử CH- 4 Trục F): 90 x 50 cm

a) Số liệu tính toán:

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,3 = 2,31 \text{ m} = 231 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 90 - 5 = 85 \text{ cm}$

$$Z_a = h_0 - a' = 85 - 5 = 80 \text{ cm}$$

Độ mảnh : $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{90} = 2,56 < 8$

\rightarrow bỏ qua ảnh h- ớng của uốn dọc

Lấy hệ số ảnh h- ớng của uốn dọc: $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên :
$$\begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{330}{600} = 0,55 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{90}{30} = 3 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 3 \text{ cm (Kết cấu siêu tĩnh)}$$

Nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cấp	Đặc điểm cấp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
C-1	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	-39	-640,3	6	3	6
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-39	-640,3	6	3	6
	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	39	-640,3	6	3	6

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a)$

Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = 39 \text{ Tm} = 39.10^5 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -640,3\text{T} = -640,3.10^3 \text{ kG}$$

+Độ lệch tâm tính toán của lực dọc đối với trọng tâm:

$$e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 6 + \frac{90}{2} - 5 = 46(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

Với $R_s = R_{sc}$,

+ Chiều cao vùng nén quy - ớc là: $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{640,3.10^3}{11,5.10.50} = 111,35(\text{cm})$

+ $\xi_R \cdot h_0 = 0,590.85 = 50,15(\text{cm})$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{640,3 \times 10^3 \times (46 + 111,35 \times 0,5 - 85)}{365 \times 10 \times 80} = 36,6(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[640,3 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 36,6 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 85}{115 \times 50 \times 85 + \frac{2 \times 3650 \times 36,6}{0,41}} = 76,38(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{640,3 \times 10^3 \times 46 - 115 \times 50 \times 76,38 \times \left(85 - \frac{76,38}{2} \right)}{3650 \times 80} = 30,46(\text{cm}^2)$$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{231}{0,288.50} = 16,04 \quad \rightarrow \lambda < 17 \rightarrow \mu_{\min} = 0,05\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{30,46}{50.85} . 100\% = 0,72\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Chọn thép : 5 ϕ 28 có $A_s = A'_s = 30,79$ (cm²) để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ợng cạnh dài ta đặt thêm 2 ϕ 22(cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.30,79}{50.85} . 100\% = 1,4\% < 3\% \text{ Thỏa mãn}$$

2.2) Tính toán cột giữa tầng hầm (phần tử CH-3 Trụ D): 100 x 60 cm

a) Số liệu tính toán:

$$\text{Chiều dài tính toán: } l_0 = 0,7 . l = 0,7.3,3 = 2,31 \text{ m} = 231 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 100 - 5 = 95 \text{ cm}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 95 - 5 = 80 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_o}{h} = \frac{231}{110} = 2,1 < 8$$

\rightarrow bỏ qua ảnh h- ợng của uốn dọc

Lấy hệ số ảnh h- ợng của uốn dọc: $\eta = 1$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{330}{600} = 0,55 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{100}{30} = 3,3 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 3,7 \text{ cm}$$

Nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1=M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0=\max(e_1,e_a)$ (cm)
C -21	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	74,9	-924,77	8	3,3	8
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	74,9	-924,77	8	3,3	8
	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	80,65	-710,16	11,35	3,3	11,35

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$M = 74,9 \text{ Tm} = 74,9 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$

$N = -924,77 \text{ T} = -924,77 \cdot 10^3 \text{ kG}$

+Độ lệch tâm tính toán của lực dọc đối với trọng tâm:

$$e = \eta \times e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 8 + \frac{100}{2} - 5 = 53(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

Với $R_s = R_{sc}$,

+ Chiều cao vùng nén quy - ớc là: $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{924,77 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10 \cdot 60} = 134(\text{cm})$

+ $\xi_R \cdot h_0 = 0,590 \times 95 = 56(\text{cm})$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo ph- ơng pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times (e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{924,77 \times 10^3 \times (53 + \frac{134}{2} - 95)}{3650 \times 90} = 70,4(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[924,77 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 70,4 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 95}{115 \times 60 \times 95 + \frac{2 \times 3650 \times 70,4}{0,41}} = 82,8(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{924,77 \times 10^3 \times 53 - 115 \times 60 \times 82,8 \times \left(95 - \frac{82,8}{2} \right)}{3650 \times 90} = 55,32(\text{cm}^2)$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 100 - 5 = 95 \text{ cm}$

$$Z_a = h_0 - a' = 95 - 5 = 90 \text{ cm}$$

$$M = 80,65 \text{ Tm} = 80,65 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$$

$$N = -710,16 \text{ T} = -710,16 \cdot 10^3 \text{ kG}$$

+Độ lệch tâm tính toán của lực dọc đối với trọng tâm:

$$e = \eta \times e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 11,35 + \frac{100}{2} - 5 = 56,35(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

Với $R_s = R_{sc}$,

$$+ \text{Chiều cao vùng nén quy - ớc là: } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{710,16 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10 \cdot 60} = 103(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,590 \times 95 = 56(\text{cm})$$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{710,16 \times 10^3 \times \left(56,35 + \frac{103}{2} - 95 \right)}{3650 \times 90} = 27,7(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[710,16 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 27,7 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 95}{115 \times 60 \times 95 + \frac{2 \times 3650 \times 27,7}{0,41}} = 82,8(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{710,16 \times 10^3 \times 53 - 115 \times 60 \times 82,8 \times \left(95 - \frac{82,8}{2} \right)}{3650 \times 90} = 28,6(\text{cm}^2)$$

Diện tích thép của cặp 2 nhỏ hơn cặp 1 nên ta chọn thép cặp 1 để bố trí cho cột C1

+ Xác định giá trị hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{231}{0,288 \cdot 60} = 13,3$$

$$\rightarrow \lambda < 17 \rightarrow \mu_{\min} = 0,05\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Luân)

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{55,32}{60 \cdot 95} \cdot 100\% = 0,9\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Chọn thép : 9φ28 có $A_s = A'_s = 55,42(\text{cm}^2)$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2φ22(cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép: hàm l- ượng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2 \times 55,42}{60 \times 95} \times 100\% = 1,9\% > 2 \times 0,05\% = 0,1\% \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

2.3) Tính toán cho các cột khác của tầng hầm 1,2.

-Ph- ơng pháp tính toán đ- ợc rút gọn và thể hiện bảng d- ưới đây:

BẢNG TÍNH THÉP CỘT																		
Phần tử		Cặp nội lực		Tiết diện cột				Za (cm)	Chiều dài Cột (cm)	Độ lệch tâm e ₁ =M/N (cm)	A's	x	As=A's (cm ²)	Diện tích cốt thép		μt%	Chọn cốt thép	As (cm ²)
		M (T.m)	N (T)	h (cm)	b (cm)	abv = a' (cm)	h _o (cm)							Ast (cm ²)				
CH-2	$\begin{matrix} M _{max} \\ N_t \end{matrix}$	80.11	-847.20	100	60	5	95	90	390	9.46	53.77	83.17	47.14	94.28	1.65			
	$\begin{matrix} N _{max} \\ M_t \end{matrix}$	80.11	-847.20	100	60	5	95	90	390	9.46	53.77	83.17	47.14	94.28	1.65	8Φ28	49.26	
	$\frac{M}{N}$	75.40	-676.60	100	60	5	95	90	390	11.14	20.95	82.82	22.40	44.81	0.79			
CH-1	$\begin{matrix} M _{max} \\ N_t \end{matrix}$	36.15	-388.00	70	50	5	65	60	390	9.32	14.28	55.69	15.34	30.67	0.94			
	$\begin{matrix} N _{max} \\ M_t \end{matrix}$	-28.25	-516.00	70	50	5	65	60	390	5.47	36.14	57.23	28.90	57.80	1.78	6Φ25	29.45	
	$\frac{M}{N}$	36.15	-388.00	70	50	5	65	60	390	9.32	14.28	55.69	15.34	30.67	0.94			

2.4) Tính toán cột biên tầng 3-5 (phần tử C3-4, Trụ F): 40 x 60 cm

a) Số liệu tính toán:

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,9 = 2,73 \text{ m} = 273 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_o = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$

$Z_a = h_o - a' = 55 - 5 = 50 \text{ cm}$

Độ mảnh : $\lambda_n = \frac{l_o}{h} = \frac{273}{60} = 4,55 < 8$

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $\begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{390}{600} = 0,65 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 2 \text{ cm}$

Nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	e ₁ =M/N (cm)	e _a (cm)	e ₀ =max(e ₁ ,e _a) (cm)
-----	-----	----------------------	---------	-------	--------------------------	---------------------	---

C-4	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	24,8	-324,6	7,6	2	7,6
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-11,9	-429,6	2,7	2	2,7
	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	24,8	-324,6	7,6	2	7,6

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a)$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$M = -24,8 \text{ Tm} = -24,8 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$

$N = -324,5 \text{ T} = -324,5 \cdot 10^3 \text{ kG}$

$+ e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1,7,6 + \frac{60}{2} - 5 = 32,64 \text{ (cm)}$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{324,5 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10 \cdot 40} = 70,57 \text{ (cm)}$

$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,590 \cdot 55 = 32,45 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo ph- ơng pháp đúng đắn :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{324,6 \times 10^3 \times (32,64 + \frac{70,57}{2} - 55)}{3650 \times 50} = 22,99 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[324,6 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 22,99 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 55}{115 \times 40 \times 55 + \frac{2 \times 3650 \times 22,99}{0,41}} = 47 \text{ (cm)}$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{324,6 \times 10^3 \times 32,64 - 115 \times 40 \times 47 \times (55 - \frac{47}{2})}{3650 \times 55} = 20,74(\text{cm}^2)$$

c) **Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:**

$$M = -11,9 \text{ Tm} = -11,9 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$$

$$N = -429,6 \text{ T} = -429,6 \cdot 10^3 \text{ kG}$$

$$+ e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 2,7 + \frac{60}{2} - 5 = 27,77(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{429,6 \times 10^3}{11,5 \times 10 \times 40} = 93,39(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,590 \times 55 = 32,45(\text{cm})$$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{429,6 \times 10^3 \times (27,77 + \frac{93,39}{2} - 55)}{3650 \times 50} = 45,82(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[429,6 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 45,82 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 55}{115 \times 40 \times 55 + \frac{2 \times 3650 \times 45,82}{0,41}} = 46,88(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{429,6 \times 10^3 \times 27,77 - 115 \times 40 \times 46,88 \times \left(55 - \frac{46,88}{2} \right)}{3650 \times 50} = 28,08(\text{cm}^2)$$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{273}{0,288.40} = 23,7$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} .100\% = \frac{28,08}{40 \times 55} \times 100\% = 1,2\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Chọn thép : 3 ϕ 28+ 2 ϕ 25 có $A_s = A'_s = 28,29$ (cm²) để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2 ϕ 22(cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2 \times 28,29}{40 \times 55} \times 100\% = 2,5\% > 2 \times 0,1 = 0,2 \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

2.5) Tính toán cột giữa tầng 3-5 (phần tử C3-3, Trục D): 50 x 70 cm

a) Số liệu tính toán:

$$\text{Chiều dài tính toán: } l_0 = 0,7 . l = 0,7.3,6 = 2,73 \text{ m} = 273 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 5 = 65 \text{ cm}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 65 - 5 = 60 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{273}{70} = 3,9 < 8$$

\rightarrow bỏ qua ảnh h- ớng của uốn dọc

Lấy hệ số ảnh h- ớng của uốn dọc: $\eta = 1$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{360}{600} = 0,65 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,3 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 2,3 \text{ cm}$$

Nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cấp	Đặc điểm cấp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
C1	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	-38,05	-635,7	6	2,3	6
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-24,5	-641,5	3,8	2,3	3,8

	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	-38,05	-635,7	6	2,3	6
--	---	-------------------------------------	--------	--------	---	-----	---

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a)$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = -38,05 \text{ Tm} = -38,05 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$$

$$N = -635,7 \text{ T} = -635,7 \cdot 10^3 \text{ kG}$$

$$+ e = \eta \times e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 6 + \frac{70}{2} - 5 = 36(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{635,7 \times 10^3}{11,5 \times 10 \times 50} = 110,6(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,590 \times 65 = 38,4(\text{cm})$$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_o \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{635,7 \times 10^3 \times (36 + \frac{110,6}{2} - 65)}{3650 \times 60} = 76,24(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \text{ với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[635,7 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 76,24 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 65}{115 \times 50 \times 65 + \frac{2 \times 3650 \times 76,24}{0,41}} = 53,94(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_o < x < h_o$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{635,7 \times 10^3 \times 36 - 115 \times 30 \times 53,94 \times \left(65 - \frac{53,94}{2}\right)}{3650 \times 60} = 50,6(\text{cm}^2)$$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = -24,5 \text{ Tm} = -24,5 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$$

$$N = -641,5 \text{ T} = -641,5 \cdot 10^3 \text{ kG}$$

$$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 3,8 + \frac{70}{2} - 5 = 33,8(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20, thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{641,5 \times 10^3}{11,5 \times 10 \times 50} = 111,6(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,590 \times 65 = 38,4(\text{cm})$$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0\right)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{641,5 \times 10^3 \times \left(33,8 + \frac{111,6}{2} - 65\right)}{3650 \times 60} = 72,07(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1\right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[641,5 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 72,07 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1\right) \right] \times 65}{115 \times 50 \times 65 + \frac{2 \times 3650 \times 72,07}{0,41}} = 54,86(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2}\right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{641,5 \times 10^3 \times 33,8 - 115 \times 50 \times 54,86 \times \left(65 - \frac{54,86}{2}\right)}{3650 \times 60} = 49,9(\text{cm}^2)$$

⇒ xét thấy cặp nội lực 1 cho l- ợng cốt thép nhiều hơn nên ta lấy để bố trí cho toàn cột.

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{273}{0,288.50} = 19$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} .100\% = \frac{50,6}{50 \times 65} \times 100\% = 1,5\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

⇒ Chọn thép : 5 ϕ 28+4 ϕ 25 có $A_s = A'_s = 50,42 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2 ϕ 22(cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2 \times 50,42}{50 \times 65} \times 100\% = 3,1 \% > 2 \times 0,1 = 0,2 \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

2.6) Tính toán cột giữa trục C (phần tử C3-2) và cột biên trục A (phần tử C3-1) tầng 3-5.

-Ph- ơng pháp tính toán đ- ợc rút gọn và thể hiện bảng d- ưới đây:

BẢNG TÍNH THÉP CỘT																				
Phần tử		Cặp nội lực		Tiết diện cột				Za (cm)	Chiều dài cột l (cm)	Độ lệch tâm e _r = M/N (cm)	Độ lệch tâm ngẫu nhiên		A's	x	As=A's (cm ²)	Diện tích cốt thép Ast (cm ²)	μ%	μt%	Chọn cốt thép	As (cm ²)
		M (T.m)	N (T)	h (cm)	b (cm)	abv = a' (cm)	h _o (cm)				e _a ≥ l/600 (cm)	e _a ≥ h/30 (cm)								
C3-2	$\begin{matrix} M _{\max} \\ N_t \end{matrix}$	36.60	-489.00	70	50	5	65	60	390	7.48	0.65	2.33	33.49	56.34	29.21	58.42	0.90	1.80		
	$\begin{matrix} N _{\max} \\ M_t \end{matrix}$	-31.50	-603.90	70	50	5	65	60	390	5.22	0.65	2.33	62.69	55.08	42.95	85.90	1.32	2.64	7ϕ28	43.10
	$\frac{M}{N} \Big _{\max}$	36.60	-489.00	70	50	5	65	60	390	7.48	0.65	2.33	33.49	56.34	29.21	58.42	0.90	1.80		
C3-1	$\begin{matrix} M _{\max} \\ N_t \end{matrix}$	-22.30	-344.60	60	40	5	55	50	390	6.47	0.65	2.00	26.29	47.35	22.04	44.07	1.00	2.00	6ϕ22	22.81
	$\begin{matrix} N _{\max} \\ M_t \end{matrix}$	-12.70	-348.30	60	40	5	55	50	390	3.65	0.65	2.00	21.97	49.44	16.94	33.89	0.77	1.54		
	$\frac{M}{N} \Big _{\max}$	-22.30	-344.60	60	40	5	55	50	390	6.47	0.65	2.00	26.29	47.35	22.04	44.07	1.00	2.00		

2.7) Tính toán cột biên tầng 6-mái (phân tử C6-4, Trục F): 40 x 40 cm**a) Số liệu tính toán:**

$$\text{Chiều dài tính toán: } l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,96 = 2,73 \text{ m} = 273 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 35 - 5 = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh: } \lambda_n = \frac{l_0}{h} = \frac{273}{40} = 6,8 < 8$$

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{390}{600} = 0,65 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{40}{30} = 1,33 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 1,33 \text{ cm}$$

Nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
C2	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	15,68	-173	9	1,33	9
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-11,3	-218	5,2	1,33	5,2
	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	15,68	-173	9	1,33	9

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_0 = \max(e_1, e_a)$ **b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:**

$$M = 15,68 \text{ Tm} = 15,68 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$$

$$N = -173 \text{ T} = -173 \cdot 10^3 \text{ kG}$$

$$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 9 + \frac{40}{2} - 5 = 24,1 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông B20, thép AIII → $\xi_R = 0,590$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{173 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10 \cdot 40} = 37,6 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,590 \cdot 35 = 20,65 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times (e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{173 \times 10^3 \times (24,1 + \frac{37,6}{2} - 35)}{3650 \times 30} = 12,43(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2.R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[173 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 12,43 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 35}{115 \times 40 \times 35 + \frac{2 \times 3650 \times 12,43}{0,41}} = 27,79(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{173 \times 10^3 \times 24,1 - 115 \times 40 \times 27,79 \times \left(35 - \frac{27,79}{2} \right)}{3650 \times 30} = 13,37(\text{cm}^2)$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = -11,3 \text{ Tm} = -11,3 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$$

$$N = -218 \text{ T} = -218 \cdot 10^3 \text{ kG}$$

$$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 5,2 + \frac{40}{2} - 5 = 20,2(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 , thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} \text{ , tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{218 \times 10^3}{11,5 \times 10 \times 40} = 47,39(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,590 \times 35 = 20,65(\text{cm})$$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times (e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{218 \times 10^3 \times (20,2 + \frac{47,39}{2} - 35)}{3650 \times 30} = 17,67(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[218 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 17,67 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 35}{115 \times 40 \times 35 + \frac{2 \times 3650 \times 17,67}{0,41}} = 29,7(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{218 \times 10^3 \times 20,2 - 115 \times 40 \times 29,7 \times \left(35 - \frac{29,7}{2} \right)}{3650 \times 30} = 15,03(\text{cm}^2)$$

+ Xác định giá trị hàm l-ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{273}{0,288 \cdot 30} = 31,6$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{15,03}{40 \times 35} \times 100\% = 1,07\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Chọn thép : $4\phi 22$ có $A_s = A'_s = 15,2(\text{cm}^2)$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph-ợng cạnh dài ta đặt thêm $2\phi 18$ (cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép: hàm l-ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2 \times 15,2}{40 \times 35} \times 100\% = 2,2 \% > 2 \times 0,1 = 0,2 \Rightarrow \text{thảo mẫn.}$$

2.8) Tính toán cột giữa tầng 6- mái(phần tử C6-3, Trụ D): 40 x 60 cm

a) Số liệu tính toán:

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,96 = 2,772 \text{ m} \approx 277 \text{ cm}$

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

$Z_a = h_0 - a' = 55 - 5 = 50 \text{ cm}$

Độ mảnh : $\lambda_n = \frac{l_0}{h} = \frac{277}{60} = 4,62 < 8$

\rightarrow bỏ qua ảnh h- ớng của uốn dọc

Lấy hệ số ảnh h- ớng của uốn dọc: $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên :
$$\begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{390}{600} = 0,65 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 2 \text{ cm}$$

Nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
C3-3	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	-25,5	-349,3	7,3	2	7,3
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-10,86	-353,8	3	2	3
	3	$\begin{vmatrix} M \\ N \end{vmatrix}_{\max}$	-25,5	-349,3	7,3	2	7,3

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_0 = \max(e_1, e_a)$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$M = -25,5 \text{ Tm} = -25,5 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$

$N = -349,3 \text{ T} = -349,3 \cdot 10^3 \text{ kG}$

$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 7,3 + \frac{60}{2} - 5 = 32,3 \text{ (cm)}$

$+ \text{Sử dụng bê tông B20 ,thép AIII} \rightarrow \xi_R = 0,590$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{349,3 \times 10^3}{11,5 \times 10 \times 40} = 75,93(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,590 \cdot 55 = 32,45(\text{cm})$$

$$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

+ Xác định x theo ph- ong pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times (e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{349,3 \times 10^3 \times (32,3 + \frac{75,93}{2} - 55)}{3650 \times 50} = 29,22(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[349,3 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 29,22 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 55}{115 \times 40 \times 55 + \frac{2 \times 3650 \times 29,22}{0,41}} = 46,68(\text{cm})$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{349,3 \times 10^3 \times 32,3 - 115 \times 40 \times 46,68 \times \left(55 - \frac{46,68}{2} \right)}{3650 \times 50} = 24,35(\text{cm}^2)$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = -10,86 \text{ Tm} = -10,86 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$$

$$N = -353,8 \text{ T} = -353,8 \cdot 10^3 \text{ kG}$$

$$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 3 + \frac{60}{2} - 5 = 28(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AIII $\rightarrow \xi_R = 0,590$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{353,9 \times 10^3}{11,5 \times 10 \times 40} = 76,9(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,590 \times 55 = 32,45(\text{cm})$$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \times (e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{353,8 \times 10^3 \times (28 + \frac{76,9}{2} - 55)}{3650 \times 50} = 22,34 (cm^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,590 = 0,410$$

$$x = \frac{\left[353,8 \times 10^3 + 2 \times 3650 \times 22,34 \times \left(\frac{1}{0,41} - 1 \right) \right] \times 55}{115 \times 40 \times 55 + \frac{2 \times 3650 \times 22,34}{0,41}} = 49,7 (cm)$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{353,8 \times 10^3 \times 28 - 115 \times 40 \times 49,7 \times \left(55 - \frac{49,7}{2} \right)}{3650 \times 50} = 16,6 (cm^2)$$

\Rightarrow xét thấy cặp nội lực 1 cho lượng cốt thép nhiều hơn nên ta lấy để bố trí cho toàn cột.

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{273}{0,288 \times 50} = 19$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Luân)

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{24,35}{40 \times 55} \times 100\% = 1,1\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Chọn thép : $5\phi 25$ có $A_s = A'_s = 24,5 (cm^2)$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn

cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2φ18(cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép: hàm l- ượng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2 \times 24,5}{40 \times 55} \times 100\% = 2,2 \% > 2 \times 0,1 = 0,2 \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

2.9) Tính toán cột giữa trục C(phần tử C6-2) và cột biên trục A (phần tử C6-1) tầng 6-mái.

-Ph- ơng pháp tính toán đ- ược rút gọn và thể hiện bảng d- ưới đây:

BẢNG TÍNH THÉP CỘT																				
Phần tử		Cấp nội lực		Tiết diện cột				Chiều dài Cột	Độ lệch tâm	Độ lệch tâm ngẫu nhiên		A's	X	As=A's (cm ²)	Diện tích cốt thép		μ%	μt%	Chọn cốt thép	As (cm ²)
		M (T.m)	N (T)	h (cm)	b (cm)	abv = a' (cm)	ho (cm)			l (cm)	e _t = M/N (cm)				e _a ≥ l/600 (cm)	e _a ≥ h/30 (cm)				
C6-2	$ M _{\max}$	24.30	-258.00	60	40	5	55	390	9.42	0.65	2.00	10.55	46.01	11.55	23.11	0.53	1.05			
	$ N _{\max}$	-19.30	-316.00	60	40	5	55	390	6.11	0.65	2.00	18.11	48.38	16.30	32.59	0.74	1.48	3φ28	18.47	
	$\frac{M}{N}$	24.30	-258.00	60	40	5	55	390	9.42	0.65	2.00	10.55	46.01	11.55	23.11	0.53	1.05			
C6-1	$ M _{\max}$	-13.24	-159.96	40	40	5	35	390	8.28	0.65	1.33	8.28	28.02	9.30	18.60	0.66	1.33	3φ22	11.40	
	$ N _{\max}$	-2.87	-162.11	40	40	5	35	390	1.77	0.65	1.33	-0.90	36.86	-0.83	-1.66	-0.06	-0.12			
	$\frac{M}{N}$	-13.24	-159.96	40	40	5	35	390	8.28	0.65	1.33	8.28	28.02	9.30	18.60	0.66	1.33			

2.10) Tính toán cốt đai trong cột:

a) Cơ sở tính toán:

Vì lực cắt trong cột không lớn lắm nên cốt đai trong cột đ- ược đặt theo cấu tạo.

Điều kiện cấu tạo của cốt đai trong cột :

+Đ- ờng kính cốt đai không nhỏ hơn :5mm

+Đ- ờng kính cốt đai không bé hơn 0,25d₁ (d₁ đ- ờng kính lớn nhất của cốt dọc)

+Khoảng cách giữa các cốt đai không lớn hơn 15d₂

(d₂ là đ- ờng kính bé nhất của cốt dọc)

+ Trong đoạn nối cốt thép khoảng cách cốt đai không lớn hơn 10(cm) (đối với nhà cao tầng) và $10d_2$

Với các cột khác nhau tùy vào cốt thép trong cột đó mà ta bố trí cốt đai cho phù hợp với các điều kiện trên.

b) *Tính toán cốt đai:*

+ Đường kính cốt đai:

$$\phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{28}{4}; 5mm \right) = 7(mm)$$

→ Chọn cốt đai $\phi 8$ bố trí nh- sau :

+ Về khoảng cách :

$$\text{- Với vùng nối cốt thép : } s_{min} \leq \begin{cases} 10\phi_{min} = 10 \times 22 = 220(mm) \\ 100(mm) \\ 500(mm) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn } S=100 (mm)$$

$$\text{- Với vùng còn lại : } s_{min} \leq \begin{cases} 500(mm) \\ k\phi_{min} = 15\phi_{min} = 15 \times 22 = 330(mm) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 (mm)$$

$R_{sc}=365 \text{ MPa} < 400\text{MPa}$, lấy $k=15$

3. Tính toán cốt thép dầm khung K2:

3.1) *Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 3 (phần tử 83): 40 x 80 cm*

a) *Số liệu tính toán:*

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta xác định đ- ợc các trị số Min, Max tại các gối và giữa nhịp của các phần tử để tính cho toàn bộ dầm của khung.

- Tại gối A chọn $M_{min} = 59,75$ tại phần tử 113

- Tại gối C chọn $M_{min}^P = 59,7$ tại phần tử 114

- Tại gối C chọn $M_{min}^T = 55,52$ tại phần tử 93

- Tại gối D chọn $M_{min}^P = 56,77$ tại phần tử 93

- Tại gối D chọn $M_{min}^T = 67,1$ tại phần tử 84

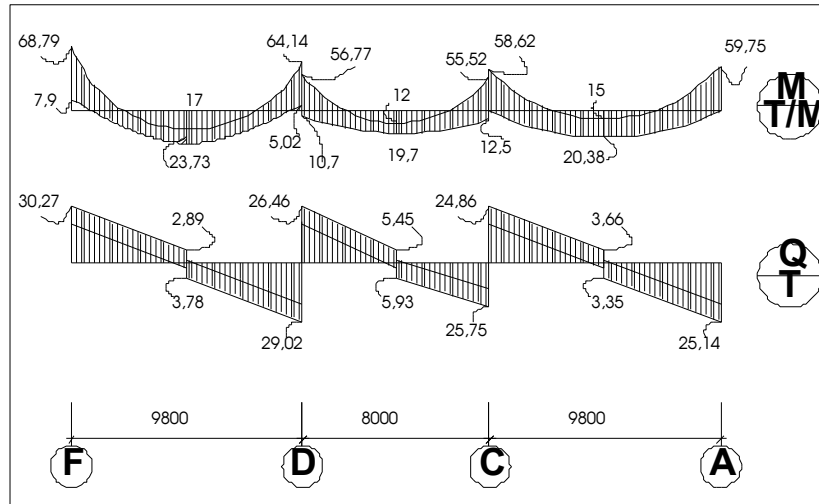
- Tại gối F chọn $M_{min} = 68,79$ tại phần tử 83

- Tại nhịp AC chọn $M_{max} = 25,03$ tại phần tử 118

- Tại nhịp CD chọn $M_{max} = 19,17$ tại phần tử 94

- Tại nhịp DF chọn $M_{max} = 30,77$ tại phần tử 89

⇒ Ta có biểu đồ bao của dầm điển hình sau:



Biểu đồ bao mômen+ lực cắt

Từ biểu đồ bao ta chọn ra các mặt cắt nguy hiểm để tính thép cho dầm:

$$\begin{cases} +M_D = -67,1 \text{ T.m} = -67,1 \cdot 10^5 \text{ kG.cm} \\ +M_{DF} = 30,77 \text{ T.m} = 30,77 \cdot 10^5 \text{ kG.cm} \\ +M_F = -68,79 \text{ T.m} = -68,79 \cdot 10^5 \text{ kG.cm} \end{cases}$$

b) Tính toán với mômen d-ong M_{DF} : (tính toán với mặt cắt giữa dầm):

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ cm}$

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b_f = b + 2 \cdot S_c$$

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

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6} \times 930 = 155 \text{ (cm)}$

+ Khi $h_f \geq 0,1h \Rightarrow S_c \leq$ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm dọc :

$$S_c \leq \frac{1}{2} \cdot (465 - 40) = 213 \text{ (cm)}$$

Ta có : $h_f = 15 \text{ (cm)} > 0,1h = 0,1 \cdot 80 = 8 \text{ (cm)} \rightarrow S_c = \min(155; 213) = 155 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow b'_f = 40 + 2 \times 155 = 350 \text{ (cm)}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f) = 115 \cdot 350 \cdot 15 \cdot (76 - 0,5 \cdot 15) = 413,57 \cdot 10^5 \text{ (kG.cm)}$$

Ta có $M_{DF} = 30,77 \cdot 10^5 \text{ (kG.cm)} < M_f$, trực trung hòa đi qua cánh,

\rightarrow tính toán theo thiết diện chữ nhật ($b_f \times h$) = 350×80

- Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \times h_o^2} = \frac{30,77 \times 10^5}{115 \times 350 \times 76^2} = 0,013$$

Ta có : $\alpha_m = 0,013 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

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

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{30,77 \times 10^5}{3650 \times 0,993 \times 76} = 11,17(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{11,17}{40 \times 76} \times 100\% = 0,37\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100\% = \frac{0,590 \cdot 11,5}{365} \cdot 100\% = 1,86\%$$

\Rightarrow hàm l- ượng cốt thép hợp lý.

Chọn cốt thép 3 ϕ 22 có $A_s = 11,4(\text{cm}^2)$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\text{Kiểm tra : } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6(\text{cm}) < 4(\text{cm}) \Rightarrow \text{an toàn}$$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 3\phi_{22}}{3 - 1} = \frac{40 - 2 \times 2,5 - 3 \times 2,2}{2} = 14,2(\text{cm}) > 2,0(\text{cm}) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

c) Vùng chịu mômen âm: (tính toán với mặt cắt tại gối D và gối F):

* Tính toán với $M_D = -67,1 \text{ T.m} = -67,1 \cdot 10^5 \text{ kG.cm}$

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo \Rightarrow bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật

:

$b \times h = 40 \times 80 \text{ cm.}$

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ cm}$$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{67,1 \cdot 10^5}{115 \cdot 40 \cdot 76^2} = 0,253$$

Ta có: $\alpha_m = 0,253 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,253}}{2} = 0,852$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{67,1 \cdot 10^5}{3650 \cdot 0,852 \cdot 76} = 28,4(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{28,4}{40 \times 76} \times 100\% = 0,9\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 2 ϕ 25+3 ϕ 28 có $A_s = 28,29$ (cm²) và chiều dày bảo vệ là 25 mm

+ Kiểm tra : $a_u = \frac{9,82 \times (2,5 + 2,5/2) + 18,47 \times (2,5 + 2,5 + 2,8/2)}{28,29} = 4(\text{cm}) = 4(\text{cm})$

\Rightarrow an toàn

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi 25 - 3\phi 28}{5-1} = \frac{40 - 2 \times 2,5 - 3 \times 2,8}{4} = 5,32(\text{cm}) > 2,8(\text{cm}) \Rightarrow$$

hợp lý

* **Tính toán với $M_F = -68,79$ T.m = $-68,79.10^5$ kG.cm**

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo \Rightarrow bỏ qua , tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật: b x h = 40 x 80 cm

Giả thiết a = 4 cm $\Rightarrow h_o = h - a = 80 - 4 = 76$ cm

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{68,79 \cdot 10^5}{115 \cdot 40 \cdot 76^2} = 0,259$$

Ta có: $\alpha_m = 0,259 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,259}}{2} = 0,847$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{68,79 \cdot 10^5}{3650 \cdot 0,847 \cdot 76} = 29,27(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_o} \cdot 100\% = \frac{29,27}{40 \times 76} \cdot 100\% = 0,96\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 5 ϕ 28 có $A_s = 30,79$ (cm²) và chiều dày bảo vệ là 25 mm

+ Kiểm tra : $a_u = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9(\text{cm}) < 4(\text{cm}) \Rightarrow$ an toàn

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 5\phi 28}{5-1} = \frac{40 - 2 \times 2,5 - 5 \times 2,8}{4} = 5,25(\text{cm}) > 2,5(\text{cm}) \Rightarrow$$
 hợp lý

Theo chiều cao dầm ta đặt 2φ18 làm cốt giá.

3.2) Tính toán cốt đai cho dầm điển hình:

+ Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của dầm có :

$$Q_{\max} = 30,39 \text{ T} = 30,39 \cdot 10^3 \text{ kG, tại mặt cắt sát gối trục D}$$

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

- $Q_{\max} = 30390 \text{ (kG)} < 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 115 \cdot 40 \cdot 76 = 68400 \text{ (kG)}$

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6(1 + 0) \cdot 90 \cdot 40 \cdot 76 = 164160 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 30390 \text{ (kG)} < Q_{b\min}$$

→ Không cần tính toán cốt đai chịu cắt.

+ Do tải trọng tập trung giữa dầm và tải trọng phân bố đều trên dầm đều lớn nên ta sẽ lấy cốt đai theo cấu tạo rồi kiểm tra lại:

- Dầm có: $h=80 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 26,67 \text{ (cm)}$.

- $\phi_{\max} = 28 \text{ mm} \rightarrow \phi_{\max}/4 = 28/4 = 7 \text{ mm}$

⇒ Giả thiết hàm lượng cốt đai tối thiểu : φ8s150

+ Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai

: $Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

-Với: $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w \leq 1,3$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{n \cdot a_s}{b \cdot s}$$

- 2 nhánh đai $\rightarrow n = 2$

- Cốt đai φ8 $\rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\rightarrow \mu_w = \frac{2 \cdot 0,503}{40 \cdot 15} = 0,00168$$

• Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa, } R_{bt} = 0,90 \text{ MPa, } E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ MPa}$$

• Thép đai nhóm AI : $R_{sw} = 175 \text{ MPa, } E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ MPa}$

$$\rightarrow \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^3} = 7,78$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,00168 = 1,065 < 1,3$$

-Với: $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$ ($\beta = 0,01$ đối với BT nặng)

Ta thấy:

$$Q_{\max} = 30390 \text{ kG} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1,065 \cdot 0,885 \cdot 115 \cdot 40 \cdot 76 = 98852 \text{ (kG)}$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

+ Kiểm tra khoảng cách cốt đai xem có phải đặt cốt xiên không:

Lực cắt mà bê tông và thép đai chịu đ- ợc:

$$Q = 2 \sqrt{M_b \cdot q_{sw}}$$

- Xác định giá trị q_{sw} :

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{15} = 117,37 \text{ (KG / cm)}$$

- Xác định giá trị M_b :

Dầm có cánh nằm trong vùng kéo nên: $\varphi_f = 0$

Bỏ qua ảnh h- ớng của lực dọc trục nên: $\varphi_n = 0$

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 2(1 + 0 + 0) \cdot 90 \cdot 40 \cdot 76^2 = 41587200 \text{ (kG.cm)}$$

$$\Rightarrow Q = 2 \sqrt{M_b \cdot q_{sw}} = 2 \cdot \sqrt{41587200 \cdot 117,37} = 139729 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 30390 \text{ (kG)}$$

Vậy khoảng cách cốt đai hợp lí → không cần đặt cốt xiên.

+ Bố trí cốt thép đai cho dầm: **Ta bố trí cốt đai $\phi 8s150$ cho toàn bộ dầm.**

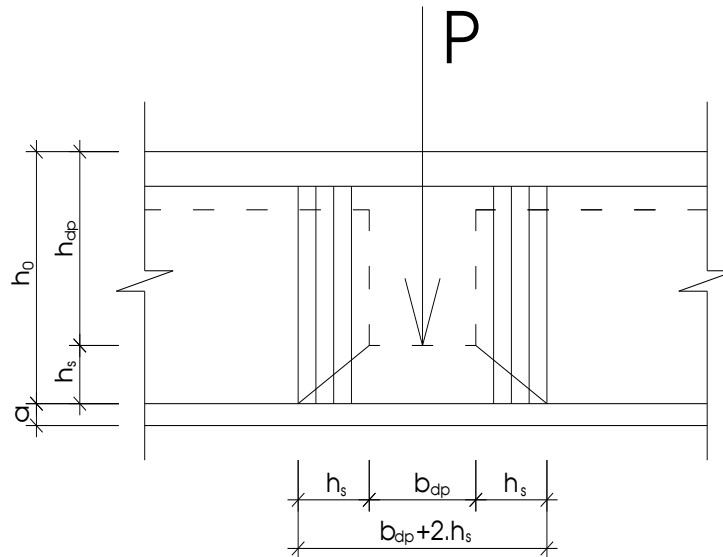
3.4) Tính toán cốt thép trong dầm với các dầm khác:

Việc tính toán đ- ợc tiến hành t- ơng tự và đ- ợc lập bằng EXCEL, kết quả đ- ợc trình bày ở bảng:

BẢNG TÍNH THÉP DẦM															
PHẦN TỬ	NỘI LỰC M (T.m)	TIẾT DIỆN		a (cm)	h _o (cm)	R _b (kG/cm ²)	R _s (kG/cm ²)	M _f (T.m)	α _m	ξ	ζ	A _s (cm ²)	μ%	Chọn cốt thép	A _s (cm ²)
		B (cm)	H (cm)												
D-FD	-68.79	40	80	4	76	115	3650		0.259		0.847	29.27	0.96	5Φ28	30.79
	30.77	40	80	4	76	115	3650	413.57	0.013	0.013	0.993	11.17	0.37	3Φ22	11.4
	-67.10	40	80	4	76	115	3650		0.253		0.852	28.40	0.93	2Φ25+3Φ28	28.29
D-DC	-56.70	40	80	4	76	115	3650		0.213		0.879	23.27	0.77	4Φ28	24.63
	19.17	40	80	4	76	115	3650	413.57	0.008	0.008	0.996	6.94	0.23	2Φ22	7.6
	-55.50	40	80	4	76	115	3650		0.209		0.882	22.70	0.75	4Φ28	24.63
D-CA	-59.70	40	80	4	76	115	3650		0.225		0.871	24.71	0.81	5Φ25	24.54
	25.03	40	80	4	76	115	3650	413.57	0.011	0.011	0.995	9.07	0.30	3Φ22	11.4
	-59.75	40	80	4	76	115	3650		0.225		0.871	24.73	0.81	4Φ28	24.63

3.3) Tính toán cốt treo:

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần phải bố trí cốt đai gia c- ờng- còn gọi là cốt treo - để chịu đ- ợc lực giật đứt: $P = 6406$ (kG)



+ Diện tích cốt treo :

$$A_{sw} \geq \frac{P(1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}}$$

Trong đó : - h_s -khoảng cách từ vị trí đặt lực giật đứt đến trọng tâm tiết diện cốt thép dọc : $h_s = h_0 - h_{dp}$

- h_0 - chiều cao làm việc của tiết diện.
- R_{sw} - c- ờng độ chịu kéo tính toán của cốt đai.

$$A_{sw} \geq \frac{6406(1 - \frac{76 - 40}{76})}{1750} = 2,36(\text{cm}^2)$$

+ Chọn cốt treo $\phi 8$ ($a_s = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh $n = 2$

Số l- ợng cốt treo cần thiết :

$$m = \frac{A_{sw}}{a_{sw}} = \frac{A_{sw}}{n \cdot a_s} = \frac{2,36}{2 \cdot 0,503} = 2,35$$

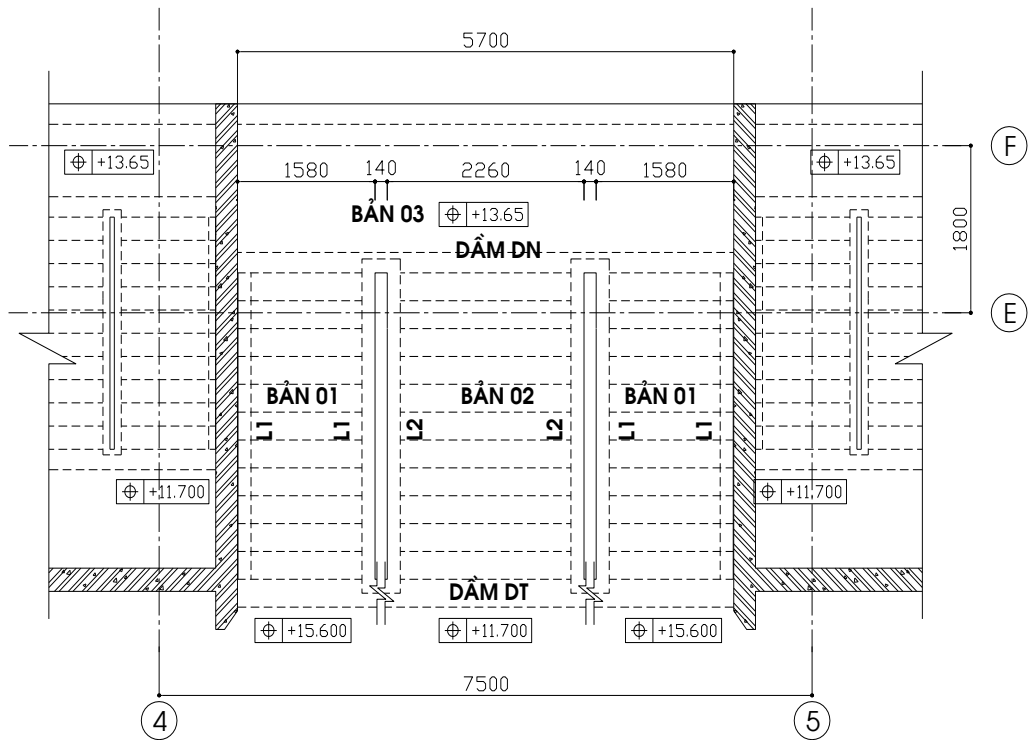
⇒ Chọn $m = 4$ đặt mỗi bên mép dầm phụ là 2 đai trong đoạn:

$$l = h_{dc} - h_{dp} = 80 - 40 = 40 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các cốt treo là quá lớn → chọn theo cấu tạo $\phi 8s50$ trong đoạn

40cm sát mép dầm phụ.

CH ỚNG V: THIẾT KẾ CẦU THANG ĐIỂN HÌNH



Hình 5.1: Mặt bằng kết cấu cầu thang điển hình

1) Cấu tạo cầu thang:

- + Số bậc trên một tầng là 24
- + Chiều cao một tầng là 390 cm.
- + Chiều cao mỗi bậc là: $390/24 = 16,3$ cm.
- + Chọn bề rộng của mỗi bậc là 30 cm do đó chiều dài của mỗi làn là $B = 11 \times 30 = 330 \text{ cm} = 3,3 \text{ m}$
- + Kích thước chiều nghiêng phần sử dụng là $5,7 \times 1,60 \text{ m}$
- + Bản thang dày 10 cm .
- + Dầm chiều nghiêng $22 \times 45 \text{ cm}$
- + Dầm chiều tới $22 \times 45 \text{ cm}$
- + Dầm Limông: $15 \times 30 \text{ cm}$
- + Vật liệu sử dụng :Bê tông B20 , $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$, $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$
- Thép $\phi < 12$ nhóm AI : $R_s = R_{sw} = 225 \text{ MPa}$, $E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$
- Thép $\phi \geq 12$ nhóm AII : $R_s = R_{sw} = 280 \text{ MPa}$, $E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

Tra bảng phụ lục 9 và 10 “Khung BTCT toàn khối” - chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế

với Bê tông B20 , Thép AII : $\Rightarrow \alpha_R = 0,429 ; \xi_R = 0,623$

2) Tính toán bản thang:

+ Xác định góc nghiêng trong bản thang:

$$\text{Tg}\alpha = \frac{h}{b} = \frac{16,3}{30} = 0,54 \quad \Rightarrow \alpha = 28,5^\circ$$

+ Chọn chiều dày bản thang: 10 cm

$$\text{Chiều dài bản thang: } l = \frac{3,3}{\cos 28,5^\circ} = 3,75 \text{ m}$$

+ Xác định tải trọng:

Bảng tải trọng các lớp vật liệu

STT	Vật liệu	Chiều dày $\delta(\text{m})$	$\gamma (\text{KG}/\text{m}^3)$	n	Tĩnh tải tính toán $g'' (\text{KG}/\text{m}^2)$
1	Lớp gạch lát	0,015	2000	1,1	44,75
2	Lớp vữa lót	0,020	1800	1,3	63,47
3	Gạch xây bậc		1800	1,1	142
4	Bản BTCT	0,100	2500	1,1	275
5	Vữa trát	0,015	1800	1,3	35
	Tổng cộng				560

+Trọng l- ượng gạch lát bậc qui về phân bố đều:

$$g_1 = n \cdot \delta \cdot \left(\frac{A+B}{\sqrt{A^2+B^2}} \right) \cdot \gamma$$

A: chiều cao bậc .

B: bề rộng bậc .

$$\rightarrow g_1 = 1,1 \cdot 0,015 \cdot \left(\frac{0,3+0,163}{\sqrt{0,3^2+0,163^2}} \right) \cdot 2000 = 44,75 \text{ KG}/\text{m}^2$$

+Trọng l- ượng vữa lót bậc qui về phân bố đều:

$$g_2 = n \cdot \delta \cdot \left(\frac{A+B}{\sqrt{A^2+B^2}} \right) \cdot \gamma$$

$$\rightarrow g_2 = 1,3 \cdot 0,02 \cdot \left(\frac{0,3+0,163}{\sqrt{0,3^2+0,163^2}} \right) \cdot 1800 = 63,47 \text{ KG}/\text{m}^2$$

+Trọng l- ượng gạch xây bậc qui về phân bố đều:

$$g_3 = n \cdot \left(\frac{AB}{2\sqrt{A^2 + B^2}} \right) \cdot \gamma$$

$$\rightarrow g_3 = 1,1 \cdot \left(\frac{0,3 \cdot 0,163}{2\sqrt{0,3^2 + 0,163^2}} \right) \cdot 1800 = 142 \text{ kG/m}^2$$

+Hoạt tải sử dụng:

Theo TCVN 2737-95 thì hoạt tải tiêu chuẩn của cầu thang đối với cầu thang là:

$p^{tc} = 300 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$; Hệ số v- ợt tải $n = 1,2$

=>Hoạt tải tính toán :

$$p = p^{tc} \cdot n = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ kG/m}^2$$

→ Tổng trọng tải tác dụng lên bản thang:

$$q = \sum g_i + p = 560 + 360 = 920 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

q - đ- ợc chia thành 2 thành phần lực + 1 lực song song với bản
+ 1 lực vuông góc với bản

-Tải trọng vuông góc:

$$q_x = q \cdot \cos \alpha = 920 \cdot \cos 28,5^\circ = 809 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

2.1) Tính bản thang biên 01:

- Nhịp tính toán:

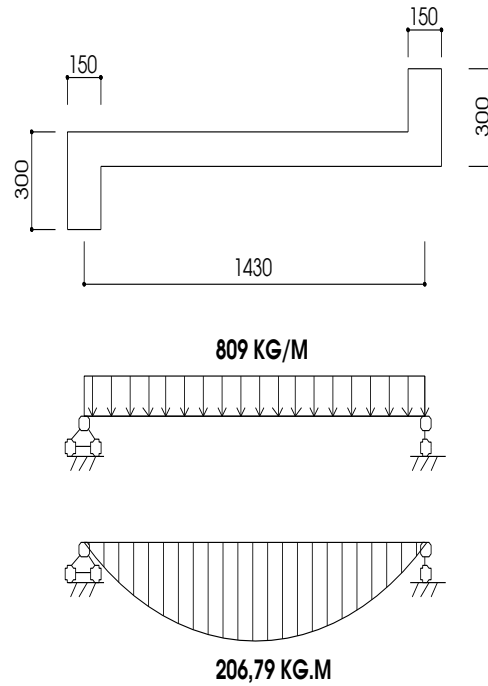
$$l_{11} = 1580 - 150/2 - 150/2 = 1430 \text{ (mm)}$$

$$l_{12} = 3750 \text{ (mm)}$$

Xét tỉ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,75}{1,43} = 2,62 > 2 \rightarrow$ tính toán bản nh- bản loại dầm

Cắt 1 dải bản rộng $b=1\text{m}$ theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán.

-Sơ đồ tính :



- Tính với dải bản rộng 1m $\rightarrow q_b = 809$ (kG/m).

$$\Rightarrow M_g = \frac{q.l^2}{8} = \frac{809.1,43^2}{8} = 206,79 \text{ kGm} = 20679 \text{ kGcm}$$

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 10$ (cm)

Giả thiết $a_0 = 1,5$ cm $\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 1,5 = 8,5$ (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{20679}{115.100.8,5^2} = 0,025 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,987$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{20679}{2250.0,987.8,5} = 1,095 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,095}{100.8,5} . 100\% = 0,129\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,09} = 46 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn thép } \phi 8s200 \text{ có } A_s = \frac{b.a_s}{s} = \frac{100.0,503}{20} = 2,515 \text{ cm}^2$$

2.2) Tính bản thang giữa 02:

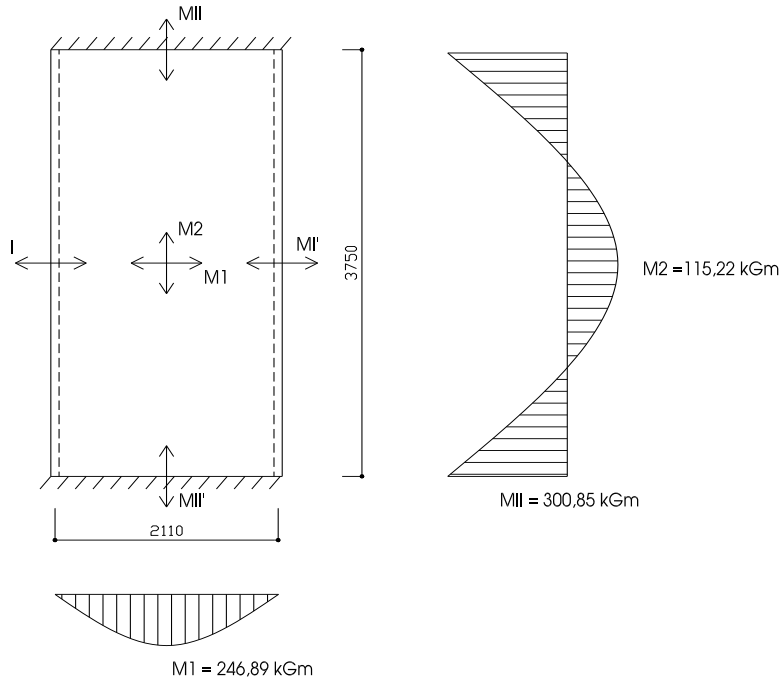
- Nhịp tính toán:

$$l_{11}=2260-150/2-150/2=2110 \text{ (mm)}$$

$$l_{12}= 3750 \text{ (mm)}$$

Xét tỉ số:

$$r = \frac{l_{12}}{l_{11}} = \frac{3,75}{2,11} = 1,78 < 2 \Rightarrow \text{bản làm việc theo hai ph- ơng.}$$



Ta có:

$$M_I = m_I \cdot P$$

$$M_{II} = m_{II} \cdot P$$

$$M_1 = m_1 \cdot P$$

$$M_2 = m_2 \cdot P$$

$$\text{Với : } P = q \cdot L_1 \cdot L_2 = 809 \cdot 2,11 \cdot 3,75 = 6401 \text{ kG}$$

Tra bảng 1-19 sơ đồ 2 cạnh ngàm “Sổ tay thực hành kết cấu công trình”

PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng với $l_{12}/l_{11}=1,265$ và nội suy ta có:

$$m_1 = 0,0386 \quad m_I = 0$$

$$m_2 = 0,018 \quad m_{II} = 0,047$$

$$\Rightarrow M_1 = 0,0386 \times 6401 = 246,89 \text{ kgm} = 24689 \text{ KGcm}$$

$$M_I = 0$$

$$M_2 = 0,018 \times 6401 = 115,22 \text{ kgm} = 11522 \text{ KGcm}$$

$$M_{II} = 0,047 \times 6401 = 300,85 \text{ kgm} = 30085 \text{ KGcm}$$

+ Tính toán cốt thép :

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 10$ (cm)

Giả thiết $a_0 = 1,5$ cm $\Rightarrow h_{01} = h - a_0 = 10 - 1,5 = 8,5$ cm

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_1 : (2,11 m)

+ Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{24689}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,03 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,985$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{24689}{2250 \cdot 0,985 \cdot 8,5} = 1,311 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_{01}} = \frac{1,311}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,154\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow f_a = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,311} = 38(\text{cm})$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2$

+Cốt thép âm:

$$M_I = 0 \Rightarrow A_s = 0$$

\Rightarrow Đặt thép theo cấu tạo $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow h_{02} = h_{01} - d = 8,5 - 0,8 = 7,7$ cm

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2 : (3,75m)

+ Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_{02}^2} = \frac{11522}{115 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,017 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,991$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{02}} = \frac{11522}{2250 \cdot 0,991 \cdot 7,7} = 0,671 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8s200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2$

+ Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_{02}^2} = \frac{30085}{115 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,044 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,977$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{02}} = \frac{30085}{2250 \cdot 0,977 \cdot 7,7} = 1,777 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8s200$ có $F_a = 2,515 \text{ cm}^2$

2.3) Tính bản chiếu nghỉ 03:(Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

+ Kích th- ớc: 1820x5700 (mm)

Bảng tải trọng các lớp vật liệu

STT	Vật liệu	Chiều dày (m)	γ (KG/m ³)	n	Tính tải tính toán g'' (KG/m ²)
1	Lớp gạch lát	0,015	2000	1,1	33
2	Lớp vữa lót	0,020	1800	1,3	47
3	Bản BTCT	0,100	2500	1,1	275
4	Vữa trát	0,010	1800	1,3	23
	Tổng cộng				378

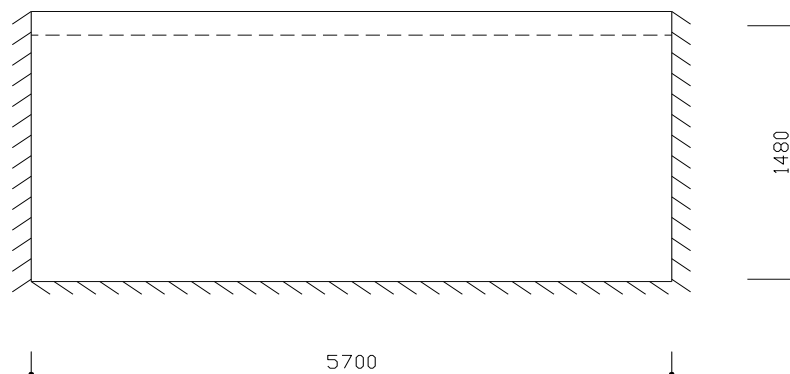
- Hoạt tải: $p = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ kg/m}^2$

$$q = g + p = 378 + 360 = 738 \text{ KG/m}^2$$

+ Nhịp tính toán:

$$l_{11} = 1820 - b_d - b_t + h_b = 1820 - 220 - 220 + 100 = 1480 \text{ (mm)}$$

$$l_{12} = 5700 \text{ (mm)}$$

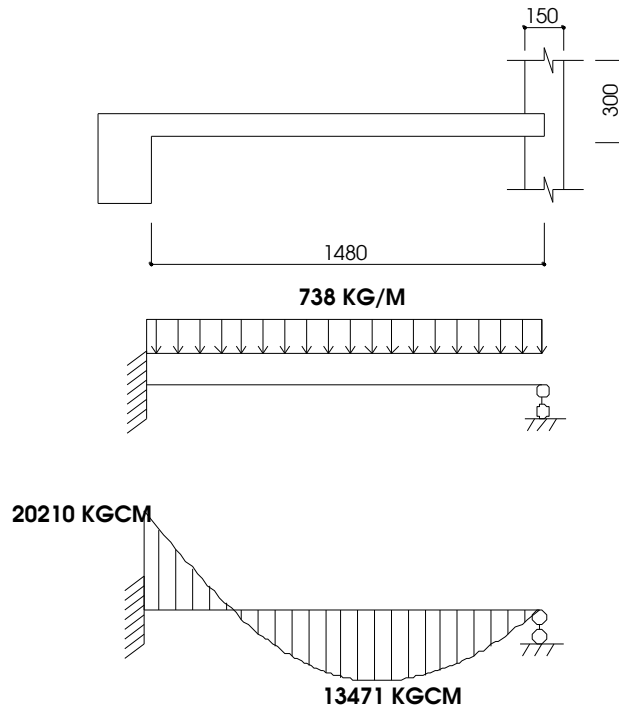


Xét tỉ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,7}{1,48} = 3,85 > 2 \rightarrow$ tính toán bản nh- bản loại dầm

Cắt 1 dải bản rộng $b=1\text{m}$ theo ph- ơng cạnh ngắn

$$q_b = 738 \text{ kG/m}$$

-Sơ đồ tính :



- Mômen âm tại đầu ngàm :

$$M_{nh} = \frac{ql^2}{8} = \frac{738 \cdot 1,48^2}{8} = 202,1 \text{ kGm} = 20210 \text{ kGcm}$$

- Mômen d- ơng giữa nhịp :

$$M_{nh} = \frac{ql^2}{12} = \frac{738 \cdot 1,48^2}{12} = 134,71 \text{ kGm} = 13471 \text{ kGcm}$$

- Giả thiết $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

* Tính cốt thép chịu momen âm:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20210}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,024 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,992$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{20210}{2250 \cdot 0,992 \cdot 8,5} = 1,065 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,065}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

=> Chọn thép theo cấu tạo $\phi 8s 200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2$

* Tính cốt thép chịu momen d- ờng:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{13471}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,016 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,992$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{13471}{2250 \cdot 0,992 \cdot 8,5} = 0,710 \text{ cm}^2$$

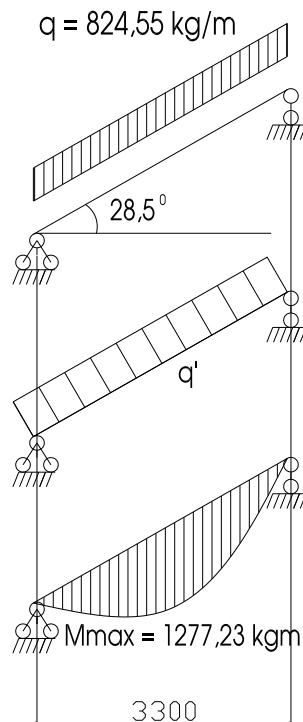
$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{0,710}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,0835\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

=> Chọn thép theo cấu tạo $\phi 8s 200$ có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2$

Tính toán li mông và dầm chiếu nghỉ:

3.1) Li mông bản thang biên L1:

a) Sơ đồ tính:



+ Kích th- ớc li mông 15 x 30 cm

+ Nhip tính toán: $l = l_{\text{bthang}} = 3,75 \text{ m}$

b) Tải trọng:

Tải trọng từ bản thang truyền vào li mông :

$$q = 0,5 \cdot q_b \cdot l = 0,5 \cdot 920 \cdot 1,48 = 680,8 \text{ kg/m}$$

Tải do trọng l- ợng lan can tay vịn thép 20 kg/m

Trọng l- ợng bản thân limông:

$$1,1.2500.0,15.0,3 = 123,75 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q_{lm} = 680,8 + 20 + 123,75 = 824,55 \text{ kg/m}$$

c) *Xác định nội lực và tính toán cốt thép:*

+ Mômen lớn nhất giữa nhịp là:

$$M_{\max} = \frac{q_{lm} \cdot \cos \alpha}{8} \cdot \left(\frac{l}{\cos \alpha} \right)^2 = \frac{824,55 \cdot 3,3^2}{8 \cdot \cos 28,5^\circ} = 1277,23 \text{ kGm} = 127723 \text{ kGcm}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_{lm} \cdot \cos \alpha}{2} \cdot \frac{l}{\cos \alpha} = 824,55 \times \frac{3,3}{2} = 1360 \text{ (kG)}$$

* Tính cốt thép chịu mô men d- ồng:

$$\text{Chọn } a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{127723}{115 \cdot 15 \cdot 27^2} = 0,102 < \alpha_R = 0,429 \text{ (tra bảng Phụ lục}$$

9 “Khung BTCT toàn khối” - chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế với BT B20 và thép AII)

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,946$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{127723}{2800 \cdot 0,946 \cdot 27} = 1,785 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,785}{15 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,44\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

=> Chọn 2 $\phi 14$ có $A_s = 3,08 \text{ cm}^2$ làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,08}{15 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,76\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

* Tính cốt đai:

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

$$- Q_{\max} = 1360 \text{ (kG)} < 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 9 \cdot 15 \cdot 27 = 9112 \text{ (kG)}$$

$$- \text{Bỏ qua ảnh h- ớng của lực dọc trục nên: } \varphi_n = 0$$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 (1 + 0) \cdot 9 \cdot 15 \cdot 27 = 2187 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 1360 \text{ (kG)} < Q_{b\min}$$

=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

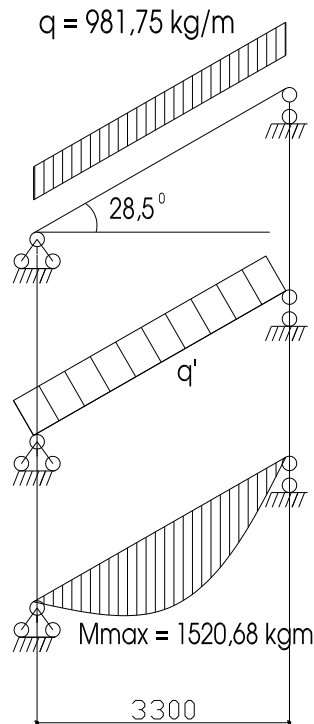
Chiều cao dầm $h = 30 \text{ cm}$ nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng 1/4 nhịp S_{ct} lấy

nh- sau : $S_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150 \text{ (mm)}$

⇒Chọn đai $\phi 8s150$

3.2) Li mông bản thang giữa L2:

a) Sơ đồ tính:



+ Kích th- ớc li mông 15 x 30 cm

+ Nhip tính toán: $l = l_{bthang} = 3,75$ m

b) Tải trọng:

Tải trọng bản thang giữa $l_1 \times l_2 = 2,11 \times 3,75$ truyền vào đ- a về phân bố đều d- ới dạng hình thang:

$$q = k \cdot q_s \cdot \frac{l_1}{2}$$

Trong đó: q : là tải trọng phân bố qui đổi lớn nhất tác dụng trên 1 m dài.

q_s : tải trọng của bản sàn (kG/m^2)

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = 0,281$$

$$\rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0,864$$

L_1 : cạnh ngắn ô bản.

L_2 : cạnh dài ô bản.

$$q = k.q_s \cdot \frac{l_1}{2} = 0,864.920 \cdot \frac{2,11}{2} = 838(\text{kg} / \text{m})$$

Tải do trọng l- ợng lan can tay vịn thép 20 kg/m

Trọng l- ợng bản thân limông:

$$1,1.2500.0,15.0,3 = 123,75 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q_{lm} = 838 + 20 + 123,75 = 981,75 \text{ kG/m}$$

c) *Xác định nội lực và tính toán cốt thép:*

+ Mômen lớn nhất giữa nhịp là:

$$M_{\max} = \frac{q_{lm} \cdot l^2}{8 \cdot \cos \alpha} = \frac{981,75 \cdot 3,3^2}{8 \cdot \cos 28,5^\circ} = 1520,68 \text{ kGm} = 152068 \text{ kGcm}$$

$$Q_{\max} = q_{lm} \cdot \frac{l}{2} = 981,75 \times \frac{3,3}{2} = 1620 \text{ (kG)}$$

* Tính cốt thép chịu mô men d- ợng:

Chọn a = 3 cm $\rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{152068}{115 \times 15 \times 27^2} = 0,121 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,935$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{152068}{2800 \cdot 0,935 \cdot 27} = 2,15 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,15}{15 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,53\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

\Rightarrow Chọn 2 $\phi 14$ có $A_s = 3,08 \text{ cm}^2$ làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,08}{15 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,76\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

* Tính cốt đai:

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

$$- Q_{\max} = 1620 \text{ (kG)} < 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 9 \cdot 15 \cdot 27 = 9112 \text{ (kG)}$$

- Bỏ qua ảnh h- ớng của lực dọc trục nên: $\varphi_n = 0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 (1 + 0) \cdot 9 \cdot 15 \cdot 27 = 2187 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 1620 \text{ (kG)} < Q_{b\min}$$

\Rightarrow vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm $h=30$ cm nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp Sct lấy nh-
sau : $S_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150$ (mm)

\Rightarrow Chọn đai $\phi 8 \times 150$

3.3) Dầm chiếu nghỉ DN:

+ Kích th- ớc dầm 22×45 cm

+ Nhịp tính toán: $l = 5,7$ m

a) Sơ đồ tính toán

Dầm chiếu nghỉ 2 đầu liên kết với vách \rightarrow sơ đồ tính là dầm 2 đầu ngàm.

b) Tải trọng

+ Do limông bản thang biên đ- a về 4 lực tập trung

$$P = 0,5 q_{\text{limông}} \cdot l_{\text{li mông}} = 0,5 \cdot 824,55 \cdot 3,75 = 1546 \text{ kG}$$

+ Do limông bản thang giữa đ- a về 2 lực tập trung

$$P = 0,5 q_{\text{limông}} \cdot l_{\text{li mông}} = 0,5 \cdot 981,75 \cdot 3,75 = 1841 \text{ kG}$$

+ Tải trọng bản thang giữa $l_1 \times l_2 = 2,11 \times 3,75$ truyền vào đ- a về phân bố đều d- ới
dạng tam giác:

$$\rightarrow q_{\text{td}} = \frac{5}{8} \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 920 \cdot \frac{2,11}{2} = 606,6 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào:

$$q = \frac{q_{\text{cn}} \cdot l}{2} = \frac{738,5,7}{2} = 2103,3 (\text{kG} / \text{m})$$

- Trọng l- ợng bản thân dầm: 22×45 cm

$$1,1 \cdot 2500 \cdot 0,22 \cdot 0,45 = 272,25 \text{ kg/m}$$

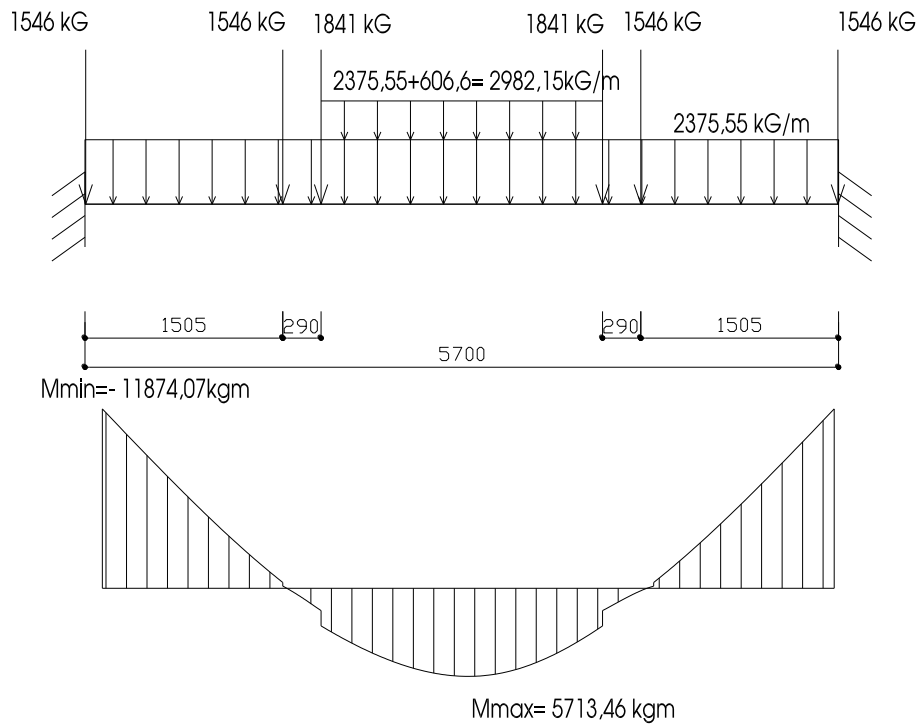
+ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên toàn dầm:

$$Q = 2103,3 + 272,25 = 2375,55 \text{ kg/m}$$

c) Xác định nội lực

Dùng SAP2000 V14.00 ta có :

Sơ đồ tải trọng tác dụng lên dầm thang



$$M_{\max} = 5713,46 \text{ kG.m} = 571346 \text{ kG.cm}$$

$$M_{\text{Min}} = - 11874,07 \text{ kG.m} = - 1187407 \text{ kG.cm}$$

$$Q_{\max} = 11424,28 \text{ kG}$$

d) Tính cốt thép :

* Tính cốt dọc:

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $\rightarrow h_0 = 45 - 4 = 41 \text{ cm}$

+ Tính thép chịu M^-

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1187407}{115 \cdot 22 \cdot 41^2} = 0,279 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,832$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1187407}{2800 \cdot 0,832 \cdot 41} = 12,428 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 4 $\phi 20$ có $A_s = 12,56 \text{ cm}^2$ làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{12,56}{22 \cdot 41} \cdot 100\% = 1,39\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

+ Tính thép chịu M^+ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{571346}{115 \cdot 22.41^2} = 0,134 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,928$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{571346}{2800 \cdot 0,928 \cdot 41} = 5,365 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 2 $\phi 20$ có $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{6,28}{22.41} \cdot 100\% = 0,696\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

* Tính toán cốt đai:

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

$$Q_{\max} = 11424,28 \text{ (kG)} < 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 9 \cdot 22.41 = 20295 \text{ (kG)}$$

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 (1 + 0) \cdot 9 \cdot 22.41 = 4871 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 11424,28 \text{ (kG)} > Q_{b\min}$$

\rightarrow Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

\Rightarrow Giả thiết hàm l-ợng cốt đai tối thiểu : $\phi 8 \text{ s}150$

+ Kiểm tra c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai

$$: Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

-Với: $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w \leq 1,3$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{n \cdot a_s}{b \cdot s}$$

◆ 2 nhánh đai $\rightarrow n = 2$

◆ Cốt đai $\phi 8 \rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\rightarrow \mu_w = \frac{2 \cdot 0,503}{22 \cdot 15} = 0,00305$$

• Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,90 \text{ MPa}, E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ MPa}$$

• Thép đai nhóm AI : $R_{sw} = 175 \text{ MPa}, E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ MPa}$

$$\rightarrow \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^3} = 7,78$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,00305 = 1,119 < 1,3$$

-Với: $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$ ($\beta = 0,01$ đối với BT nặng)

Ta thấy:

$$Q_{\max} = 11424,28 \text{ (kG)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,119 \cdot 0,885 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 41 = 30808 \text{ (kG)}$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Vậy chọn cốt đai $\phi 8$ s150 cho toàn dầm.

* *Tính cốt treo*

+ Tính cho vị trí li mông có: $P = 1546 + 1841 = 3387 \text{ kG}$

→ chọn cốt đai $\phi 8$, $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, số nhánh $n = 2$

Số l- ợng cốt treo cần thiết:

$$m \geq \frac{P(1 - \frac{h_s}{h_0})}{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}} = \frac{3387 \cdot (1 - \frac{41 - 30}{41})}{2 \cdot 0,503 \cdot 1750} = 1,4$$

⇒ Chọn $m = 2$ đặt mỗi bên mép li mông là 1 đai $\phi 8$ trong đoạn

$$l = h_{dc} - h_{dp} = 45 - 30 = 15 \text{ (cm)}$$

3.4) *Dầm dầm chiếu tới DT:*

+ Kích th- ớc dầm $22 \times 45 \text{ cm}$

+ Nhip tính toán: $l = 5,7 \text{ m}$

a) *Sơ đồ tính toán:*

Dầm chiếu nghỉ 2 đầu liên kết với vách → sơ đồ tính là dầm 2 đầu ngàm.

b) *Tải trọng:*

+ Do limông bản thang biên đ- a về 4 lực tập trung:

$$P = 0,5 \cdot q_{\text{limông}} \cdot l_{\text{li mông}} = 0,5 \cdot 824,55 \cdot 3,75 = 1546 \text{ kG}$$

+ Do limông bản thang giữa đ- a về 2 lực tập trung:

$$P = 0,5 \cdot q_{\text{limông}} \cdot l_{\text{li mông}} = 0,5 \cdot 981,75 \cdot 3,75 = 1841 \text{ kG}$$

+ Do dầm $(0,3 \times 0,6) \text{ m}$ đ- a về 1 lực tập trung tại giữa dầm:

$$P = 0,5 \cdot q_d \cdot l_d = 0,5 \cdot 537,4 \cdot 65 = 1248,5 \text{ kG}$$

+ Tải trọng bản thang giữa $l_1 \times l_2 = 2,11 \times 3,75$ truyền vào đ- a về phân bố đều d- ới dạng tam giác:

$$\rightarrow q_{ld} = \frac{5}{8} \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 920 \cdot \frac{2,11}{2} = 606,6 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng bản sàn sảnh thang O6 $(2,85 \times 4,9)$ truyền vào đ- a về phân bố đều d- ới dạng tam giác:

$$q_1 = \frac{5}{8} \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 891 \cdot \frac{2,85}{2} = 793,5 \text{ kg/m}$$

- Trọng l- ợng bản thân dầm: 22 x 40 cm

$$q_2 = 272,25 \text{ kg/m}$$

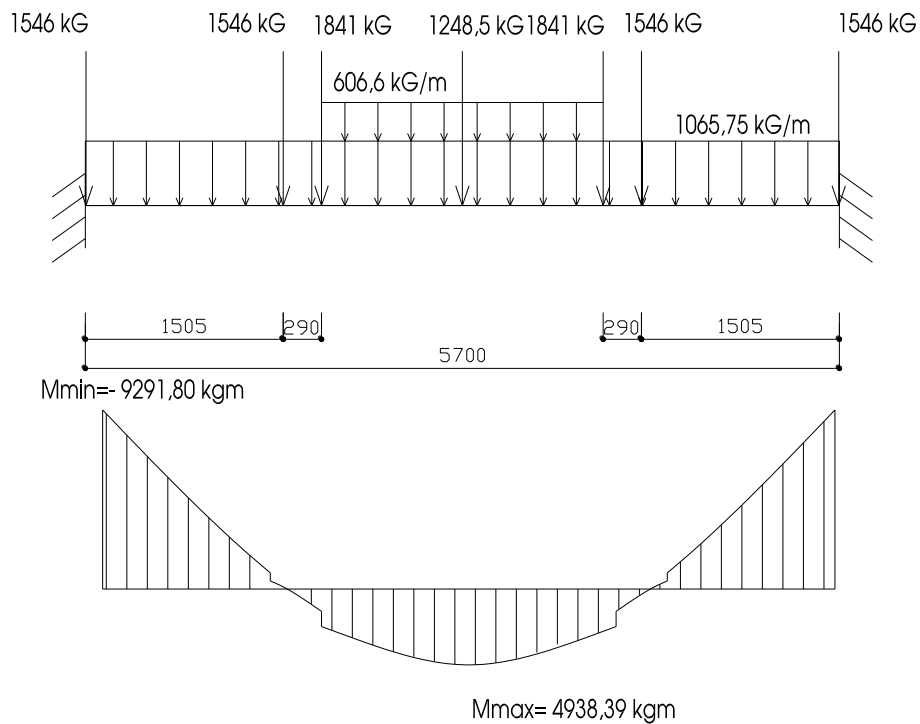
+ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên toàn dầm:

$$Q = 793,5 + 272,25 = 1065,75 \text{ kg/m}$$

c) *Xác định nội lực*

Dùng SAP2000 V14.00 ta có :

Sơ đồ tải trọng tác dụng lên dầm thang



$$M_{\max} = 4938,39 \text{ kG.m} = 493839 \text{ kG.cm}$$

$$M_{\text{Min}} = - 9291,80 \text{ kG.m} = - 929180 \text{ kG.cm}$$

$$Q_{\max} = 8393,98 \text{ kG}$$

d) *Tính cốt thép :*

* *Tính cốt dọc:*

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $\rightarrow h_0 = 45 - 4 = 41 \text{ cm}$

+ Tính thép chịu M

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{929180}{115 \cdot 22 \cdot 41^2} = 0,218 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,875$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{929180}{2800 \cdot 0,875 \cdot 41} = 9,248 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 3 $\phi 20$ có $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{9,42}{22 \cdot 41} \cdot 100\% = 1,02\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

+ Tính thép chịu M^+ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{493839}{115 \cdot 22 \cdot 41^2} = 0,116 < \alpha_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,938$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{493839}{2800 \cdot 0,938 \cdot 41} = 4,586 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 2 $\phi 20$ có $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{6,28}{22 \cdot 41} \cdot 100\% = 0,696\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

* Tính toán cốt đai:

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

$$Q_{\max} = 8393,98 \text{ (kG)} < 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 41 = 20295 \text{ (kG)}$$

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6(1 + 0) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 41 = 4871 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 8393,98 \text{ (kG)} > Q_{b\min}$$

\rightarrow Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

\Rightarrow Giả thiết hàm lượng cốt đai tối thiểu: $\phi 8s150$

+ Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

- Với: $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w \leq 1,3$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{n \cdot a_s}{b \cdot s}$$

◆ 2 nhánh đai $\rightarrow n = 2$

◆ Cốt đai $\phi 8 \rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\rightarrow \mu_w = \frac{2 \cdot 0,503}{22 \cdot 15} = 0,00305$$

• Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,90 \text{ MPa}, E_b = 27.10^3 \text{ MPa}$$

- Thép đai nhóm AI : $R_{sw} = 175 \text{ MPa}, E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

$$\rightarrow \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,78$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5.7,78.0,00305 = 1,119 < 1,3$$

$$\text{-Với: } \varphi_{b1} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885 \quad (\beta = 0,01 \text{ _ đối với BT nặng)}$$

Ta thấy:

$$Q_{\max} = 8393,98 \quad (\text{kG}) < 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o = 0,3.1,119.0,885.115.22.41 \\ = 30808(\text{kG})$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Vậy chọn cốt đai $\phi 8 \times 150$ cho toàn dầm.

* *Tính cốt treo*

$$+ \text{ Tính cho vị trí li mông có: } P = 1546 + 1841 = 3387 \text{ kG}$$

$$\rightarrow \text{chọn cốt đai } \phi 8, a_s = 0,503 \text{ cm}^2, \text{ số nhánh } n = 2$$

Số lượng cốt treo cần thiết:

$$m \geq \frac{P(1 - \frac{h_s}{h_0})}{n.a_{sw}.R_{sw}} = \frac{3387.(1 - \frac{41-30}{41})}{2.0,503.1750} = 1,4$$

⇒ Chọn $m = 2$ đặt mỗi bên mép li mông là 1 đai $\phi 8$ trong đoạn

$$l = h_{dc} - h_{dp} = 45 - 30 = 15 \text{ (cm)}$$

CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

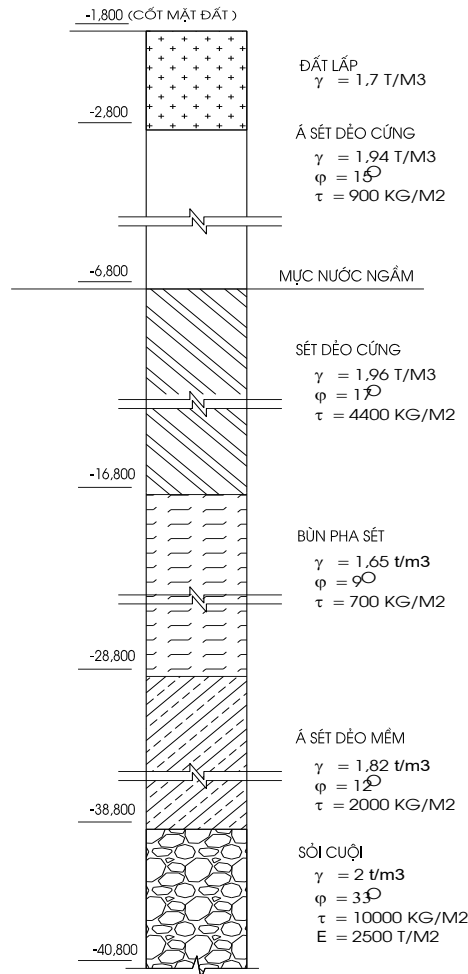
I) ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG:

1) Điều kiện địa chất công trình:

Địa chất công trình gồm các lớp đất sau:

TT	Tầng đất	Đày (m)	γ (T/m ³)	ϕ (độ)	τ (T/m ²)
1	Đất đắp	1	1,7	-	-
2	Á sét dẻo cứng	4	1,94	15	0,9
3	Sét dẻo cứng	10	1,96	17	4,4
4	Bùn sét pha	12	1,65	9	0,7
5	Á sét dẻo mềm	10	1,82	12	2
6	Sỏi cuội	-	2	33	10

Mức nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu -5m so với cốt tự nhiên, nước ít ăn mòn.



2) Giải pháp nền móng cho công trình:

+ Việc lựa chọn ph- ơng án móng có ý nghĩa rất lớn vì nó liên quan trực tiếp tới công trình về ph- ơng diện chịu lực, về khả năng thi công và giá thành công trình (đối với công trình nhà cao tầng chi phí cho phần ngầm chiếm một tỉ lệ khá lớn khoảng 30%).

+ Đây là công trình có tải trọng tác dụng vào móng là khá lớn $N > 1000T$. Trong khi đó công trình lại đ- ợc xây dựng trong thành phố, móng cần phải đảm bảo

- Độ lún của công trình phải nhỏ hơn độ lún cho phép .

- Cọc không bị phá hoại khi làm việc .

- Thi công không ảnh h- ưởng tới công trình xung quanh cũng nh- môi tr- ờng cũng nh- chất l- ượng cọc (Không gây h- hỏng cọc đã thi công, không làm sụt lún các công trình gần bên).

Dựa vào số liệu địa chất công trình và tải trọng tác dụng tại chân cột ta thấy: Tải trọng nén lớn, độ lệch tâm nhỏ. Các lớp đất phía trên t- ơng đối nhỏ, các lớp đất chịu tải tốt d- ới sâu 37 m. Nh- vậy móng cho công trình chịu tải lớn và phải truyền đ- ợc tải trọng xuống các lớp đất sâu.

Từ nhận xét trên ta quyết định chọn ph- ơng án móng cọc đài thấp.

+ Cọc khoan nhồi là loại cọc đ- ợc chế tạo ngay tại chỗ mà cọc sẽ làm việc sau khi xây dựng xong công trình . Nguyên tắc chế tạo cọc này là bằng cách tạo ra một lỗ rỗng thẳng đứng trong đất sau đó đổ bê tông vào theo ph- ơng pháp vữa dâng.

a) Ưu , nh- ợc điểm của cọc khoan nhồi:

+ Ưu điểm :

- Có thể tạo ra những cọc có đ- ờng kính lớn do đó sức chịu tải của cọc rất cao.

- Do cách thi công , mặt bên của cọc nhồi th- ờng bị nhám do đó ma sát giữa cọc và đất, nói chung có trị số lớn so với các loại cọc khác.

- Khi thi công không gây ra chấn động làm nguy hại đến các công trình lân cận. Loại cọc khoan nhồi đặt sâu không gây lún ảnh h- ưởng đáng kể cho các công trình lân cận.

- Có khả năng xuyên qua các lớp đất cứng và đạt độ sâu lớn

- Quá trình thực hiện thi công móng cọc, dễ dàng thay đổi các thông số của cọc (chiều sâu, đ- ờng kính) để đáp ứng với điều kiện cụ thể của địa chất d- ới nhà .

- Đầu cọc có thể chọn ở độ sâu tùy ý cho phù hợp với kết cấu công trình và qui hoạch kiến trúc mặt bằng.

+ Nh- ọc điểm :

- Khó kiểm tra chất l- ượng của cọc .
- Thiết bị thi công t- ổng đối phức tạp .
- Giá thành cao.
- Công tr- ờng dễ bị bẩn trong quá trình thi công.
- Đòi hỏi đội ngũ cán bộ kỹ thuật có năng lực và kinh nghiệm. Đội ngũ công nhân lành nghề và có tổ chức.

b) Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp:

+ Sức chịu tải của cọc trong móng đ- ợc xác định nh- đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh h- ưởng của nhóm cọc.

+ Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.

+ Khi kiểm tra c- ờng độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc nh- một khối móng quy - ớc bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.

+ Vì việc tính toán khối móng quy - ớc giống nh- tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy - ớc đ- ợc lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.

+ Đài cọc xem nh- tuyệt đối cứng

+ Cọc đ- ợc ngàm cứng vào đài.

+ Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận

II) TÍNH TOÁN MÓNG CỌC KHOAN NHỒI M2:**1) Thiết kế đài móng M2:**

Từ các số liệu tính toán và phân tích ở trên, ta lựa chọn ph- ơng án móng cọc đài thấp. Do tải trọng công trình là khá lớn nên ta lựa chọn ph- ơng án móng cọc khoan nhồi.

Tính toán móng cọc khoan nhồi theo tiêu chuẩn thiết kế TCXD 205 :1998.

Tải trọng nguy hiểm tác dụng tại chân cột CH-3 lấy từ bảng tổ hợp:

$$M_t = - 74,9 \text{ T.m} = -749\text{KN.m}$$

$$N_{\max} = - 924,77 \text{ T} = -9247,7\text{KN}$$

$$Q_t = - 17,35 \text{ T} = -173,5\text{KN}$$

2) Chọn độ sâu đặt đài:

+ Dự kiến dùng cọc khoan nhồi, đ- ờng kính 800mm, bê tông cấp độ bền B20, thép nhóm AIII.

+ Cọc cắm vào lớp đất 6 là lớp cuội sỏi 2 m, dự kiến đến cao trình -39 m.

+ Ta chọn chiều cao đài $h = 1,8 \text{ m}$

+ Độ sâu đặt đài phải đạt điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp:

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

Trong đó : h - độ sâu của đáy đài.

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

γ và φ - trọng l- ượng thể tích tự nhiên và góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên (lớp 2):

$\sum Q$ - tổng tải trọng ngang

b - cạnh của đáy đài theo ph- ơng thẳng góc với tổng lực ngang

(chọn bề rộng đài sơ bộ $b = 2\text{m}$)

Vậy :

$$h_{\min} = tg\left(45^\circ - \frac{15^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{17,35}{1,94.2}} = 1,6(\text{m})$$

$$h \geq 0,7 \times 1,6 = 1,12(\text{m})$$

Ta chọn chiều sâu đặt đài là 1,8 (m) so với sàn tầng hầm.

Khoảng cách từ mặt đất tự nhiên tới đáy đài là $1,8 + 1,5 = 3,3(\text{m})$

3) Xác định sức chịu tải của cọc:

3.1) Theo vật liệu làm cọc:

- Bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$, $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$

- Thép cọc nhóm AIII có $R_s = 3650 \text{ kg/cm}^2$.

+ Sức chịu tải của cọc nhờ theo vật liệu làm cọc đ- ợc xác định theo công thức

Từ công thức :

$$P_V = m \times (m_1 \times m_2 \times R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Với :

+ m: là hệ số uốn dọc. Tra bảng $m = 0,84$

+ m_1, m_2 là các hệ số điều kiện làm việc của cọc. $m_1 = 0,85$; $m_2 = 1$

+ R_b : c- ờng độ chịu nén tính toán của phần bê tông làm cọc . Bê tông B25 $\rightarrow R_b = 14,5 \text{ Mpa}$

Với cọc có đ- ờng kính D800, Dự định bố trí thép trong cọc

+ F_b : diện tích tiết diện ngang của phần bê tông làm cọc .

$$F_b : \text{diện tích tiết diện cọc, } F_b = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{\pi \times 0,8^2}{4} = 0,5024 (\text{m}^2) = 5024 (\text{cm}^2)$$

F_s : diện tích cốt thép trong cọc chọn $15\phi 22$ có $F_s = 15 \cdot 3,801 = 57 \text{ cm}^2$

+ R_a : c- ờng độ chịu kéo tính toán của cốt thép chịu lực của cọc .

$$R_a = 280 \text{ MPa}$$

+ A_s : là diện tích tiết diện ngang của cốt thép chịu lực của cọc .

$$\rightarrow P_{VL} = 0,84 \cdot (0,85 \cdot 1 \cdot 14,5 \cdot 5024 + 28 \cdot 57) = 6384 \text{ KN}$$

3.2) Theo sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý của đất nền:

+ Sức chịu tải của cọc khoan nhờ không mở rộng đáy

$$P_d = m \times (m_R \times q_p \times F + u \times \sum m_i \times f_i \times l_i)$$

Trong đó :

m : Hệ số điều kiện làm việc $\rightarrow m = 1$

m_R : Hệ số điều kiện làm việc của đất d- ới mũi cọc $\rightarrow m_R = 1$.

q_p : C- ờng độ chịu tải của đất d- ới mũi cọc (T/m^2)

$$q_p = 0,65 \times \beta \times (\gamma'_1 \times d_p \times A_k^0) + \alpha \times \gamma_1 \times L \times B_k^0$$

γ'_1 : Trị tính toán của trọng l- ượng thể tích đất (T/m^3)

γ_1 : Trị tính toán trung bình (theo các lớp) của trọng l- ượng thể tích đất ở phía trên mũi cọc.

L: Chiều dài cọc (m)

d_p : Đ- ờng kính của cọc nhồi (m)

$$\gamma_1 = \frac{\sum (\gamma_i \cdot x h_i)}{\sum h_i} = \frac{1.1,7 + 4.1,94 + 10.1,96 + 12.1,65 + 10.1,82 + 2.2}{39}$$

$$= 1,82 T/m^3 = 18,2 KN/m^3$$

L: chiều dài cọc: $L = 39 - 2,1 - 1,8 + 0,2 = 35,3$ m (0,2 m nằm trong đài)

d : đ- ờng kính cọc = 0,8 m.

α : hệ số phụ thuộc vào tỷ số $L/d = 35,3/0,8 = 44,12 > 25$

$A_k^0, B_k^0, \alpha, \beta$ hệ số không thứ nguyên tra bảng II-6 “Nền móng nhà cao tầng” của TS.Nguyễn Văn Quảng theo $\varphi_6 = 33^0$

$$A_k^0 = 48,6 \quad B_k^0 = 87,6 \quad \alpha = 0,67 \quad \beta = 0,25$$

$$\rightarrow q_p = 0,75 \cdot 0,25 \cdot (2 \cdot 0,8 \cdot 48,6 + 0,67 \cdot 1,82 \cdot 35,3 \cdot 87,6) = 721,59 T = 7216 KN$$

$$\Rightarrow P_d = 0,7 \cdot 1 \cdot [1 \cdot 721,59 \cdot 0,5024 + 2,512 \cdot 0,6(1,1 \cdot 0,9 + 10,4,4 + 12 \cdot 0,7 + 10 \cdot 2 + 1,5 \cdot 10)] = 352,3 T = 3523 KN$$

$P_d < P_{VL}$ nên sức chịu tải của cọc lấy theo sức chịu tải của đất nền

$$P_{TC} = 3523 KN$$

Trị số tính toán sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền là:

$$P_u = \frac{P_{TC}}{k_{TC}} = \frac{3523}{1,45} = 2430 KN$$

k_{tc} : hệ số an toàn , $k_{tc} = 1,45$ khi sức chịu tải là sct tính toán.

4) Xác định kích th- ớc đài móng và số l- ượng cọc:

Để các cọc ít ảnh h- ớng lẫn nhau, có thể coi là cọc đơn, các cọc đ- ợc bố trí trong mặt bằng sao cho khoảng cách giữa các tim cọc $\geq 3d$. Trong đó d là đ- ờng kính cọc $d = 0,8(m)$. có thể bố trí cọc theo mạng ô vuông, ô cờ, mạng không đều.

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P'' = \frac{P_{gh}}{(3d)^2} = \frac{2516}{(3 \cdot 0,8)^2} = 436,8 KN / m^2$$

+ Diện tích sơ bộ của đế đài :

$$F_d = \frac{N_0''}{P_{tt} - \gamma_{tb} h_d n}$$

γ_{tb} -trị số trung bình của trọng lượng riêng bê tông đài cọc và đất lấp trên đài lấy
 $= 2T/m^3$

h_d - độ sâu đặt đài;

n - hệ số vượt tải $n = 1,1$

N_0'' -lực dọc tính toán xác định tại cốt đỉnh đài;

$$F_d = \frac{N_0''}{P_{tt} - \gamma_{tb} h_d n} = \frac{924,77}{43,68 - 2.1,8.1,1} = 23,3(m^2)$$

+ Chọn kích thước đài móng:

- Khoảng cách từ tim cọc đến mép đài $\geq 0,7d = 0,7.0,8 = 0,56$ m
- Khoảng cách giữa các tim cọc cạnh nhau $\geq 3d = 3.0,8 = 2,4$ m
- Chọn đài cọc hình chữ nhật kích thước : 3,7 x 6,1 m

+ Xác định số lượng cọc cần thiết :

Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_d'' = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1.23,3.4.1,8.2 = 1005,8 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán tác dụng đến đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 9247,7 + 1005,8 = 102535 \text{ KN}$$

Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \frac{N''}{P}$$

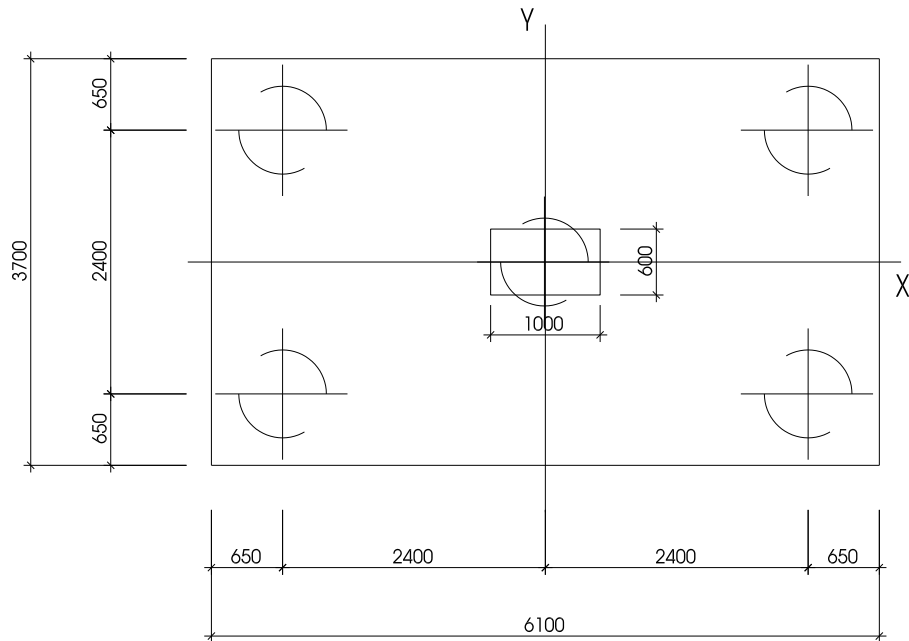
Trong đó: - β – là hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh hưởng của tải trọng ngang và mômen, lấy trong khoảng 1,0 đến 1,5. Chọn $\beta = 1,2$.

- P - sức chịu tải tính toán của mỗi cọc.
- N - lực dọc tính toán tác dụng lên đế đài.

$$n = \beta \frac{N''}{P} = 1,2 \cdot \frac{1025,35}{251,6} = 4,8$$

Ta chọn số lượng cọc là 5 và bố trí nh- hình vẽ:

Sơ đồ bố trí cọc



+ Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_{\text{cọc}}} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

Diện tích đế đài thực tế : $F_d = 3,7 \times 6,1 = 22,57 \text{ m}^2$

Trọng l- ọng thực tế của đài và của đất trên đài:

$$N_d^{\text{tt}} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{\text{tb}} = 1,1 \cdot 22,57 \cdot 1,8 \cdot 2 = 89,38 \text{ T} = 893,8 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^{\text{tt}} = N_0^{\text{tt}} + N_d^{\text{tt}} = 1010,25 + 89,38 = 1099,63 \text{ T} = 10996,3 \text{ KN}$$

+ Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M^{\text{tt}} = M_0^{\text{tt}} + Q^{\text{tt}} \cdot h = 749 + 173,5 \cdot 1,8 = 204,1 \text{ Tm} = 204,1 \text{ KN.m}$$

Trong đó : M^{tt} , Q^{tt} - Mômen và lực cắt tính toán tại chân cột đ- ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực t- ơng ứng của tr- ờng hợp N_{\max} :

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_{\text{cọc}}} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{10996,3}{5} \pm \frac{204,1 \cdot 2,4}{2,4^2 \cdot 4} =$$

$$1854 \text{ KN} < [P_{\text{cọc}}] = 2516 \text{ KN}$$

$$1811,5 \text{ KN} < [P_{\text{cọc}}] = 2516 \text{ KN}$$

Vì $P_{\min} = 1811,5 \text{ KN} > 0$ nên không phải kiểm tra cọc chịu nhỏ.

$$P_{\text{cọc}} = \frac{0,8^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 35,3 = 487,7 \text{ KN}$$

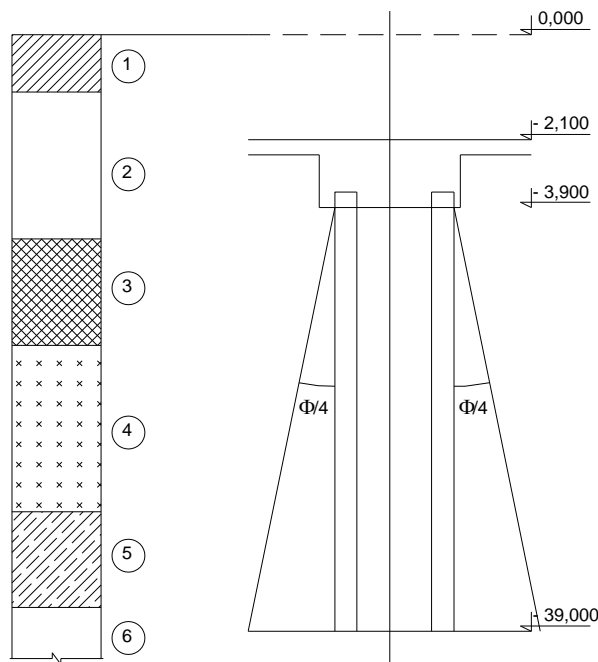
$$\rightarrow P_{\text{tại mũi cọcmax}} = P_{\text{max}}'' + P_{\text{cọc}} = 1854 + 487,7 = 2341,7 \text{ KN} < [P_{\text{cọc}}]$$

Vậy cọc đủ khả năng chịu lực.

5) Tính toán kiểm tra c- ờng độ của nền đất:

Để kiểm tra c- ờng độ của nền đất tại mỗi cọc, ng- ời ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ớc. Móng khối này có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ mặt đất tới mặt phẳng đi qua mũi cọc.

Sơ đồ tính móng khối quy - ớc



+ Diện tích đáy khối móng quy - ớc xác định theo công thức sau :

$$F_{\text{dq}} = (A_1 + 2Ltg\alpha) \times (B_1 + 2Ltg\alpha) = L_M \times B_M$$

Trong đó :

A_1 và B_1 : Khoảng cách từ hai mép hàng cọc ngoài cùng theo hai phía

$$A_1 = 5,6 ; B_1 = 3,2 \text{ m}$$

L : chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc : $L = 39 - 3,9 = 35,1 \text{ m}$.

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

Theo quy phạm :
$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4}$$

φ_{tb} -góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\phi_{tb} = \frac{15^0 \cdot 1,7 + 17^0 \cdot 10 + 9^0 \cdot 12 + 12^0 \cdot 10 + 33^0 \cdot 2}{38} = 13,79^0$$

$$\alpha = \frac{13,79^0}{4} = 3,45^0$$

$$F_{dq} = (5,6 + 2 \cdot 35,3 \cdot \text{tg} 3,45^0) \times (3,2 + 2 \cdot 35,3 \cdot \text{tg} 3,45^0) \\ = 9,86 \times 7,46 \text{ m} = 73,56 \text{ m}^2$$

+ Kiểm tra c- ờng độ của đất nền theo điều kiện sau:

$$\begin{cases} \sigma_{\max} \leq 1,2R \\ \sigma_{tb} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} \leq R \end{cases}$$

+ Xác định trọng l- ọng của khối móng quy - ớc :

- Trọng l- ọng từ đế đài trở lên mặt tầng hầm :

$$N_1^{TC} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 73,56 \cdot 1,8 \cdot 2 = 265 \text{ T} = 2650 \text{ KN}$$

- Trọng l- ọng của lớp đất thứ 2

$$N_2^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma \\ = (73,56 - 5 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 1,3 \cdot 1,94 = 178 \text{ T} = 1780 \text{ KN}$$

- Trọng l- ọng của lớp đất thứ 3

$$N_3^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma \\ = (73,56 - 5 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 10 \cdot 1,96 = 1383 \text{ T} = 13830 \text{ KN}$$

- Trọng l- ọng của lớp đất thứ 4

$$N_4^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma \\ N_4^{TC} = (73,56 - 5 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 12 \cdot 1,65 = 1397 \text{ T} = 13970 \text{ KN}$$

- Trọng l- ọng của lớp đất thứ 5

$$N_5^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma \\ N_5^{TC} = (73,56 - 5 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 10 \cdot 1,82 = 1284 \text{ T} = 12840 \text{ KN}$$

- Trọng l- ọng của lớp đất thứ 6

$$N_6^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma \\ N_6^{TC} = (73,56 - 5 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 2 \cdot 2 = 282 \text{ T} = 2820 \text{ KN}$$

- Trọng l- ọng của các cọc là :

$$N_c^{TC} = F_c \cdot \gamma_{bt} \cdot L_c \cdot n_c \\ N_c^{TC} = 3,14 \cdot 0,8^2/4 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 35,3 \cdot 3 \cdot 6 = 265 \text{ T} = 2650 \text{ KN}$$

Tổng tải trọng khối móng quy - ớc :

$$N = N_1^{TC} + N_2^{TC} + N_3^{TC} + N_4^{TC} + N_5^{TC} + N_6^{TC} + N_C^{TC}$$

$$N = 265 + 178 + 1383 + 1397 + 1284 + 282 + 265 = 5054 \text{ T} = 50540 \text{ KN}$$

+ Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống :

$$N_0^{TC} = \frac{N_0^{TT}}{n} = \frac{9247,7}{1,2} = 7706 \text{ KN}$$

Tổng lực dọc tác dụng tại đáy khối móng quy - ước :

$$N^{TC} = 7706 + 50540 = 58250 \text{ KN}$$

Mômen t-ong ứng với tiết diện đáy khối móng quy - ước :

$$M^{TC} = \frac{M_0^{TT}}{1,2} + \frac{Q^{TT}}{1,2} \cdot (39 - 1,5) = \frac{749}{1,2} + \frac{173,5}{1,2} \cdot 37,5 = 6670 \text{ KN.m}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{6670}{58250} = 0,114 \text{ (m)}$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ước :

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{N^{TC}}{F_{dq}} \left(1 \pm \frac{6e}{B_M}\right) = \frac{58250}{73,56} \left(1 \pm \frac{5,0,114}{7,46}\right)$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = 818,4 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = 784,6 \text{ KN/m}^2$$

+ Xác định c-ờng độ của đất nền tại đáy khối quy - ước:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{TC}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot h \cdot \gamma'_{II} + 3 \cdot D \cdot C_{II} - \gamma'_{II} \cdot h_0)$$

- k_{TC} - hệ số tin cậy. $k_{TC} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý lấy theo các thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

- m_1, m_2 - hệ số điều kiện làm việc của nền và hệ số làm việc của công trình có tác dụng qua lại với nền, lấy theo bảng 3.1 “H- ớng dẫn đồ án nền móng”:

$$m_1 = 1,4 ; m_2 = 1 \text{ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.}$$

- A, B, D - các hệ số phụ thuộc vào trị tính toán thứ 2 của góc ma sát trong của đất. Tra bảng 3.2 “H- ớng dẫn đồ án nền móng”, nội suy với đất lớp 6 ($\varphi = 33^\circ, C_{II} = 0$) ta có:

$$A = 1,445 \quad B = 6,78 \quad D = 8,88$$

- γ_{II} - trị tính toán thứ 2 trung bình của trọng l- ợng thể tích đất nằm trực tiếp d- ới đáy móng. $\gamma_{II} = 20 \text{ KN/m}^3$

- γ'_{II} - trị tính toán thứ 2 trung bình của trọng l- ợng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên. $\gamma'_{II} = 18,2 \text{ KN/m}^3$

- B_M - cạnh nhỏ của đáy móng. $B_M = 7,46 \text{ (m)}$

- h - chiều sâu chôn móng kể từ đáy móng đến cốt thiết kế (bị bạt đi, hay đắp thêm). $h = 35,1 \text{ (m)}$

- h_0 - chiều sâu khi có tầng hầm. $h_0 = h + h_{td}$.

$$h_{td} = h_1 + h_2 \cdot (\gamma_s / \gamma'_{II})$$

h_1 - chiều dày đất từ đáy móng đến đáy sàn tầng hầm.

$$h_1 = 1,8 - 0,3 = 1,5 \text{ (m)}$$

h_2 - chiều dày kết cấu sàn tầng hầm. $h_2 = 0,3 \text{ (m)}$

γ_s - trị tính toán trung bình dung trọng sàn tầng hầm. $\gamma_s = 25 \text{ KN/m}^3$

$$h_0 = h + h_1 + h_2 \cdot \frac{\gamma_s}{\gamma'_{II}} = 35,1 + 1,5 + 0,3 \cdot \frac{2,5}{(1,7 \cdot 1 + 1,94 \cdot 2,9) / 3,9} = 37 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \cdot (1,1 \cdot 1,445 \cdot 7,46 \cdot 2 + 1,1 \cdot 6,78 \cdot 35,1 \cdot 1,82 + 3,8 \cdot 88,0 - 37 \cdot 1,82)$$

$$= 6059,3 \text{ KN/m}^2$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max} = 818,4 \text{ (KN / m}^2) < 1,2R = 1,2 \cdot 6059,3 = 7271,2 \text{ (KN / m}^2) \\ \sigma_{tb} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} = \frac{818,4 + 784,6}{2} = 801,5 \text{ (KN / m}^2) < R = 6059,3 \text{ (KN / m}^2) \end{cases}$$

\Rightarrow Nền đủ khả năng chịu lực theo trạng thái giới hạn I.

6) Tính lún của móng:

+ Áp lực gây lún d- ới đáy khối móng quy - ớc:

$$P_{gl} = \sigma_{tb} - \sigma_{bt}$$

$$\sigma_{tb} = 801,5 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bti} = h_i \cdot \gamma_i$$

$$\sigma_{bt2} \text{ lớp 2} = 4 \cdot 1,94 = 7,76 \text{ T/m}^2 = 77,6 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bt3} \text{ lớp 3} = 10 \cdot 1,96 = 19,6 \text{ T/m}^2 = 196 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bt4} \text{ lớp 4} = 12 \cdot 1,65 = 19,8 \text{ T/m}^2 = 198 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bt5} \text{ lớp 5} = 10 \cdot 1,82 = 18,2 \text{ T/m}^2 = 182 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bt6} \text{ lớp 6} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ T/m}^2 = 40 \text{ KN/m}^2$$

$$\sum \sigma_{bt} = 1,7 + 7,76 + 19,6 + 19,8 + 18,2 + 4 = 71,06 \text{ T/m}^2 = 710,6 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{gl} = 801,5 - 710,6 = 90,9 \text{ KN/m}^2$$

Nền đất d- ới đáy khối móng quy - ớc (lớp 6) là sỏi cuội ở trạng thái chặt, đồng nhất nên có thể dùng công thức tính lún theo lý thuyết đàn hồi:

$$S = \frac{(1 - \mu^2)}{E} \omega \cdot b \cdot P_{gl}$$

Trong đó:

μ - Hệ số nở ngang, $\mu = 0,25$

E - Modul biến dạng, $E = 2500 \text{ T/m}^2 = 25000 \text{ KN/m}^2$

ω - Hệ số phụ thuộc tỉ số l/b ,

$$\frac{l}{b} = \frac{9,86}{7,46} = 1,32 \rightarrow \text{tra bảng, nội suy có } \omega = 1,27.$$

b - Bề rộng khối móng quy ước, $b = 7,46 \text{ m}$.

$$\Rightarrow S = \frac{(1 - 0,25^2)}{2500} \cdot 1,27 \cdot 7,46 \cdot 9,09 = 0,032 \text{ (m)} = 3,2 \text{ (cm)}$$

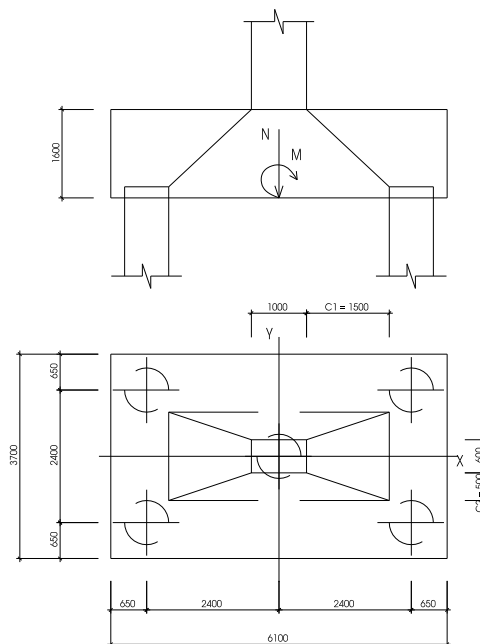
$$S = 3,2 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$$

Vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

7) Kiểm tra độ bền đài:

7.1) Kiểm tra chọc thủng :

+ Kiểm tra điều kiện chọc thủng do cột:



+ Theo công thức:

$$P_{dt} \leq [\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

P_{dt} - lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng. $P_{dt} = 6.234,17 = 14050KN$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột: 0,6 x 1,0 (m)

Giả thiết: $h_0 = 1,8 - 0,25 = 1,55$ (m) - chiều cao hữu ích của đài.

c_1, c_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến ép của đáy tháp đâm thủng. Nếu: $c_1, c_2 > h_0$ lấy $= h_0$; $c_1, c_2 < 0,5h_0$ lấy $= 0,5h_0$.

$$c_1 = 2,4 - 0,5 - 0,4 = 1,5 \text{ (m)} \in (0,5h_0; h_0)$$

$$c_2 = 2,4/2 - 0,4 - 0,3 = 0,5 \text{ (m)} < 0,5 \cdot h_0 = 0,775 \text{ (m)} \text{ nên lấy } c_2 = 0,5h_0$$

$$\rightarrow \alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,55}{1,5}\right)^2} = 2,157$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{0,5h_0}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,55}{0,775}\right)^2} = 3,354$$

$$VP = [2,157 \cdot (0,6 + 0,5) + 3,354 \cdot (1 + 1,5)] \cdot 1,55 \cdot 90 = 15007,3KN$$

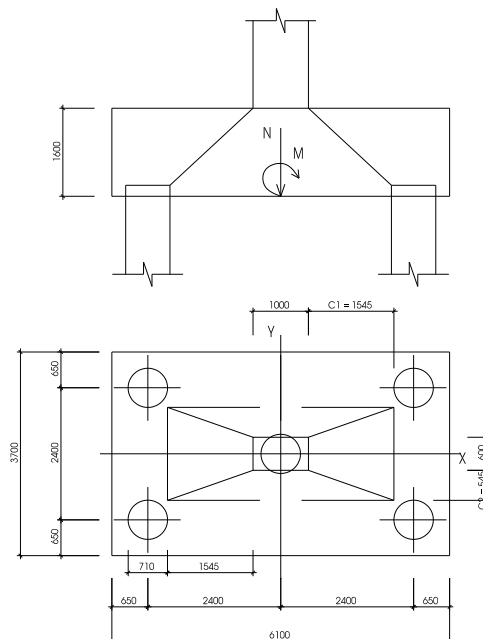
$$VP > P_{dt} = 14050KN$$

Đài móng không bị phá hoại chọc thủng do cột.

+ Kiểm tra điều kiện chọc thủng do cọc ở góc:

Quy đổi tiết diện cọc tròn về tiết diện cọc vuông cạnh a (Hình vẽ):

$$a = \sqrt{\pi R^2} = \sqrt{3,14 \cdot 0,4^2} = 0,71m$$



Phản lực tại đầu cọc lớn nhất là $P = 2341,7 \text{ KN}$

Với $b = 3,7\text{m}$; $a_k = 0,71\text{m}$; $h_0 = 1,55 \text{ m}$. Ta có $b < a_k + 2h_0 = 3,81 \text{ m}$.

Nên ta kiểm tra chọc thủng theo công thức 5-46 sách “Nền và móng”:

$$P_{np} \leq 2(h_c + b_c + 2h_0)kR_{bt}h_0$$

Trong đó:

k - Hệ số phụ thuộc vào tỉ số c/h_0 , tra bảng 5-13 sách “Nền và móng”:

Với $c/h_0 = 1,545/1,55 = 0,99$ tra bảng ta đ- ợc $k = 0,75$

$$2(h_c + b_c + 2h_0)kR_{bt}h_0 = 2.(1 + 0,6 + 2.1,55).0,75.90.1,55 = 9835\text{KN}$$

$$P_{np} = 2341,7 \text{ KN} < 9835 \text{ KN}$$

Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng do cọc ở góc.

7.2) Kiểm tra bên theo tiết diện nghiêng:

$$P \leq \beta.b.h_0.R_{bt}$$

P - tổng phản lực tổng tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt phẳng cắt qua mép cột hoặc trụ và mép đài gần nhất.

+ Theo ph- ơng cạnh dài:

$$P = 2.234,17 = 4683,4 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$

c : khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

vì $c = 1,5 \text{ m} \in (0,5h_0 ; h_0)$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,55}{1,5}\right)^2} = 1,007$$

$$VP = 1,007.3.7.1,55.90 = 5195,5 \text{ KN} > P = 4683,4 \text{ KN}$$

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$P = 3.234,17 = 7025,1 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$

c : khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

vì $c = 0,5 \text{ m} < 0,5.h_0 = 0,775(\text{m})$ nên lấy $c = 0,5h_0$

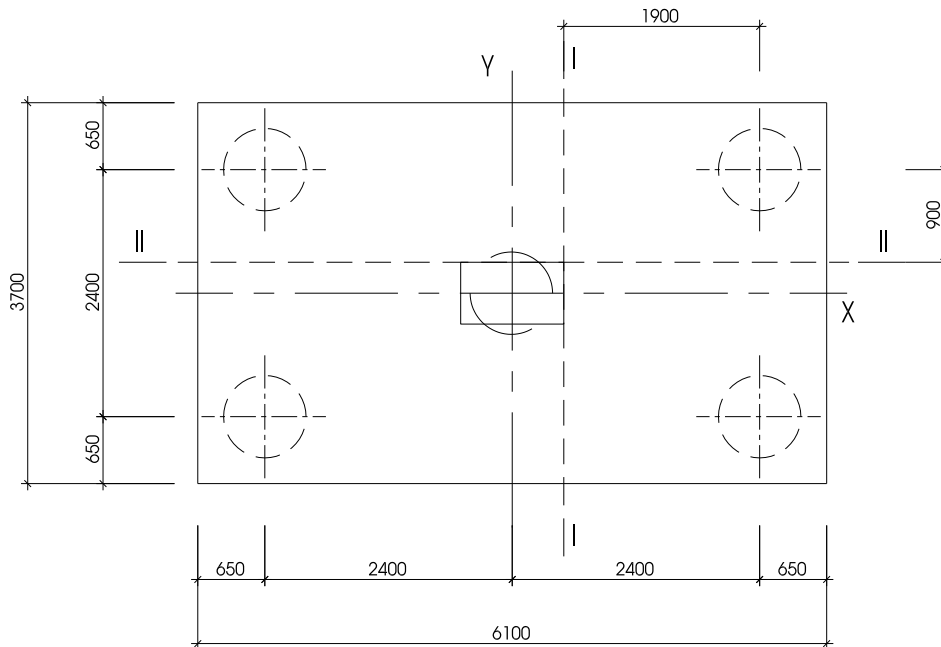
$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{0,5h_0}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,55}{0,775}\right)^2} = 1,565$$

$$VP = 1,565.3,7.1,55.90 = 8079 \text{ KN} > P = 7025,1 \text{ KN}$$

Vậy đài đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

8. Tính toán cốt thép:

8.1) Cốt thép đài :



Xem nh- đài cọc đ- ợc ngầm ở chân cột. Ta tính cốt thép cho đài:

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I :

$$M_I = P_{\max} \cdot r = 2.234,17 \cdot 0,9 = 8898,5 \text{ KNm}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{8898,5 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 3650 \cdot 155} = 174,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 29Φ28 s 130 có $A_s = 178,58 \text{ cm}^2$, mỗi thanh dài: $L = 6(\text{m})$

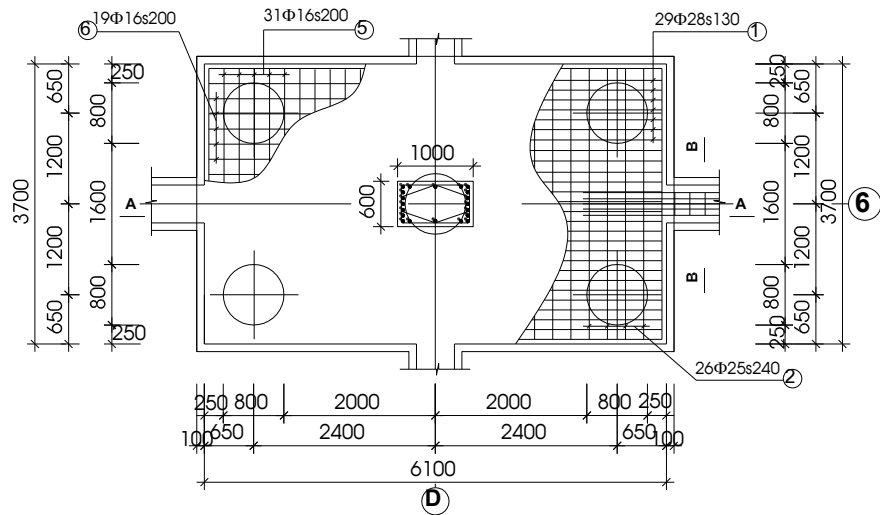
+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II :

$$M_{II} = P_{\max} \cdot r = 3 \cdot 234,17 \cdot 0,9 = 6322,6 \text{ KNm}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

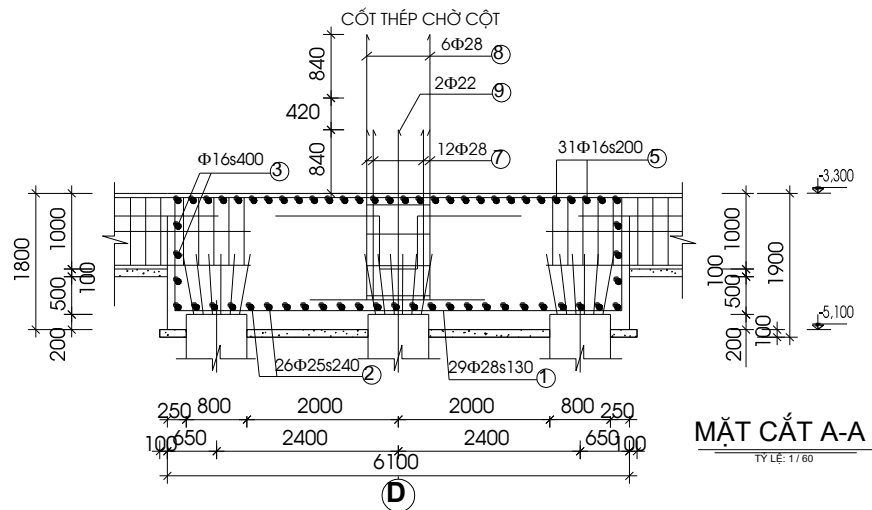
$$A_{s2} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{632,26 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 3650 \cdot 155} = 124,17 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn : 26Φ25 s 240 có $A_s = 127,63 \text{ cm}^2$, mỗi thanh dài: $L = 3,6(\text{m})$



CỐT THÉP ĐÀI MÓNG M2 TRỤC 2-D

TỶ LỆ: 1 / 60



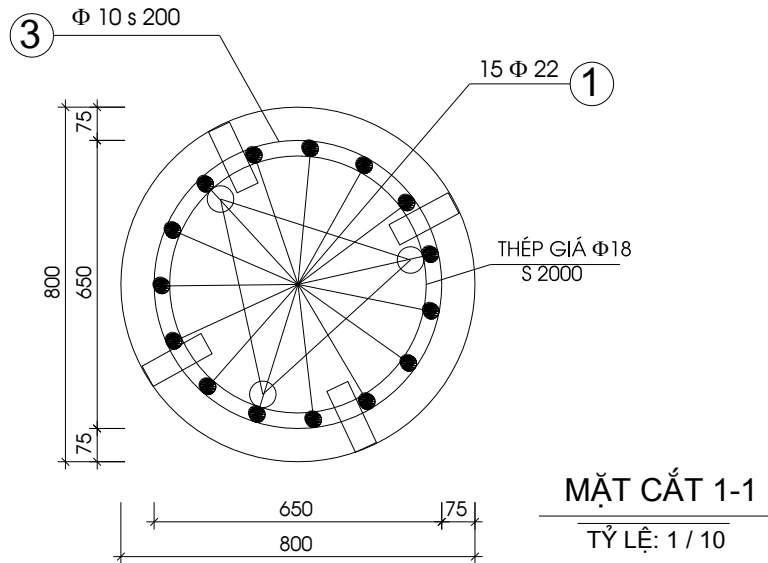
MẶT CẮT A-A

TỶ LỆ: 1/60

8.2) Cốt thép cọc:

Cốt thép dọc đặt 15Φ22 có $A_s = 57 \text{ cm}^2$

Cốt đai chọn Φ10 a200.



III) TÍNH TOÁN MÓNG CỌC KHOAN NHỒI M1:

Thiết kế đài móng M2:

Tải trọng nguy hiểm tác dụng tại chân cột 1 lấy từ bảng tổ hợp:

$$M_t = - 39 \text{ T.m} = -390\text{KN.m}$$

$$N_{\max} = - 640,33 \text{ T} = -6403,3\text{KN.m}$$

$$Q_t = - 15,8 \text{ T} = -158\text{KN}$$

1) Xác định kích thước đài móng và số l- ợng cọc:

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là cọc đơn, các cọc đ- ợc bố trí trong mặt bằng sao cho khoảng cách giữa các tim cọc $\geq 3d$. Trong đó d là đ- ờng kính cọc $d = 0,8(\text{m})$. có thể bố trí cọc theo mạng ô vuông, ô chữ, mạng không đều.

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P'' = \frac{P_{gh}}{(3d)^2} = \frac{2516}{(3.0,8)^2} = 436,8(\text{KN} / \text{m}^2)$$

+ Diện tích sơ bộ của đế đài :

$$F_d = \frac{N''_0}{P_{tt} - \gamma_{tb} h_d n}$$

γ_{tb} -trị số trung bình của trọng l- ợng riêng bê tông đài cọc và đất lấp trên đài lấy $= 2\text{T/m}^3$

h_d - độ sâu đặt đài;

n - hệ số v- ợt tải $n = 1,1$

N_0^u - lực dọc tính toán xác định tại cốt đỉnh đài;

$$F_d = \frac{N_0^u}{P_u - \gamma_{tb} h_d n} = \frac{6403,3}{436,8 - 2.18.1,1} = 16,12(m^2)$$

+ Chọn kích th- ớc đài móng:

- Khoảng cách từ tim cọc đến mép đài $\geq 0,7d = 0,7.0,8 = 0,56$ m
- Khoảng cách giữa các tim cọc cạnh nhau $\geq 3d = 3.0,8 = 2,4$ m
- Chọn đài cọc hình chữ nhật kích th- ớc : 3,7 x 3,7 m

+ Xác định số l- ợng cọc cần thiết :

Trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$$N_d^u = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1.16,12.18.2 = 638 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán tác dụng đến đế đài :

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 6403,3 + 638 = 7041,6 \text{ KN}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ:

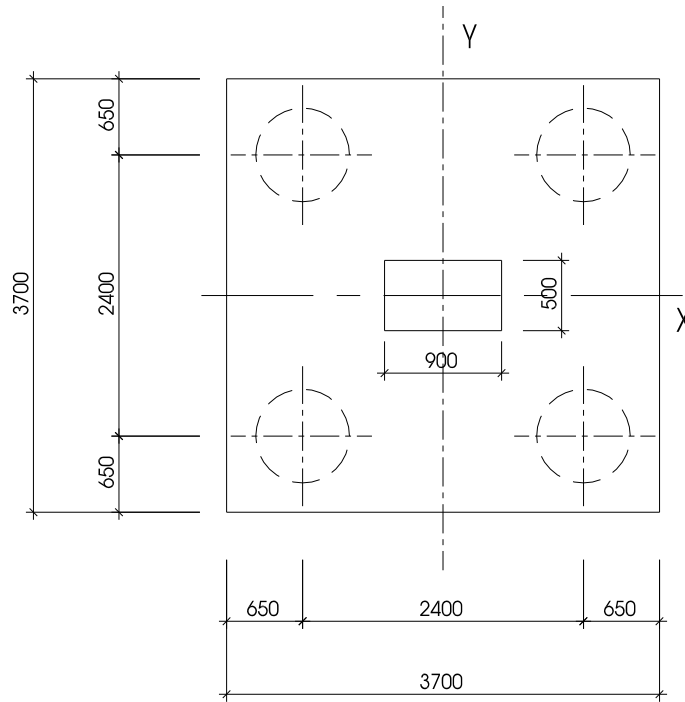
$$n = \beta \frac{N^u}{P}$$

Trong đó: - β – là hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh h- ưởng của tải trọng ngang và mômen, lấy trong khoảng 1,0 đến 1,5. Chọn $\beta = 1,2$.

- P - sức chịu tải tính toán của mỗi cọc.
- N - lực dọc tính toán tác dụng lên đế đài.

$$n = \beta \frac{N^u}{P} = 1,2 \cdot \frac{7041,6}{251,6} = 3,3$$

Ta chọn số l- ợng cọc là 4 và bố trí nh- hình vẽ:



Sơ đồ bố trí cọc

+ Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_{\text{cọc}}} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

Diện tích đế đài thực tế : $F_d = 3,7 \times 6,1 = 22,57 \text{ m}^2$

Trọng l- ượng thực tế của đài và của đất trên đài:

$$N_d^{\text{tt}} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{\text{tb}} = 1,1 \cdot 22,57 \cdot 18 \cdot 2 = 893,8 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^{\text{tt}} = N_0^{\text{tt}} + N_d^{\text{tt}} = 10102,5 + 893,8 = 10996,3 \text{ KN}$$

+ Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M^{\text{tt}} = M_0^{\text{tt}} + Q^{\text{tt}} \cdot h = 390 + 158 \cdot 1,8 = 674 \text{ KNm}$$

Trong đó : M^{tt} , Q^{tt} - Mômen và lực cắt tính toán tại chân cọc đ- ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực t- ơng ứng của tr- ờng hợp N_{\max} ;

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_{\text{cọc}}} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{10996,3}{4} \pm \frac{674 \cdot 2,4}{2,4^2 \cdot 4} =$$

$$\left| 2215 \text{ KN} < [P_{\text{cọc}}] = 2516 \text{ KN} \right.$$

$$\left. 2025 \text{ T} < [P_{\text{cọc}}] = 2516 \text{ KN} \right.$$

Vì $P_{\min} = 2025 \text{ KN} > 0$ nên không phải kiểm tra cọc chịu nhỏ.

$$P_{\text{cọc}} = \frac{0,8^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 35,3 = 487,7 \text{ (KN)}$$

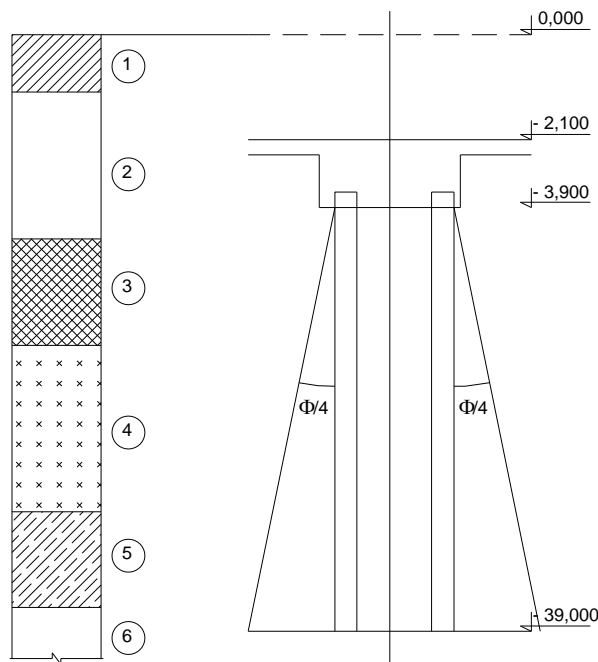
$$\rightarrow P_{\text{tại mũi cọcmax}} = P_{\text{max}} + P_{\text{cọc}} = 2025 + 487,7 = 2512 \text{ KN} < [P_{\text{cọc}}]$$

Vậy cọc đủ khả năng chịu lực.

2) Tính toán kiểm tra c- ờng độ của nền đất:

Để kiểm tra c- ờng độ của nền đất tại mỗi cọc, ng- ời ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ớc. Móng khối này có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ mặt đất tới mặt phẳng đi qua mũi cọc.

Sơ đồ tính móng khối quy - ớc



+ Diện tích đáy khối móng quy - ớc xác định theo công thức sau :

$$F_{\text{dq}} = (A_1 + 2Ltg\alpha) \times (B_1 + 2Ltg\alpha) = L_M \times B_M$$

Trong đó :

A_1 và B_1 : Khoảng cách từ hai mép hàng cọc ngoài cùng theo hai phía

$$A_1 = 5,6 ; B_1 = 3,2 \text{ m}$$

L : chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc : $L = 39 - 3,9 = 35,1 \text{ m}$.

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

Theo quy phạm :
$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4}$$

φ_{tb} -góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\phi_{tb} = \frac{15^0 \cdot 1,7 + 17^0 \cdot 10 + 9^0 \cdot 12 + 12^0 \cdot 10 + 33^0 \cdot 2}{38} = 13,79^0$$

$$\alpha = \frac{13,79^0}{4} = 3,45^0$$

$$F_{dq} = (5,6 + 2 \cdot 35,3 \cdot \text{tg} 3,45^0) \times (3,2 + 2 \cdot 35,3 \cdot \text{tg} 3,45^0) \\ = 9,86 \times 7,46 \text{ m} = 73,56 \text{ m}^2$$

+ Kiểm tra c- ờng độ của đất nền theo điều kiện sau:

$$\begin{cases} \sigma_{\max} \leq 1,2R \\ \sigma_{tb} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} \leq R \end{cases}$$

+ Xác định trọng l- ợng của khối móng quy - ớc :

- Trọng l- ợng từ đế đài trở lên mặt tầng hầm :

$$N_1^{TC} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 73,56 \cdot 18 \cdot 2 = 2650 \text{ KN}$$

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 2

$$N_2^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma$$

$$N_2^{TC} = (73,56 - 4 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 1,3 \cdot 19,4 = 1804 \text{ KN}$$

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 3

$$N_3^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma$$

$$N_3^{TC} = (73,56 - 4 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 10 \cdot 19,6 = 14023 \text{ KN}$$

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 4

$$N_4^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma$$

$$N_4^{TC} = (73,56 - 4 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 12 \cdot 16,5 = 14167 \text{ KN}$$

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 5

$$N_5^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma$$

$$N_5^{TC} = (73,56 - 4 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 10 \cdot 18,2 = 13022 \text{ KN}$$

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 6

$$N_6^{TC} = (F_{dq} - n_c \cdot F_c) \cdot h \cdot \gamma$$

$$N_6^{TC} = (73,56 - 4 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2/4) \cdot 22 = 1574 \text{ KN}$$

- Trọng l- ợng của các cọc là :

$$N_6^{TC} = 3,14 \cdot 0,8^2/4 \cdot 25 \cdot 35,3 \cdot 4 = 1773 \text{ KN}$$

Tổng tải trọng khối móng quy - ớc :

$$N = 2650 + 1804 + 14023 + 14167 + 13022 + 1574 + 1773 = 49013 \text{ KN}$$

+ Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống :

$$N_0^{TC} = \frac{N_0^{TT}}{n} = \frac{49013}{1,2} = 40844 \text{ KN}$$

Tổng lực dọc tác dụng tại đáy khối móng quy - ớc :

$$N^{TC} = 40844 + 49013 = 58250 \text{ KN}$$

Mômen t- ơng ứng với tiết diện đáy khối móng quy - ớc :

$$M^{TC} = \frac{M_0^{TT}}{1,2} + \frac{Q^{TT}}{1,2} \cdot (39 - 1,5) = \frac{390}{1,2} + \frac{158}{1,2} \cdot 37,5 = 5262 \text{ KN.m}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{52620}{58250} = 0,9 \text{ (m)}$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ớc :

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{N^{TC}}{F_{dq}} \left(1 \pm \frac{6e}{B_M}\right) = \frac{5825}{73,56} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,9}{7,46}\right)$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = 81,84 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = 78,46 \text{ T/m}^2$$

+ Xác định c- ờng độ của đất nền tại đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{TC}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot h \cdot \gamma'_{II} + 3 \cdot D \cdot C_{II} - \gamma'_{II} \cdot h_0)$$

- k_{TC} - hệ số tin cậy. $k_{TC} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý lấy theo các thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

- m_1, m_2 - hệ số điều kiện làm việc của nền và hệ số làm việc của công trình có tác dụng qua lại với nền, lấy theo bảng 3.1 “H- ớng dẫn đồ án nền móng”:

$$m_1 = 1,4 ; m_2 = 1 \text{ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.}$$

- A, B, D - các hệ số phụ thuộc vào trị tính toán thứ 2 của góc ma sát trong của đất. Tra bảng 3.2 “H- ớng dẫn đồ án nền móng”, nội suy với đất lớp 6 ($\varphi = 33^\circ, C_{II} = 0$) ta có:

$$A = 1,445 \quad B = 6,78 \quad D = 8,88$$

- γ_{II} - trị tính toán thứ 2 trung bình của trọng l- ợng thể tích đất nằm trực tiếp d- ới đáy móng. $\gamma_{II} = 2 \text{ T/m}^3$

- γ'_{II} - trị tính toán thứ 2 trung bình của trọng l- ợng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên. $\gamma'_{II} = 1,82 \text{ T/m}^3$

- B_M - cạnh nhỏ của đáy móng. $B_M = 7,46$ (m)
 - h - chiều sâu chôn móng kể từ đáy móng đến cốt thiết kế (bị bạt đi, hay đắp thêm). $h = 35,1$ (m)

- h_0 - chiều sâu khi có tầng hầm. $h_0 = h + h_{td}$.

$$h_{td} = h_1 + h_2 \cdot (\gamma_s / \gamma'_{II})$$

h_1 - chiều dày đất từ đáy móng đến đáy sàn tầng hầm.

$$h_1 = 1,8 - 0,3 = 1,5 \text{ (m)}$$

h_2 - chiều dày kết cấu sàn tầng hầm. $h_2 = 0,3 \text{ (m)}$

γ_s - trị tính toán trung bình dung trọng sàn tầng hầm. $\gamma_s = 2,5 \text{ T/m}^3$

$$h_0 = h + h_1 + h_2 \cdot \frac{\gamma_s}{\gamma'_{II}} = 35,1 + 1,5 + 0,3 \cdot \frac{2,5}{(1,71 + 1,94 \cdot 2,9) / 3,9} = 37 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \cdot (1,1 \cdot 1,445 \cdot 7,46 \cdot 2 + 1,1 \cdot 6,78 \cdot 35,1 \cdot 1,82 + 3,8 \cdot 88,0 - 37 \cdot 1,82)$$

$$= 605,93 \text{ T/m}^2 = 6059,3 \text{ KN/m}^2$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max} = 81,84 \text{ (T/m}^2) < 1,2R = 1,2 \cdot 605,93 = 727,12 \text{ (T/m}^2) \\ \sigma_{tb} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} = \frac{81,84 + 78,46}{2} = 80,15 \text{ (T/m}^2) < R = 605,93 \text{ (T/m}^2) \end{cases}$$

\Rightarrow Nền đủ khả năng chịu lực theo trạng thái giới hạn I.

3) Tính lún của móng:

+ Áp lực gây lún d-ới đáy khối móng quy - ớc:

$$P_{gl} = \sigma_{tb} - \sigma_{bt}$$

$$\sigma_{tb} = 80,15 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{bt} = h_i \cdot \gamma_i$$

$$\sigma_{bt2} \text{ lớp 2} = 4 \cdot 19,4 = 77,6 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bt3} \text{ lớp 3} = 10 \cdot 19,6 = 196 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bt4} \text{ lớp 4} = 12 \cdot 16,5 = 198 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bt5} \text{ lớp 5} = 10 \cdot 18,2 = 182 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{bt6} \text{ lớp 6} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ KN/m}^2$$

$$\sum \sigma_{bt} = 77,6 + 196 + 198 + 182 + 40 = 694 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{gl} = 80,15 - 694 = 107,5 \text{ KN/m}^2$$

Nền đất d-ới đáy khối móng quy - ớc (lớp 6) là sỏi cuội ở trạng thái chặt, đồng nhất

nên có thể dùng công thức tính lún theo lý thuyết đàn hồi:

$$S = \frac{(1 - \mu^2)}{E} \omega \cdot b \cdot P_{gl}$$

Trong đó:

μ - Hệ số nở ngang, $\mu = 0,25$

E - Modul biến dạng, $E = 2500 \text{ T/m}^2$.

ω - Hệ số phụ thuộc tỉ số l/b,

$$\frac{l}{b} = \frac{9,86}{7,46} = 1,32 \rightarrow \text{tra bảng, nội suy có } \omega = 1,27.$$

b - Bề rộng khối móng quy ước, $b = 7,46 \text{ m}$.

$$\Rightarrow S = \frac{(1 - 0,25^2)}{2500} \cdot 1,27 \cdot 7,46 \cdot 10,7 = 0,038(\text{m}) = 3,8(\text{cm})$$

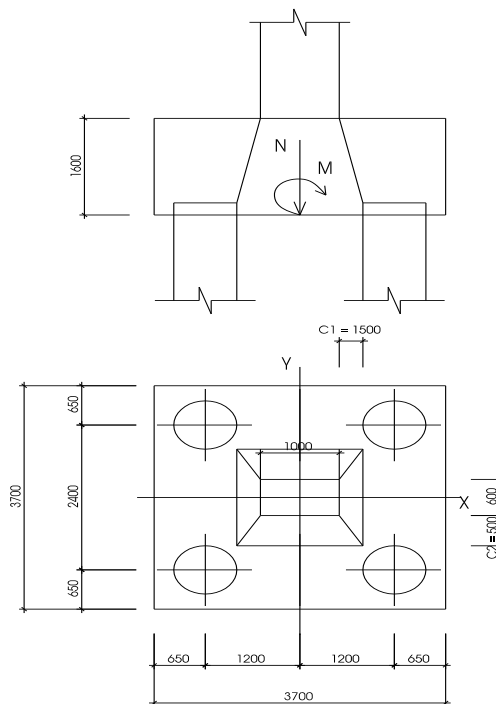
$$S = 3,8 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8(\text{cm})$$

Vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

4) Kiểm tra độ bền đài:

4.1) Kiểm tra chọc thủng :

+ Kiểm tra điều kiện chọc thủng do cột:



+ Theo công thức:

$$P_{dt} \leq [\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

P_{dt} - lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng. $P_{dt} = 4.2512 = 10048 \text{ KN}$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cọc: $0,6 \times 1,0$ (m)

Giả thiết: $h_0 = 1,8 - 0,25 = 1,55$ (m) - chiều cao hữu ích của đài.

c_1, c_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cọc đến ép của đáy tháp đâm thủng. Nếu: $c_1, c_2 > h_0$ lấy $= h_0$; $c_1, c_2 < 0,5h_0$ lấy $= 0,5h_0$.

$$c_1 = 2,4 - 0,5 - 0,4 = 1,5 \text{ (m)} \in (0,5h_0; h_0)$$

$$c_2 = 2,4/2 - 0,4 - 0,3 = 0,5 \text{ (m)} < 0,5 \cdot h_0 = 0,775 \text{ (m)} \text{ nên lấy } c_2 = 0,5h_0$$

$$\rightarrow \alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,55}{1,5}\right)^2} = 2,157$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{0,5h_0}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,55}{0,775}\right)^2} = 3,354$$

$$VP = [2,157 \cdot (0,6 + 0,5) + 3,354 \cdot (1 + 1,5)] \cdot 1,55 \cdot 90 = 15007,3 \text{ KN}$$

$$VP > P_{dt} = 10048 \text{ KN}$$

Đài móng không bị phá hoại chọc thủng do cọc.

+ Kiểm tra điều kiện chọc thủng do cọc ở góc:

Quy đổi tiết diện cọc tròn về tiết diện cọc vuông cạnh a (Hình vẽ):

$$a = \sqrt{\pi R^2} = \sqrt{3,14 \cdot 0,4^2} = 0,71 \text{ m}$$

Phản lực tại đầu cọc lớn nhất là $P = 2512 \text{ KN}$

Với $b = 3,7 \text{ m}$; $a_k = 0,71 \text{ m}$; $h_0 = 1,55 \text{ m}$. Ta có $b < a_k + 2h_0 = 3,81 \text{ m}$.

Nên ta kiểm tra chọc thủng theo công thức 5-46 sách "Nền và móng":

$$P_{np} \leq 2(h_c + b_c + 2h_0)kR_{bt}h_0$$

Trong đó:

k - Hệ số phụ thuộc vào tỉ số c/h_0 , tra bảng 5-13 sách "Nền và móng":

Với $c/h_0 = 1,545/1,55 = 0,99$ tra bảng ta được $k = 0,75$

$$2(h_c + b_c + 2h_0)kR_{bt}h_0 = 2 \cdot (1 + 0,6 + 2 \cdot 1,55) \cdot 0,75 \cdot 90 \cdot 1,55 = 9835 \text{ KN}$$

$$P_{np} = 2512 \text{ KN} < 9835 \text{ KN}$$

Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng do cọc ở góc.

4.2 Kiểm tra bền theo tiết diện nghiêng:

$$P \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

P - tổng phản lực tổng tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt phẳng cắt qua mép cột hoặc trụ và mép đài gần nhất.

+ Theo ph- ơng cạnh dài:

$$P = 2.2512 = 5024 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$

c: khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

vì $c = 1,5 \text{ m} \in (0,5h_0 ; h_0)$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,55}{1,5}\right)^2} = 1,007$$

$$VP = 1,007 \cdot 3,7 \cdot 1,55 \cdot 90 = 5195,5 \text{ KN} > P = 5024 \text{ KN}$$

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$P = 3.2512 = 7536 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$

c: khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

vì $c = 0,5 \text{ m} < 0,5 \cdot h_0 = 0,775 \text{ (m)}$ nên lấy $c = 0,5h_0$

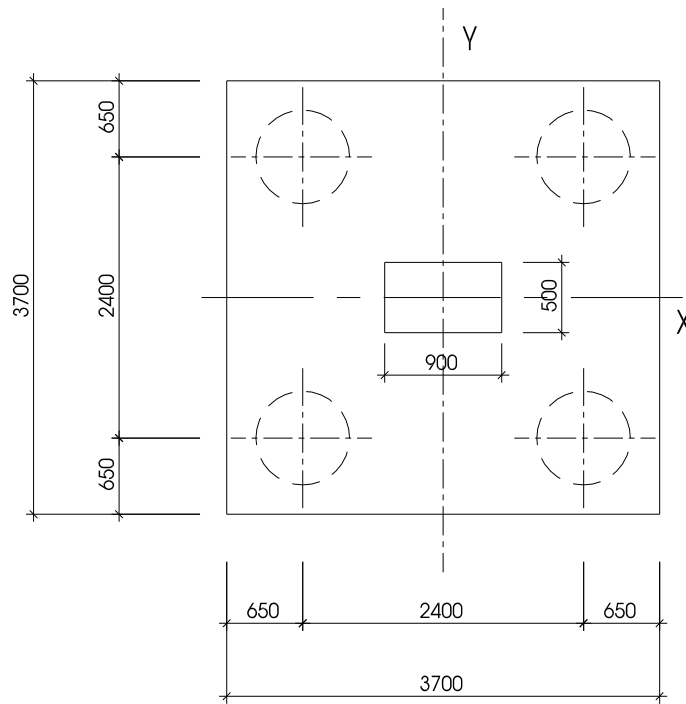
$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{0,5h_0}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,55}{0,775}\right)^2} = 1,565$$

$$VP = 1,565 \cdot 3,7 \cdot 1,55 \cdot 90 = 8079 \text{ KN} > P = 7536 \text{ KN}$$

Vậy đài đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

5. Tính toán cốt thép:

5.1 Cốt thép đài :



Xem nh- ãi cọc đ- ợc ngàm ở chân cột. Ta tính cốt thép cho ãi:

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I :

$$M_I = P_{\max} \cdot r = 2.2512 \cdot 1,9 = 9545 \text{ KNm}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{9545 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 3650 \cdot 155} = 177,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 29Φ28 s 130 có $A_s = 178,58 \text{ cm}^2$, mỗi thanh dài: $L = 6 \text{ (m)}$

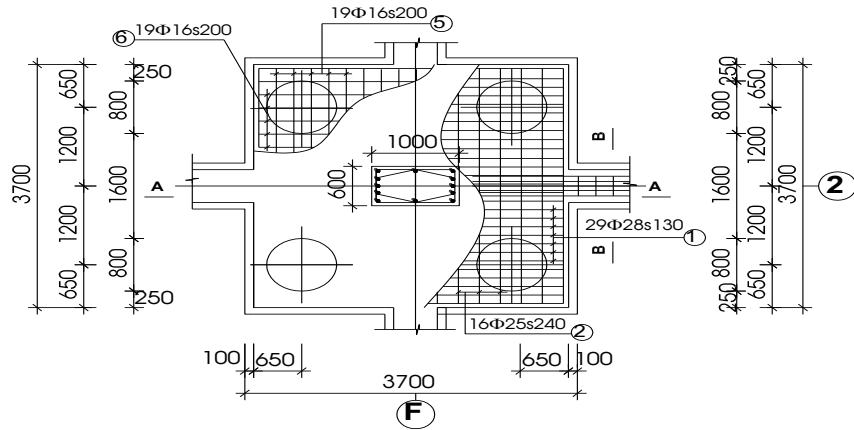
+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II :

$$M_{II} = P_{\max} \cdot r = 3.251,2 \cdot 0,9 = 632,26 \text{ KNm}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

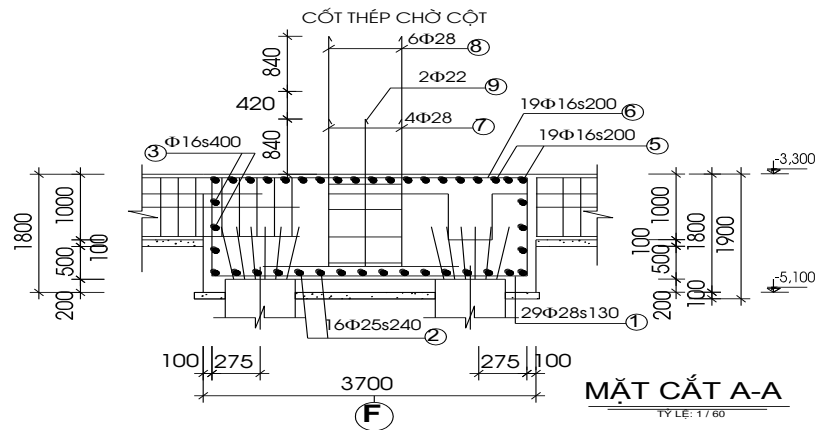
$$A_{s2} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{632,26 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 3650 \cdot 155} = 77,565 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn : 16Φ25 s 240 có $A_s = 78,496 \text{ cm}^2$, mỗi thanh dài: $L = 3,6 \text{ (m)}$



CỐT THÉP ĐÀI MÓNG M1 TRỤC 2-F

TỶ LỆ: 1 / 60



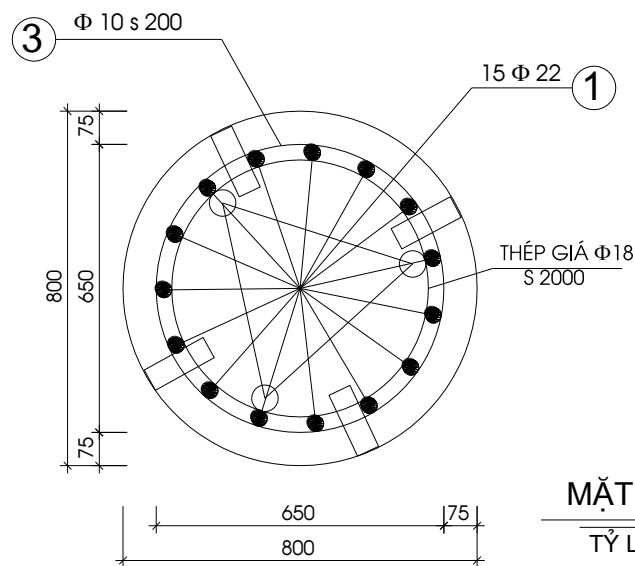
MẶT CẮT A-A

TỶ LỆ: 1 / 60

6.1 Cốt thép cọc:

Cốt thép dọc đặt 15Φ22 có $A_s = 57 \text{ cm}^2$

Cốt đai chọn Φ10 a200.



MẶT CẮT 1-1

TỶ LỆ: 1 / 10

Phần III:
THI CÔNG
(45 %)

Nhiệm vụ thiết kế:

- Lập ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi.
- Lập ph- ơng án thi công cọc móng.
- Lập ph- ơng án thi công thân.
- Lập ph- ơng án thi công cầu thang bộ.
- Lập bảng tiến độ thi công.

Bản vẽ kèm theo:

- 1 bản vẽ thi công cọc.
- 1 bản vẽ thi công móng.
- 1 bản vẽ thi công phần thân.
- 1 bản vẽ thi công cầu thang bộ.
- 1 bản vẽ tổng tiến độ thi công.
- 1 bản vẽ tổng mặt bằng thi công.

Giáo viên h- ớng dẫn: KS .Trần Trọng Bính

CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI LƯỢNG THI CÔNG.

I. ĐẶC ĐIỂM VỀ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH:

1. Về nền móng:

1.1. Cọc khoan nhồi:

- Đường kính cọc: 80 (cm).
- Chiều dài cọc: 35,3 (m).
- Cao độ mũi cọc: - 33 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 3,1 (m).
- B- ớc cọc theo ph- ơng ngang, d- ọc: 2,4 (m).
- Số l- ợng cọc: 158 (chiếc).
- Bê tông cấp bền B20

1.2. Đài cọc:

- Kích th- ớc đài: 3,7 x 6,1 (m); 3,7 x 3,7 (m); 13300 x13600 (m)
- Cao độ đáy đài: - 3,9 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 2,1 (m).
- Số l- ợng đài: 10 chiếc 3,7 x 6,1 (m);
18 chiếc 3,7 x 3,7 (m);
- Móng thang máy: 1 chiếc 13300 x13600 (m)
- Bê tông cấp bền B20

1.3. Giàng móng:

- Kích th- ớc giàng: 0,5 x 1,0 (m).
- Cao độ đáy giàng: - 3,1 (m).
- Cao độ đỉnh giàng: - 2,1 (m).
- Số l- ợng giàng: 48 (chiếc) tổng chiều dài:
 $3,8.20 + 4,4.10 + 2,6.4 + 2,425.2 + 1,4.8 + 1,35.4 = 151,85$ (m)
- Bê tông cấp bền: B20.

2. Về khung cột dầm, sàn:

2.1. Cột:

- Kích th- ớc cột: + Cột tầng hầm ,tầng 1 và 2: Cột giữa: 1000x600 (mm)
Cột biên trục F: 900 x500
Cột biên trục A: 700 x500

- + Cột tầng 3,4,5 : Cột giữa: 700x500 (mm)
Cột biên: 600 x400
- + Cột tầng 6,7, 8, 9 : Cột giữa: 600x400 (mm)
Cột biên: 400 x400
- B- ớc cột theo ph- ơng ngang: 9,8 (m); 8 (m); 9,8 (m).
- B- ớc cột theo ph- ơng dọc : 7,5 (m).
- Số l- ợng cột : 28 (chiếc/ tầng).

2.2 Dầm:

- Kích th- ớc dầm:
 - dầm chính: 800 x 400 (mm);
 - dầm phụ ngang: 600 x 300 (mm).
 - dầm phụ dọc: 400 x 200 (mm).
- B- ớc dầm chính :9,8 - 8 - 9,8(m).
- B- ớc dầm phụ ngang : 4,65 - 4,65 - 3,75 - 3,75 - 4,65 - 4,65(m).
- B- ớc dầm phụ dọc : 6 - 3,75 - ...- 3,75 - 6(m).
- Bê tông cấp bền: B20.

2.3 Sàn:

- Kích th- ớc ô sàn:3,75 x4,9(m); 4x3,75(m);4x6 (m); 4,9x6 (m); 3,1 x6 (m); 3,1 x4,9(m).
- Chiều dày sàn: $\delta = 15$ (mm).
- Mác bê tông: B20.

II. ĐẶC ĐIỂM VỀ TỰ NHIÊN:

1. Điều kiện về địa hình:

- Kích th- ớc khu đất: 57,2 x 63 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
 - + Phía Bắc, Tây : Giáp với đ- ờng giao thông loại nhỏ và ruộng ch- ờ quy hoạch.
 - + Phía Nam, Đông: Giáp với đ- ờng giao thông chính.
- Diện tích xây dựng: 5821 (m²).
- Cao độ khu đất: - 0,3 (m).

2. Điều kiện về địa chất:

- Các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất nền:
Kết quả thăm dò và xử lý địa chất d- ời công trình đ- ợc trình bày trong bảng d- ời đây:

Lớp đất	Dày (m)	Độ sâu (m)	γ (T/m ³)	φ (độ)	τ (kG/m ²)
Đất đắp	1	1	1,7	-	-
á sét dẻo cứng	4	5	1,94	15	900
Sét dẻo cứng	10	15	1,96	17	4400
Bùn sét pha	12	27	1,65	9	700
á sét dẻo mềm	10	37	1,82	12	2000
Sỏi cuội	-	-	2	33	10000

-Mực n- óc ngầm t- ong đối ổn định ở độ sâu –5m so với cốt tự nhiên, n- óc ít ăn mòn.

3. Điều kiện về khí t- ơng thủy văn:

Khí hậu Hải D- ơng tiêu biểu cho khí hậu các tỉnh miền bắc Việt Nam, một năm có bốn mùa xuân hạ thu đông. Đây là vùng nhiệt đới gió mùa, mùa hạ nóng ẩm m- a nhiều gió thịnh hành là gió đông nam. Mùa đông lạnh khô hanh ít m- a gió thịnh hành là gió đông bắc.

Nhiệt độ không khí trung bình là 21 độ C. Độ ẩm không khí trung bình hàng năm là 84%. Trong đó l- ợng m- a trung bình hàng năm lên đến 1700 đến 2400mm. Số ngày m- a hàng năm là 90- 170 ngày. M- a tập trung nhiều vào mùa hạ. Nhất là tháng 7 tháng 8, mùa đông chỉ m- a khoảng 150 đến 400mm. So với các tỉnh Bắc bộ, Hải D- ơng chịu ảnh h- ớng của gió đông bắc mạnh hơn so với các nơi cùng vĩ độ, lạnh hơn từ 1 đến 3 độ.

Hải d- ơng cũng chịu ảnh h- ớng của gió bão, nhất là vào tháng 7, 8, 9.

III. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG TRÌNH (LẬP THÀNH BẢNG).

CHƯƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.

I. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG TRẢI L- ỚI ĐO ĐẶC ĐỊNH VỊ CÔNG TRÌNH:

1. Lập và dựng hệ trục toạ độ thi công và mốc tim trục trên bản vẽ.

1.1. Lập và dựng hệ toạ độ thi công:

1.1.1. Chọn gốc toạ độ.

- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn $b = 4m$.

+ Cách CD một đoạn $a = 4m$.

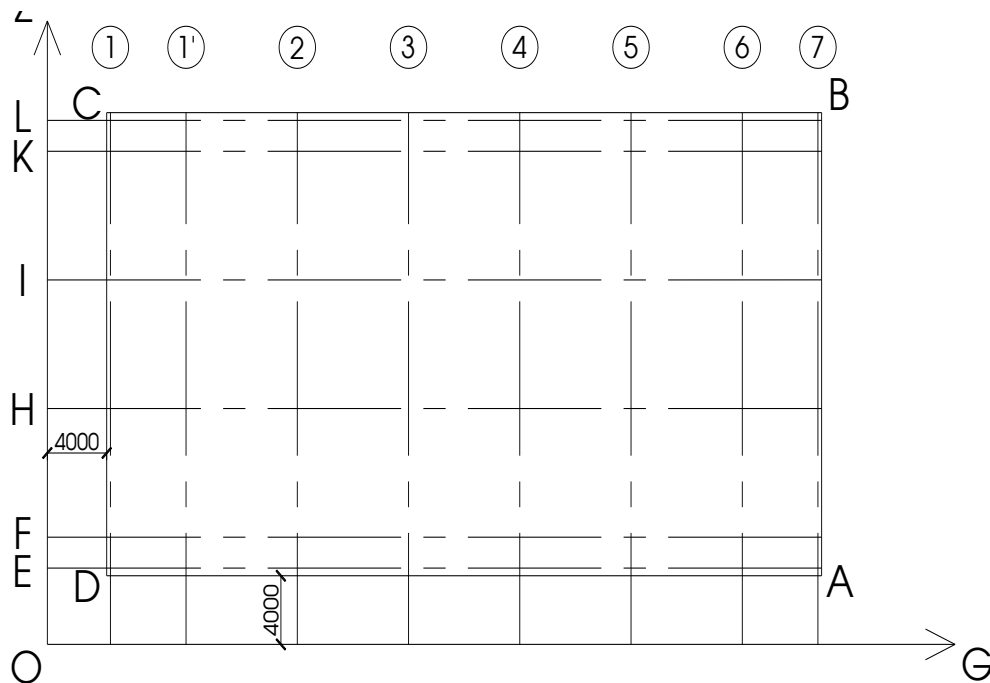
- Nh- vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh h- ởng khi thi công móng và đ- ờng vận chuyển.

1.1.2. Dựng hệ trục toạ độ thi công OGZ.

- Do công trình bố trí song song với đ- ờng và cách xa mép đ- ờng nên ta cho hệ trục toạ độ thi công OGZ nh- sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình

+ Trục OZ song song với tuyến ngang công trình



1.2. Xác định toạ độ mốc tim, trục của công trình.

a. Toạ độ tim trục công trình theo trục OZ.

$$OE = b + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,5 = 4,25 \text{ (m)}.$$

$$OF = OE + L_1 = 4,25 + 1,8 = 6,05 \text{ (m)}.$$

$$OH = OF + L_2 = 6,05 + 7,5 = 13,55 \text{ (m)}.$$

$$OI = OH + L_3 = 13,55 + 7,5 = 21,05 \text{ (m)}.$$

$$OK = OI + L_4 = 21,05 + 7,5 = 27,55 \text{ (m)}.$$

$$OL = OK + L_5 = 27,55 + 1,8 = 29,35 \text{ (m)}.$$

b. Toạ độ tim trục công trình theo trục OG.

$$O1 = a + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,5 = 4,25 \text{ (m)}.$$

$$O2 = O1 + B_1 = 4,25 + 5,1 = 9,35 \text{ (m)}.$$

$$O3 = O2 + B_2 = 9,35 + 7,5 = 16,85 \text{ (m)}.$$

$$O4 = O3 + B_3 = 16,85 + 7,5 = 24,35 \text{ (m)}.$$

$$O5 = O4 + B_4 = 24,35 + 7,5 = 31,85 \text{ (m)}.$$

$$O6 = O5 + B_5 = 31,85 + 7,5 = 39,35 \text{ (m)}.$$

$$O7 = O6 + B_6 = 39,35 + 7,5 = 46,85 \text{ (m)}.$$

$$O8 = O7 + B_7 = 46,85 + 5,1 = 51,95 \text{ (m)}.$$

2. Dựng hệ trục toạ độ thi công trên thực địa.

2.1) Dựng hệ trục toạ độ thi công.

- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép đ ờng tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy h- óng O⁰ trùng với mép đ ờng sau đó quay máy một góc ng- ọc chiều kim đồng hồ với số đọc: $360^0 - 90^0 = 270^0$. Trên h- óng đó dùng th- ớc thép đo một khoảng cách là 3 m. Ta đóng cọc xác định đ- ọc góc O". Dời máy kinh đến đặt ở điểm O". Căn chỉnh máy lấy h- óng O⁰ về điểm O'. Quay máy một góc ng- ọc chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$. Ta đ- ọc h- óng trục O"G. Tiến hành đóng cọc định vị đ- ọc trục O"G và đó chính là trục OG.

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O" lấy h- óng O⁰ theo trục OG quay một góc ng- ọc kim đồng hồ $360^0 - 90^0$ ta đ- ọc trục O"Z' song song với trục OZ. Từ các góc toạ độ và kích th- ớc công trình ta xác định đ- ọc trục OZ cách trục O"Z' một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến O"Z' một đoạn 1m và xác định đ- ọc trục OZ. Tiến hành đóng cọc chọn

mốc để định vị trục OZ.

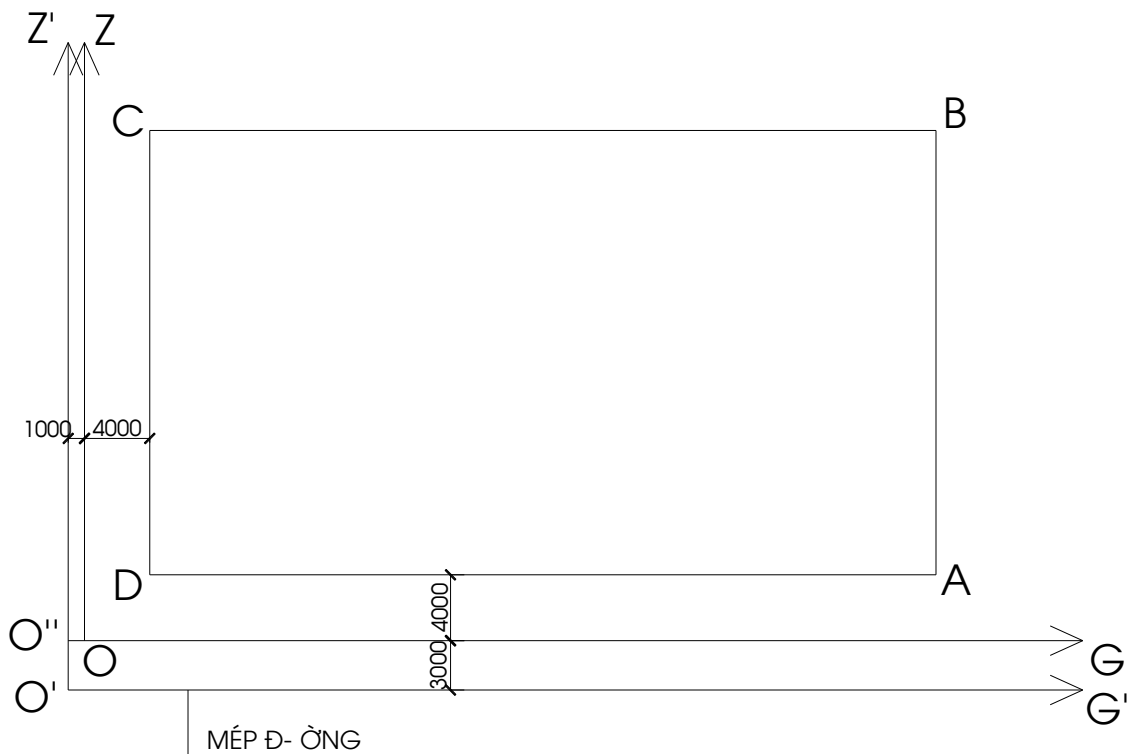
2.2) Dụng mốc tim trục CT và gửi mốc.

a). Trên trục OG.

Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy h- ớng theo trục OG dùng thước thép đo các khoảng cách O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8. Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tim trục ngang của công trình.

b). Trên trục OZ.

T- ơng tự nh- trên đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OL và đóng cọc để định vị mốc tim trục dọc của công trình.



c). Gửi mốc.

Do hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh h- ớng của việc thi công móng và đ- ờng vận chuyển nên không cần gửi mốc.

II. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:

1) Công tác chuẩn bị:

Thi công cọc khoan nhồi là một công nghệ mới đ- ợc áp dụng vào n- ớc ta trong mấy năm trở lại đây. Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt kết quả tốt, cần thực hiện một cách nghiêm chỉnh và kỹ l- ỡng các khâu chuẩn bị sau :

+ Nghiên cứu kĩ l- ỡng các bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kĩ thuật chung cho cọc khoan nhồi, yêu cầu kĩ thuật riêng của ng- ời thiết kế.

+ Lập ph- ơng án kĩ thuật thi công, lựa chọn tổ hợp thi công thích hợp

+ Lập ph- ơng án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, tổ hợp thiết kế nhân lực và giải pháp mặt bằng.

+ Thiết kế mặt bằng thi công, coi mặt bằng thi công có phân tĩnh phân động theo thời gian gồm thứ tự thi công cọc, đ- ờng di chuyển máy đào, đ- ờng cấp và thu hồi dung dịch Bentonitee, đ- ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đ- ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr- ờng, đ- ờng thoát n- ớc và các yêu cầu khác của thiết kế mặt bằng nh- lán trại kho bãi, nhà làm việc khu gia công. ..

+ Kiểm tra việc cung cấp các nhu cầu điện n- ớc cho công trình.

+ Kiểm tra khả năng cung cấp các thiết bị vật t- , chất l- ợng vật t- .

+ Xem xét khả năng gây ảnh h- ưởng đến khu vực và công tr- ờng lân cận về tiếng ồn, vệ sinh công cộng và giao thông...

1.1) Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi:

+ PA 1: Thi công cọc nhồi tr- ớc trên mặt đất tự nhiên sau đó tiến hành đào đất.

Ưu điểm :

- Vận chuyển đất và thi công cọc khoan nhồi dễ dàng. Di chuyển thiết bị thi công thuận tiện.

- Công tác thoát n- ớc thải, n- ớc m- a dễ dàng.

Nh- ợc điểm :

- Khoan đất , thi công cọc nhồi khó khăn. Chiều sâu hố khoan lớn.

+ PA 2: Đào đất toàn bộ tới cao trình đáy đài, sau đó thi công cọc khoan nhồi

Ưu điểm :

- Đất đ- ợc đào tr- ớc khi thi công cọc, do đó cơ giới hoá phần lớn công việc đào đất, tốc độ đào đ- ợc nâng cao , thời gian thi công đất giảm

- Khi đổ bê tông cọc, dễ khống chế cao trình đổ bê tông, dễ kiểm tra chất l- ợng bê tông đầu cọc.

- Khi thi công đài móng, giằng móng thì mặt bằng thi công t- ơng đối rộng rãi.

Nh- ợc điểm :

- Quá trình thi công cọc nhồi gặp khó khăn trong việc di chuyển thiết bị thi công.

- Phải làm đ- ờng tạm cho máy thi công lên xuống hố móng.

- Đòi hỏi có hệ thống thoát n- ớc tốt.
- Khối l- ượng đất đào lớn .

Ph- ơng án 2 khó đ- ợc áp dụng do việc di chuyển thiết bị khó khăn, mặt khác sau khi thi công cọc khoan nhồi thì nền đất d- ới đáy sàn tầng hầm bị phá hoại do thiết bị di chuyển và l- ượng bùn đất do khoan cọc thải ra vì vậy khi thi công sàn tầng hầm lại phải có biện pháp nạo vét, gia cố do vậy lựa chọn ph- ơng án 1- thi công cọc nhồi sau đó tiến hành đào đất.

1.2) Chuẩn bị mặt bằng thi công:

a). Mặt bằng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh. Dùng máy ủi san gạt tạo mặt bằng thi công.

- Tập kết máy móc thiết bị.

b). Đo đạc định vị tim cọc, tim đài cọc.

- Sử dụng máy kinh vĩ và th- ớc thép.

- Định vị tim đài cọc: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Lấy h- ướng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các h- ướng ngắm đó dùng th- ớc thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OL. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí tim của các đài cọc.

- Định vị cọc của các trục: Từ vị trí tim đài cọc ta căng dây thép tạo thành l- ới ô vuông. Từ khoảng cách và vị trí cọc trong đài dùng th- ớc thép và th- ớc chữ T đo theo hai ph- ơng ta xác định đ- ợc vị trí tim cọc trên thực địa. Hoặc ta sử dụng máy kinh vĩ kết hợp với th- ớc thép theo ph- ơng pháp tọa độ cực để xác định vị trí tim cọc cần ép bằng cách tính tọa độ tim cọc và đóng cọc chôn mốc tim của các hàng cọc theo hai trục ở phần trái l- ới đo đạc định vị công trình.

- Từ vị trí tim cọc đóng 2 thanh thép $\Phi 12$ làm mốc và cách tim cọc một khoảng bằng nhau theo 2 ph- ơng vuông góc với nhau. Dùng th- ớc thép đo về mỗi phía 50cm và đóng tiếp 2 thanh $\Phi 12$ để định vị tim cọc khi thi công.

- Từ vị trí tim cọc vẽ vòng tròn bao quanh chu vi cọc để làm mốc đặt ống giữ vách.

1.3) Lựa chọn công nghệ thi công :

Cọc khoan nhồi là một trong những giải pháp móng đ- ợc áp dụng rộng rãi trong xây dựng nhà cao tầng ở trên thế giới và ở Việt Nam. Chúng th- ờng đ- ợc thiết kế để

mang tải lớn nên chất l- ợng của cọc luôn là vấn đề đ- ợc quan tâm nhất. Khâu quan trọng nhất để quyết định chất l- ợng của cọc là khâu thi công, nó bao gồm cả kỹ thuật, thiết bị, năng lực của đơn vị thi công, sự nghiêm túc thực hiện quy trình công nghệ chặt chẽ, kinh nghiệm xử lý khi gặp các tr- ờng hợp cụ thể.

Trên thế giới có rất nhiều công nghệ và các loại thiết bị thi công cọc khoan nhồi khác nhau. Việt Nam hiện nay chủ yếu là sử dụng 3 ph- ơng pháp khoan cọc nhồi với các thiết bị và quy trình khoan khác nhau nh- sau:

- Ph- ơng pháp khoan thổi rửa(hay phản tuần hoàn)
- Ph- ơng pháp khoan dùng ống vách.
- Ph- ơng pháp khoan gầu trong dung dịch Bentonitee.

a) Ph- ơng pháp khoan thổi rửa (hay phản tuần hoàn):

Xuất hiện đã lâu và hiện nay vẫn đ- ợc sử dụng rộng rãi ở Trung Quốc. Tại Việt Nam một số đơn vị xây dựng liên doanh với Trung Quốc vẫn sử dụng trong công nghệ khoan này. Máy đào sử dụng guồng xoắn để phá đất, dung dịch Bentonitee đ- ợc bơm xuống để giữ vách hố đào. Mùn khoan và dung dịch đ- ợc máy bơm và máy nén khí đẩy từ đáy hố khoan đ- a lên vào bể lắng. Lọc tách dung dịch Bentonite cho quay lại và mùn khoan - ốt đ- ợc bơm vào xe təc và vận chuyển ra khỏi công tr- ờng. Công việc đặt cốt thép và đổ bê tông tiến hành bình th- ờng.

-Ưu điểm của ph- ơng pháp này là: Giá thiết bị rẻ, thi công đơn giản, giá thành hạ.

-Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này là: Khoan chậm, chất l- ợng và độ tin cậy ch- a cao.

b) Ph- ơng pháp khoan dùng ống vách:

Xuất hiện từ thập niên 60-70 của thế kỷ tr- ớc. ống vách đ- ợc hạ xuống và nâng lên bằng cách vừa xoay vừa rung. Trong ph- ơng pháp này không cần dùng đến dung dịch Bentonitee giữ vách hố khoan. Đất trong lòng ống vách đ- ợc lấy ra bằng gầu ngoạm. Việc đặt cốt thép và đổ bê tông đ- ợc tiến hành bình th- ờng.

-Ưu điểm của ph- ơng pháp này là: Không cần đến dung dịch Bentonitee, công tr- ờng sạch, chất l- ợng cọc đảm bảo.

-Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này là: Khó làm đ- ợc cọc đến 30m, máy công kênh, khi làm việc gây chấn động rung lớn, khó sử dụng cho việc xây chen trong thành phố.

c) Ph- ơng pháp khoan gâu trong dung dịch Bentonitee:

Trong cộng nghệ khoan này gâu khoan th- ờng ở dạng thùng xoay cắt đất và đ- a ra ngoài, cần gâu khoan có dạng ăngten th- ờng là 3 đoạn truyền đ- ọc chuyển động xoay từ máy đào xuống gâu nhờ hệ thống rãnh. Vách hố khoan đ- ọc giữ ổn định bằng dung dịch bentonitee. Quá trình tạo lỗ đ- ọc thực hiện trong dung dịch sét bentonitee.

Dung dịch sét Bentonitee đ- ọc thu hồi, lọc và tái sử dụng vừa đảm bảo vệ sinh và giảm khối l- ượng chuyên chở. Trong quá trình khoan có thể thay các đầu đào khác nhau để phù hợp với nền đất và có thể v- ợt qua các dị vật trong lòng đất. Việc đặt cốt thép và đổ bê tông đ- ọc tiến hành trong dung dịch bentonitee. Các thiết bị đào thông dụng ở Việt Nam là Bauer (Đức), Soil-Mec (Italia) và Hitachi (Nhật Bản).

-Ưu điểm của ph- ơng pháp này là: Thi công nhanh, việc kiểm tra chất l- ượng thuận tiện rõ ràng, bảo đảm vệ sinh môi tr- ờng. ít ảnh h- ưởng đến công trình xung quanh.

-Nh- ược điểm của ph- ơng pháp này là: Thiết bị chuyên dụng, giá đắt, giá thành cọc cao, quy trình công nghệ chặt chẽ, cán bộ kỹ thuật và công nhân phải lành nghề và có ý thức công nghiệp và kỷ luật cao.

-Do ph- ơng pháp này khoan nhanh hơn và chất l- ượng bảo đảm hơn nên ở Việt Nam hiện nay chủ yếu là sử dụng ph- ơng pháp này.

→ Từ - u nh- ược điểm của ph- ơng pháp này, ta chọn công nghệ thi công cọc khoan nhồi là ph- ơng pháp gâu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan.

+Giá thành của cọc phù hợp với điều kiện kinh tế của n- ớc ta.

+Năng lực của đơn vị thi công. Hiện nay các Tổng công ty xây dựng lớn đều có đầy đủ thiết bị, nhân lực để thi công theo ph- ơng pháp này.

+Đạt đ- ọc độ sâu hạ cọc, đ- ờng kính cọc lớn.

1.4) Công tác chuẩn bị thi công :

** Thiết kế trình tự thi công cọc nhồi và lập sơ đồ di chuyển máy khoan :*

a) Trình tự thi công cọc khoan nhồi.

+ Định vị tim cọc.

+ Khoan đặt ống vách.

+ Đặt ống vách.

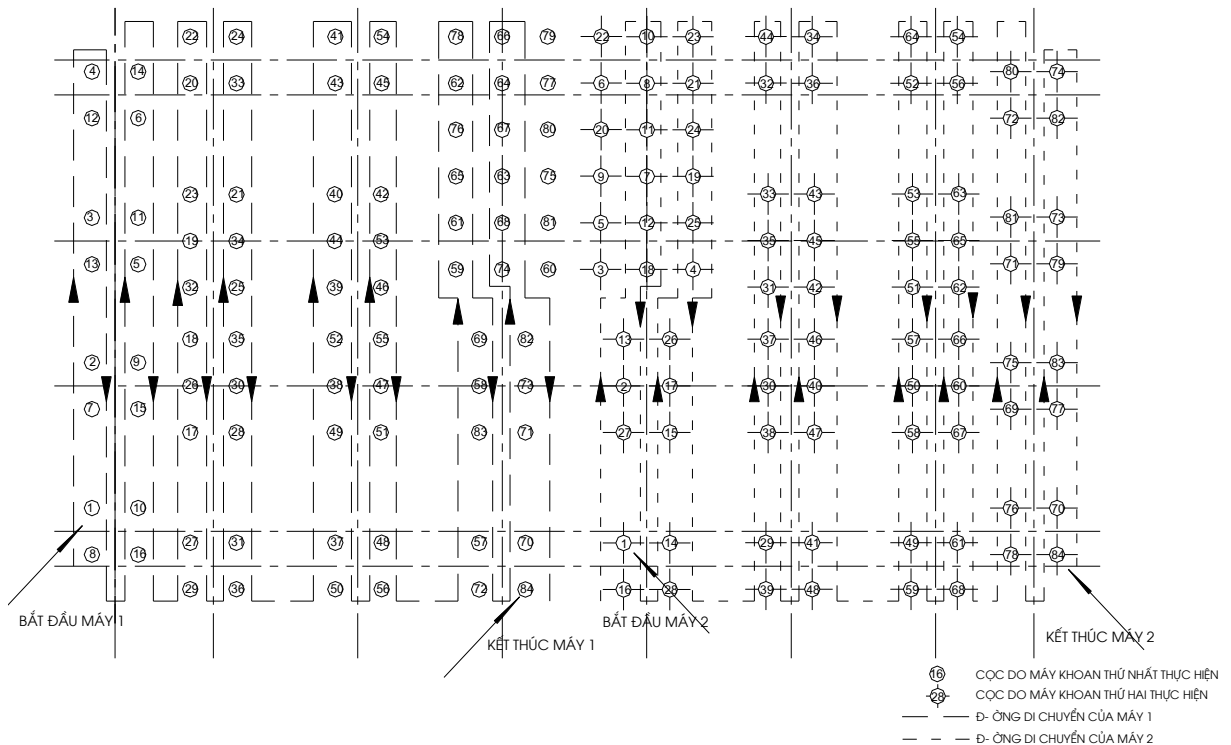
+ Khoan tạo lỗ .

+ Dọn đáy hố khoan lần 1 .

+ Hạ lồng cốt thép .

- + Đặt ống đổ bê tông
- + Thổi rửa đáy hố khoan lần 2 .
- + Đổ bê tông và rút ống dẫn lên.
- + Rút ống vách sau 2-3h.
- + Kiểm tra chất l- ợng cọc .

b) Lập sơ đồ di chuyển máy khoan.



* Thiết kế bố trí các thiết bị thi công cọc khoan nhồi:

Thiết bị sử dụng trong thi công cọc khoan nhồi gồm có các thiết bị vận chuyển, thiết bị khoan tạo lỗ, thiết bị chứa và xử lý bùn, n- ớc khi thi công.

Thiết bị khoan tạo lỗ

Về mặt vận chuyển ta phải xem sét chủng loại, kích th- ớc, trọng l- ợng của thiết bị (kích th- ớc và trọng l- ợng khi tháo rời vận chuyển), xét xem thiết bị có khả năng tự hành không.

Thiết bị điện: Trên công tr- ờng, với các thiết bị lớn (cẩu, khoan...) hầu hết sử dụng động cơ đốt trong. Điện ở đây chủ yếu phục vụ chiếu sáng và các thiết bị có công suất không lớn lắm. Do vậy điện đ- ợc lấy từ mạng l- ới điện thành phố, bố trí các đ- ờng dây phục vụ thi công hợp lý đảm bảo an toàn.

Cấp thoát n- ớc: Khi thi công cọc nhồi th- ờng phải dùng một l- ợng n- ớc và l- ợng

bùn rất lớn, do vậy trong khi thi công nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ các thiết bị cấp thoát n- ớc. L- ượng n- ớc sạch đ- ọc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc thành phố, ngoài ra cần phải chuẩn bị ít nhất 1 máy bơm n- ớc đề phòng trong tr- ờng hợp thiếu n- ớc. Phải có thùng chứa với dung l- ượng lớn để chứa bùn và lắng lọc, xử lý các phế liệu không đ- ọc trực tiếp thải đi. Tiến hành xây dựng một đ- ờng thoát n- ớc lớn dẫn ra đ- ờng ống thoát n- ớc của thành phố để thải n- ớc sinh hoạt hàng ngày cũng nh- n- ớc phục vụ thi công đã qua xử lý.

Ngoài các công tác chuẩn bị mặt bằng và thiết bị khi thi công móng ta còn phải chú ý giảm thiểu các tác động của chấn động và tiếng ồn đến xung quanh.

** Định vị ống chống, chọn ống chống (ống vách):*

+ Công tác định vị và lắp đặt ống chống phải tuân thủ theo qui phạm thi công cần l- u ý những đặc điểm sau:

Khi lắp đặt ống vách ở trên cạn công tác đo đạc định vị thực hiện bằng máy kinh vĩ và th- ớc thép; dùng cần cẩu để lắp đặt.

Khi lắp đặt ống vách vùng n- ớc sâu : ngoài việc sử dụng các loại máy móc thiết bị trên để đo đạc và định vị cần dùng thêm hệ thống khung dẫn h- ớng. Khung dẫn h- ớng dùng để định vị ống vách phải đảm bảo ổn định d- ối tác dụng của lực thủy động.

Định vị cọc trên mặt bằng cần dựa vào các mốc toạ độ chuẩn đ- ọc xác định và xây dựng tr- ớc. Vị trí, kích th- ớc và cao độ chân ống vách phải đ- ọc định vị và hạ đúng theo qui định của thiết kế.

** Biện pháp xử lý bùn thải:*

Phế thải khi thi công cọc khoan nhồi gồm có đất thừa khi khoan lỗ, dung dịch giữ thành đã bị biến chất không thể sử dụng lại đ- ọc hoặc dung dịch giữ thành thừa ra sau khi thi công xong. Tất cả các thứ này đều có thể làm nhiễm bẩn xung quanh, cho nên khi xử lý phế thải phải tuân theo các quy định của pháp luật, không đ- ọc đổ bừa bãi ra xung quanh theo ý riêng của mình.

Để hợp lý việc xử lý bùn thải, hiện nay còn một cách là cho bùn tách n- ớc ngay trong hiện tr- ờng thi công, tức là dùng ph- ơng thức hoá học hoặc ph- ơng thức cơ học làm cho bùn loãng bị phân ly thành n- ớc và đất rắn, n- ớc có thể thải ra sông hoặc m- ạng thoát n- ớc, bùn khô có thể lấp vào chỗ ngay trong hiện tr- ờng hoặc chuyển đổ đi bằng các xe tải bình th- ờng ở các chỗ gần xung quanh, giảm nhiều l- ượng phế thải

vận chuyển đi xa, có thể hạ giá thành công trình.

*** Biện pháp xử lý mặt đất để đặt máy và dịch chuyển máy.**

Nếu chất đất ở chỗ lắp đặt máy khoan hơi kém, trong khi thao tác dễ sinh bị nghiêng hoặc tr- ợt máy khoan và làm cho cọc dễ bị nghiêng, bị lệch tâm. . . Đối với khoan lỗ bằng guồng xoắn, máy dễ bị nghiêng về phía đổ đất; đối với cọc nhồi khoan lỗ có ống chống, trọng l- ợng của máy khi nhỏ ống và phản lực khi nhỏ sẽ tập trung vào phía tr- ớc của cọc, cho nên phải đầm thật chặt chỗ nền đất đặt máy và lắp đặt máy cho thật chắc chắn.

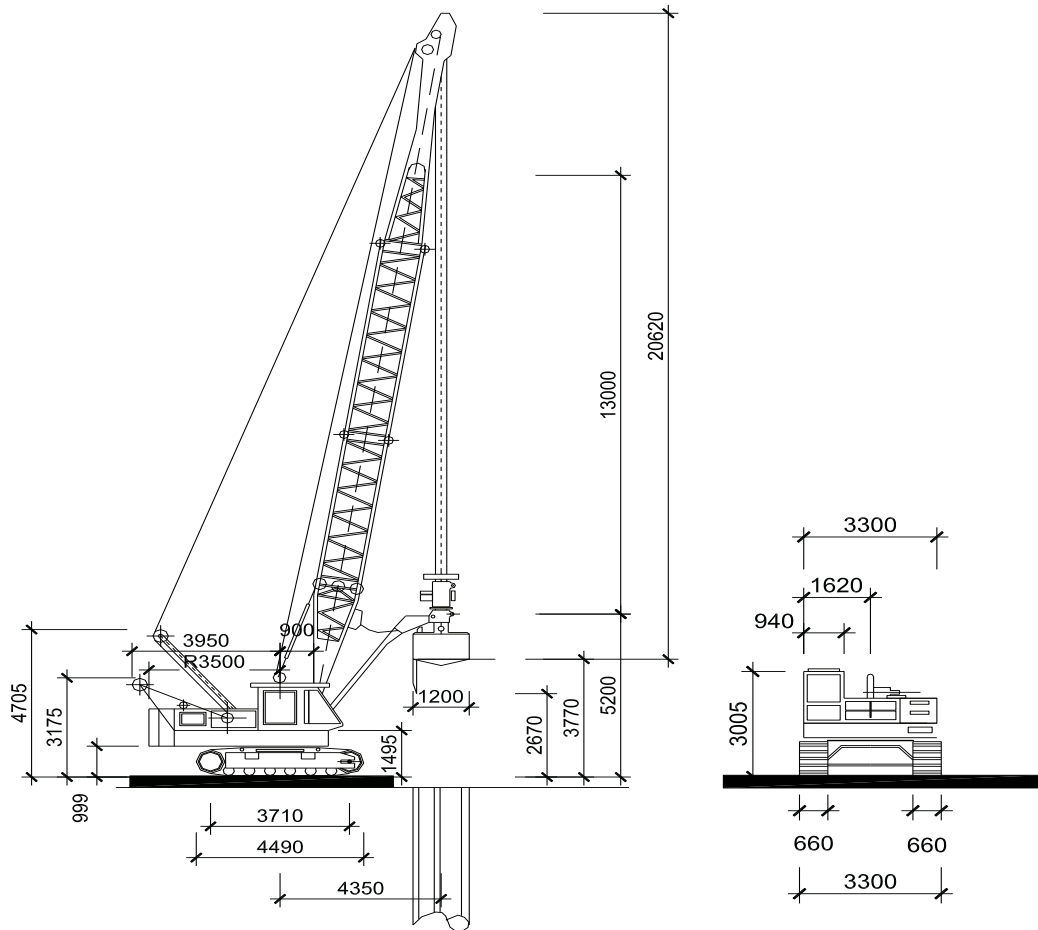
Khi lực mang tải của nền đất chỗ lắp đặt máy không thoả mãn đ- ợc yêu cầu áp lực lên đất tối đa của máy thì tùy tình hình cụ thể mà áp dụng các biện pháp sau đây:

1. Dùng xe ủi đất để vừa san phẳng vừa nén chặt.
2. Đệm bằng lớp cát, sỏi, xỉ quặng.
3. Đào bỏ lớp đất yếu ở trên và thay bằng đất tốt.
4. Dùng chất làm rắn đất nh- ximăng, vôi. . . để xử lý làm rắn lớp đất mặt.
5. Lát bằng tà vẹt, gỗ ván dày, gỗ vuông. . .
6. Lát bằng thép tấm, thép hình, thép hộp. . . hoặc các loại tấm lát đ- ờng tạm thời.
7. Lát lớp mặt bê tông tạm thời trên mặt đất.
8. Sử dụng tổ hợp các biện pháp từ 1 -7.
9. Tr- ờng hợp đặc biệt có thể lắp bằng đất tốt, xếp gỗ đóng, làm cầu. . . Đối với cọc khoan nhồi phản tuần hoàn, vì phải dùng một l- ợng n- ớc rất lớn, làm cho chỗ bàn quay của máy có nhiều bùn nhão, sinh ra bộ đỡ bàn quay bị tr- ợt, bị nghiêng, dễ làm sai lệch vị trí của cọc, cho nên khi lắp đặt chân đỡ phải dùng ván dày hay gỗ vuông để kê cho chắc.

2) Khoan tạo lỗ:

2.1) Lựa chọn thiết bị khoan tạo lỗ:

* Máy khoan:



Hình 2.1: Máy khoan cọc nhồi KH100

Cọc thiết kế có đ- ờng kính 800, chiều sâu 39m nên ta chọn máy khoan cọc nhồi số hiệu KH- 100 của hãng Hitachi(Nhật) với các đặc tr- ng kĩ thuật cơ bản:

Đặc tr- ng	Giá trị	Đơn vị
Chiều dài giá khoan	19	m
Đ- ờng kính hố khoan	600 ÷ 1500	mm
Chiều sâu hố khoan	43	m
Tốc độ quay máy	24 ÷ 42	Vòng/phút
Mômen quay	50 ÷ 51	KNm
Trọng l- ợng máy	36,8	Tấn
áp lực lên máy	0,077	Mpa

* Máy trộn dung dịch Bê tông:

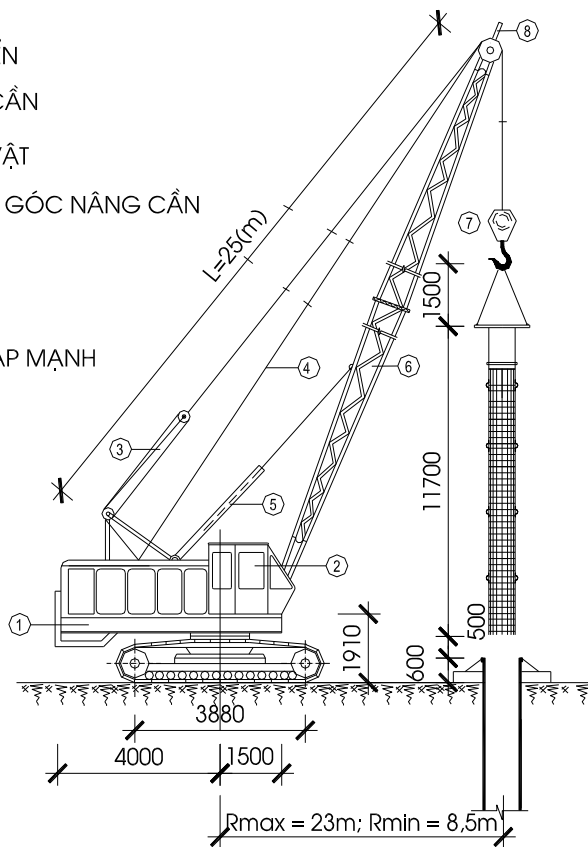
Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực bơm ly tâm. Chọn loại BE-15A

Đặc tr- ng	Đơn vị	Giá trị
Dung tích thùng trộn	m ³	1,5
Năng suất	m ³ /h	15 ÷ 18
L- u l- ợng	l/phút	2500
áp suất dòng chảy	KN/cm ³	1,5

* Chọn cần cẩu:

CHÚ GIẢI:

- 1 - BỆ MÁY
- 2 - CA BIN ĐIỀU KHIỂN
- 3 - CÁP NÂNG HẠ CẦN
- 4 - CÁP NÂNG HẠ VẬT
- 5 - THANH HẠN CHẾ GÓC NÂNG CẦN
- 6 - CẦN TRỤC
- 7 - MÓC CẦU
- 8 - CẦN BÁO ĐIỆN ÁP MẠNH



Hình 2.2: Cần trục XKG - 30

Cần cẩu phục vụ công tác lắp cốt thép, lắp ống sinh, ống đổ bê tông,...

Khối l- ợng cần phải cẩu lớn nhất là ống đổ bê tông: Q=9T

Chiều cao lắp: $H_{CL} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

$h_1 = 0,6m$ (Chiều cao ống sinh trên mặt đất)

$h_2 = 0,5m$ (Khoảng cách an toàn)

$h_3=1,5\text{m}$ (Chiều cao dây treo buộc)

$h_4=11,7\text{m}$ (Chiều cao lồng thép)

$H_{CL}= 0,6+0,5+1,5+11,7=14,3\text{m}$

Bán kính cầu lợp: $R = 8\text{m}$.

+ Chọn cần trục tự hành bánh xích XKG - 30 có các đặc tr- ng kỹ thuật:

Chiều dài tay cần: 25m

Chiều cao nâng móc: $H_{\max} = 23,9\text{m}$, $H_{\min} = 12,8\text{m}$.

Sức nâng: $Q_{\max} = 15\text{T}$

Tầm với: $R_{\max} = 23\text{m}$, $R_{\min} = 8,5\text{m}$.

* Các thiết bị khác:

Tên thiết bị	Đơn vị	Số l- ợng	Tính năng KT
Bể chứa dung dịch Bentonitee	Cái	2	$[Q]=27\text{ T}$
Máy bơm n- ớc	Cái	2	$20\text{m}^3 (5 \times 2 \times 2)$
ống cấp n- ớc rửa	Cái	2	$\phi 25\text{mm}$
ống dẫn dung dịch Bentonitee	Cái	1	$\phi 150\text{mm}$
ống thổi rửa	Cái	1	$\phi 45\text{mm}$
ống dẫn bê tông	Bộ	1	$\phi 250\text{mm}$
ống vách	Bộ	1	$\phi 800\text{mm}$
Gầu khoan và gầu làm sạch	Cái	2	$\phi 700\text{mm}$
Máy nén khí	Cái	1	$6\text{m}^3 / \text{giờ}$
Máy lọc cát	Cái	1	$60\text{m}^3 / \text{giờ}$
Máy hàn	Cái	1	
Thép tấm	Tấm	10	$1,2 \times 6 \times 0,02\text{m}$
Máy kinh vĩ	Cái	2	
Máy uốn thép	Cái	1	
TB kiểm tra dung dịch Bentonitee	Bộ	1	
Máy phá bê tông TCB-92B	Cái	2	
Xe ô tô chở bê tông SB-92B	Cái	2	$V=6\text{m}^3$
Trạm biến thế	Trạm	1	180KW

Chú ý:

- Do dung dịch Bentonite có tầm quan trọng đặc biệt đối với hố khoan nên tr- ớc khi khoan phải kiểm tra chất l- ợng dung dịch Bentonite , đ- ờng thu hồi , máy bơm bùn máy lọc và các máy dự phòng , đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch nếu cần thiết.

- Đồng thời kiểm tra các thiết bị khoan , cần Kelly, dây cáp , gầu đào...sao cho công việc khoan đ- ợc liên tục và tránh các sự cố xảy ra trong khi khoan.

- Điều chỉnh độ nằm ngang của máy khoan và độ thẳng đứng của cần khoan bằng hai máy kinh vĩ .Xác định tọa độ của gầu khoan trên bàn điều khiển của máy khoan để thao tác đ- ợc nhanh chóng và chính xác.

2.2) Hạ ống vách:

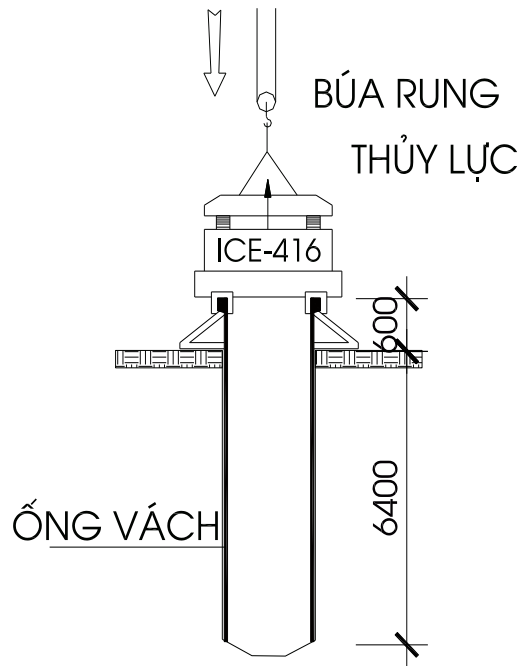
Ống vách hay còn gọi là ống chống là một ống bằng thép có đ- ờng kính lớn hơn gầu khoan khoảng 100mm , dài 7m đ- ợc đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất khoảng 0,6m.(hình vẽ)

+ Ống vách có nhiệm vụ:

- Định vị và dẫn h- ớng cho máy khoan.
- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan bảo đảm không bị sập thành trên hố khoan .
- Bảo vệ hố khoan để sỏi đá , thiết bị không rơi vào hố khoan .
- Ngoài ra ống vách còn đ- ợc dùng để làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc nối và lắp dựng cốt thép , lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông.

+ Ống vách đ- ợc thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong .

+ Ống vách đ- ợc hạ xuống bằng ph- ơng pháp thông dụng hiện nay là sử dụng chính máy khoan với gầu có lắp thêm đai cát để mở rộng đ- ờng kính , khoan sẵn một lỗ đến độ sâu của ống vách , sử dụng cần cẩu hoặc máy đào đ- a ống vách vào vị trí , hạ xuống đúng cao trình cần thiết bằng búa rung thủy lực, cũng có thể dùng cần Kelly Bar để gõ nhẹ lên ống vách , điều chỉnh độ thẳng đứng và đ- a ống vách xuống vị trí , sau khi đặt ống vách xong phải chèn chặt ống vách bằng đất sét và nêo lại không cho ống vách dịch chuyển trong lỗ khi khoan.



*** Chú ý:**

Do ống vách có nhiệm vụ dẫn h- ớng 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 đ- ợc thực hiện liên tục bằng các thiết bị đo đạc và bằng cách điều chỉnh vị trí của búa rung thông qua cầu.

2.3) Khoan tạo lỗ và giữ ổn định thành lỗ khoan:

*** Công tác chuẩn bị:**

Tr- ớc khi tiến hành khoan tạo lỗ cần thực hiện một số công tác chuẩn bị nh- sau:

Đặt áo bao: Đó là ống thép có đ- ờng kính lớn hơn đ- ờng kính cọc 1,6 -1,7 lần, cao 0,7-1m để chứa dung dịch sét bentonite, áo bao đ- ợc cắm vào đất 0,3-0,4m nhờ cần cầu và thiết bị rung.

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

Trải tôn d- ới 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 đ- ờng kính ngoài cọc 10cm để đảm bảo cho mỗi bên rộng ra 5cm .

Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thăng bằng và thẳng đứng; có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê d- ới dải xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thăng 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 n- ớc và các thiết bị phục vụ, đảm bảo cho quá trình thi công đ- ọc liên tục không gián đoạn.

** Khoan tạo lỗ:*

KellyBar (cần khoan) có cấu tạo dạng ăng ten gồm 3 ống lồng nhau, truyền đ- ọc chuyển động xoay của máy khoan có tốc độ quay từ 20 ÷ 30 vòng/phút. Công suất có thể đạt từ 8 ÷ 15m³/h. Khi gầu khoan đầy đất gầu sẽ đ- ọc kéo lên từ từ với vận tốc 0,3 ÷ 0,5m/s nhằm không gây hiệu ứng sập thành hố khoan.

Khi khoan quá độ sâu ống giữ vách, thành hố khoan do màng Bentonitee giữ do vậy cần cấp đủ dung dịch Bentonitee tạo đủ áp lực giữ thành ống không sập hay sụt lở. Cao trình dung dịch cao hơn mực n- ớc ngầm 1 ÷ 2m.

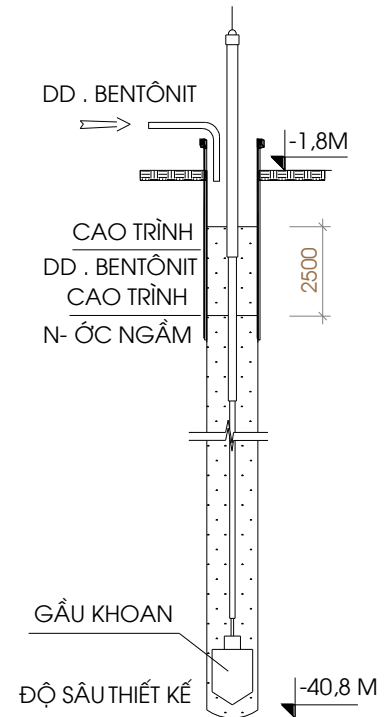
Khi khoan chiều sâu hố khoan có thể tính qua cuộn cáp hoặc chiều dài cần khoan.

Tuy vậy cần xác định chính xác bằng quả rơi đ- ờng kính 5cm buộc vào đầu th- ớc dây thả xuống đáy để đo và kiểm tra chiều sâu hố khoan, kiểm tra độ thẳng đứng của cọc qua cần khoan, yêu cầu độ nghiêng của cọc không quá 1%.

Trong khi khoan do nền đất cấu tạo không đồng chất và có thể gặp dị vật nên cần chuẩn bị thiết bị đối phó với các tr- ờng hợp xảy ra.

- + Khi khoan đến lớp sét, sét cứng nên dùng đầu khoan guồng xoắn ruột gà.
- + Khoan lớp cát, nên dùng gầu thùng.
- + Khoan vào hòn, đá mồ côi th- ờng dùng mìn phá, kết hợp với khoan đá.

Việc rút cần khoan đ- ọc thực hiện khi đất đ- ọc nạp đầy vào gầu khoan; từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng 0,3- 0,5 m/s. Tốc độ rút khoan không đ- ọc 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 đ- ọc tháo dỡ, đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác.

**Kiểm tra lỗ khoan:*

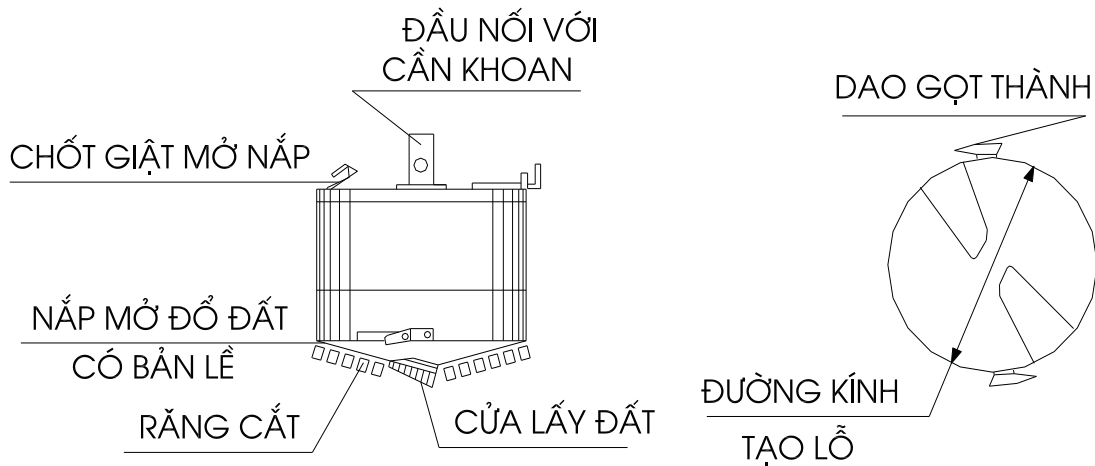
- Để kiểm tra chiều sâu hố khoan, dùng loại dây mềm dài ít thắm n- ớc có chia độ đến cm. Một đầu cố định vào tang quay, một đầu gắn một quả dọi chừng 1kg. Thả dây mềm xuống từ từ, khi quả dọi chạm bề mặt lớp mùn khoan cản cứ vào số đọc trên dây ta xác định đ- ọc chiều sâu từ miệng ống vách đến đáy hố khoan

Khi thiết kế, ta dựa vào số liệu khảo sát địa chất tại một số hố thăm dò. Trong thực tế mặt cắt địa chất khó đồng đều và bằng phẳng với mỗi lớp đất nên không nhất thiết phải khoan hoàn toàn đúng bằng chiều sâu thiết kế.

Thiết kế qui định địa tầng đặt đáy cọc và khoan sâu phải ngập địa tầng đặt cọc ít nhất một đoạn bằng đ- ờng kính cọc. Để xác định chính xác điểm dừng này, cần lấy mẫu cho từng gầu khoan. Ng- ời giám sát hiện tr- ờng xác nhận đã đạt chiều sâu yêu cầu , ghi chép đầy đủ kể cả chụp ảnh làm t- liệu báo cáo cho từng hố khoan , tiếp đó sử dụng gầu làm sạch để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan và chuyển sang công đoạn khác.

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

Thiết bị là một dụng cụ thu phát l- ờng 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 đ- ờng kính của lỗ cọc còn có thể xác nhận đ- ọc lỗ cọc có bị sạt lở hay không, cũng nh- xác định độ thẳng đứng của lỗ cọc.



Hình 2.3: Mũi khoan

* *Yêu cầu đối với dung dịch Bentonite.*

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

Dung dịch Bentonite có ảnh h- ưởng lớn tới chất l- ượng cọc nhồi:

+ Cao trình dung dịch thấp, cung cấp không đủ, Bentonite bị loãng tách n- ớc dễ dẫn đến sập thành hố khoan, đứt cọc bê tông.

+ Dung dịch quá đặc, hàm l- ượng cát nhiều làm khó đổ bê tông, l- ượng cát lắng xuống mũi cọc lớn làm giảm sức chịu tải của cọc.

- Dung dịch Bentonite có các tác dụng sau:

+ Dung dịch chui vào các khe đất, quện với hạt đất rời giữ cho các hạt đất không bị rơi đồng thời tạo thành một màng đàn hồi bao bọc quanh thành vách giữ cho n- ớc không thấm vào thành vách.

+ Tạo môi tr- ờng nặng nâng đất vụn lên khoan nổi lên trên để trào hoặc rút khỏi hố khoan.

+ Làm chậm việc lắng cặn xuống của các hạt cát ở trạng thái nhỏ huyền phù nhằm dễ xử lý cặn.

+ Dung dịch Bentonite tác dụng lên thành hố khoan áp lực thuỷ tĩnh tăng dần theo độ sâu, giữ thành hố khoan ổn định.

Trong quá trình khoan, dung dịch bentonite luôn đ- ợc đổ đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, bentonite phải đ- ợc đổ đầy vào trong để chiếm chỗ. Nh- vậy chất l- ượng bentonite sẽ giảm dần theo thời gian do các thành phẩm của đất bị lắng đọng lại.

a) Các đặc tính kỹ thuật:

Hạng mục	Chỉ tiêu tính năng	Ph- ơng pháp kiểm tra
1. Khối l- ượng riêng	1,05 - 1,15	Tỷ trọng kế dung dịch sét hoặc Bomê kế
2. Độ nhớt	18 - 45 s	Ph- ơng pháp phễu 500/700cc
3. Hàm l- ượng cát	< 6%	
4. Tỷ lệ chất keo	> 95%	Ph- ơng pháp đông cốt
5. L- ượng mất n- ớc	< 30ml/30 phút	Dụng cụ đo l- ượng mất n- ớc
6. Độ dày của á sét	1- 3/mm/30 phút	Dụng cụ đo l- ượng mất n- ớc
7. Lực cắt tĩnh	1 phút: 20-30 mg/cm ² 10 phút: 50 - 100 mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	< 0,03 g/cm ²	
9. Trị số pH	7 - 9	Giấy thử pH

b) Quy trình trộn bentonitee:

- + Đổ 80% l- ượng n- ớc theo tính toán vào bể trộn.
- + Đổ từ từ l- ượng bột Bentonitee theo thiết kế.
- + Đổ từ từ l- ượng phụ gia nếu có.
- + Trộn tiếp 10 ÷ 15 phút.
- + Trộn tiếp 10 phút.
- + Chuyển dung dịch Bentonitee đã trộn sang thùng chứa sẵn sàng cung cấp cho hố khoan hoặc dung dịch Bentonitee thu hồi đã qua máy lọc cát để cấp lại cho hố khoan.

Trạm trộn dung dịch Bentonitee và các dung dịch khác gọi chung là dung dịch khoan tại công tr- ờng gồm:

- + Một máy trộn Bentonitee
- + Một hoặc nhiều bể chứa hoặc xilo cho phép công tr- ờng chuẩn bị dự trữ đủ để đề phòng sự cố về khoan (4 bể:1 đựng dung dịch dự trữ, 1 đựng dung dịch mới trộn, 2 đựng dung dịch Bentonitee thu hồi).

3) Xử lý cặn lắng:

Khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn lắng hố khoan.

Cặn lắng gồm 2 loại :

- Cặn lắng hạt thô: trong quá trình tạo lỗ, đất đá rơi vãi khi dừng khoan hoặc không kịp đ- a lên sẽ lắng xuống đáy hố. Loại lắng cặn này tạo bởi các hạt đ- ờng kính t- ơng đối to, vì thế khi đã lắng đọng xuống đáy rồi thì không thể dùng biện pháp đơn giản để moi lên đ- ợc.

- Cặn lắng hạt mịn : Đây là loại hạt rất nhỏ lơ lửng trong dung dịch bentonite , sau khi khoan tạo lỗ 1 thời gian mới lắng dần xuống đáy hố .

Vì đáy hố khoan có 2 loại cặn lắng khác nhau nên việc xử lý chúng phải tiến hành theo 2 b- ớc:

- B- ớc 1: Xử lý cặn lắng thô.

Đối với ph- ơng pháp làm lỗ bằng guồng xoắn sau khi làm lỗ xong để yên một thời gian rồi dùng côn xử lý cặn lắng (côn khoan lỗ có lá chắn) để lấy cặn lên.

- B- ớc 2 : Xử lý cặn lắng hạt mịn

+Ph- ơng pháp thổi rửa dùng khí nén :

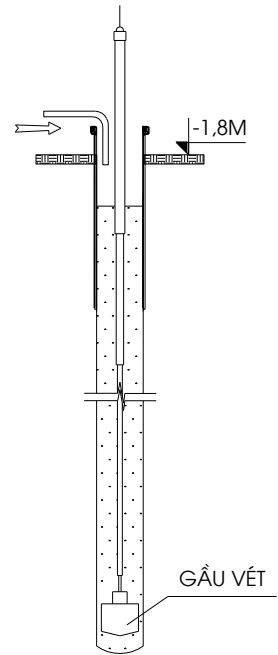
- ở ph- ơng pháp này ng- ời ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý cặn . Sau khi lắp xong ống đổ bê tông ng- ời ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ , đầu thổi rửa có 2 cửa , 1 cửa đ- ợc nối với ống dẫn $\Phi 150$ để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị thu hồi dung dịch . Một cửa khác đ- ợc thả ống khí nén $\Phi 45$, ống này dài khoảng 80% chiều dài cọc .

- Khi bắt đầu thổi rửa , khí nén đ- ợc thổi qua đ- ờng ống $\Phi 45$ nằm trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng 7 kg/cm^2 , áp lực này đ- ợc giữ liên tục . Khí nén ra khỏi ống $\Phi 45$ thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ đ- a dung dịch Bentonite và bùn đất , cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch .Quá trình thổi rửa th- ờng kéo dài từ 20÷30 phút , dung dịch Bentonite phải liên tục đ- ợc cấp bù trong quá trình thổi rửa Sau đó thả dây dọi đo độ sâu , nếu độ sâu đáy hố khoan đ- ợc đảm bảo (lắng $\leq 10\text{cm}$) thì chỉ cần kiểm tra dung dịch Bentonite lấy ra từ đáy hố khoan , lòng hố khoan đ- ợc coi là sạch khi dung dịch thỏa mãn :

-Tỉ trọng : $\gamma = 1,04 \div 1,2 \text{ g/cm}^3$

-Độ nhớt : $\eta = 20 \div 30\text{s}$

-Độ pH : $9 \div 12$



+Ph- ơng pháp luân chuyển Bentonite

-Với ph- ơng pháp này ng- ời ta dùng 1 máy bơm công suất khoảng 45 ÷ 60 m³/h treo vào sợi cáp và dùng cần cẩu thả xuống đáy hố khoan nh- ư luôn nằm trong ống đổ bê tông .Một đ- ờng ống d=60÷100 (mm) đ- ợc gắn vào đầu trên của bơm và cố định vào cáp treo máy bơm , ống này đ- a dung dịch bùn Bentonite về máy lọc . Trong quá trình luân chuyển Bentonite , dung dịch Bentonite luôn đ- ợc cấp vào miệng hố khoan .Đến khi dung dịch Bentonite đ- a ra đạt chỉ tiêu sạch và độ lắng yêu cầu đạt ≤ 10cm thì có thể kết thúc công đoạn luân chuyển Bentonite này.

4) Hạ lồng thép:**4.1) Gia công tạo lồng thép:*****Cốt thép:**

- Cốt thép đ- ợc sử dụng đúng với chủng loại đã thiết kế. Cốt thép cần có chứng chỉ của nhà sản xuất và kết quả mẫu thí nghiệm có đủ t- cách pháp nhân cho từng lô đ- a vào sử dụng.

- Cốt thép đ- ợc dựng buộc thành từng lồng theo thiết kế, mỗi cọc chỉ đặt một lồng theo cấu tạo ở trên đầu cọc, và đ- ợc vận chuyển, đặt lên giá gồm vị trí lắp đặt để thuận tiện cho thi công.

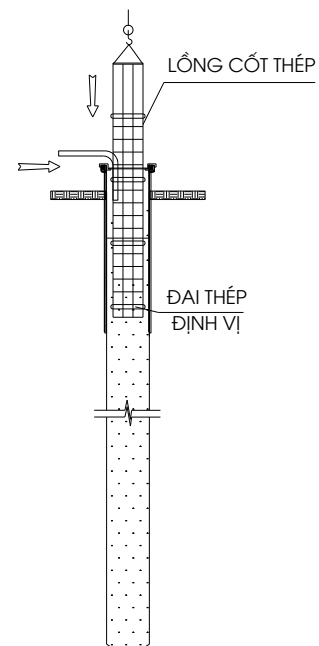
- Thép chủ và thép đai đ- ợc buộc bằng thép buộc ≥ 0,8mm khi tạo khung ban đầu có thể hàn dính thép chủ và thép đai.

- Cốt chủ không đ- ợc uốn móc làm ảnh h- ưởng đến việc hạ lồng cũng nh- đ- a ống dẫn bê tông vào.

Theo TCVN 206 ÷ 1998 sai số cho phép chế tạo lồng cốt thép là:

Cự ly cốt chủ	± 10mm
Cự ly cốt đai	± 20mm
Đ- ờng kính lồng cốt thép	± 10 mm
Độ dài lồng	± 50mm

*Với cọc D800 chọn 15 Φ 22 làm thép chủ. Dùng thép Φ 10 quấn xoắn ốc b- ớc 200mm, cứ 2m dùng một vòng thép Φ 18 làm giá (mỗi lồng dài 11,7m theo chiều dài cây thép mà không phải chịu cắt, trừ lồng d- ới cùng chỉ dài 3,3 m).



Với mỗi cọc có kiểm tra chất l- ượng bằng ph- ương pháp siêu âm thì gắn 3 ống thép đ- ờng kính 50mm (cứ 3 cọc thì đặt 1 ống $\Phi 110$ thay cho 1 ống $\Phi 50$) theo 3 đỉnh của tam giác đều với trọng tâm tam giác là tâm cọc (tam lồng thép) theo suốt chiều dài cọc phía d- ới hàn kín và khi lắp đặt cốt thép thì đổ đầy n- ớc để phục vụ cho công tác siêu âm sau này. Các ống thép đ- ợc buộc vào lồng thép.

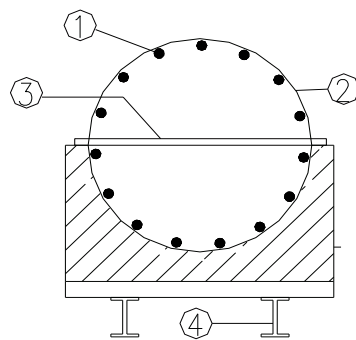
* Vị trí gia công tập kết lồng thép:.

Địa điểm buộc khung cốt thép phải lựa chọn sao cho việc vận chuyển và lắp dựng khung cốt thép đ- ợc thuận tiện, tốt nhất là buộc ngay tại công tr- ờng.

Ngoài ra, còn phải chuẩn bị đầy đủ nguồn điện cho việc hàn khi thao tác chế tạo khung cốt thép. Để cho dễ thao tác và quản lý, tốt nhất là làm một bảng phân phối điện. Khi điều chỉnh độ dài cốt thép, phần lớn sử dụng máy cắt oxy để cắt thép, do đó phải chuẩn bị một vị trí an toàn để đặt bình oxy.

Khi lựa chọn vị trí để xếp khung cốt thép, phải xem xét các vấn đề sau đây: Bề mặt cốt thép nếu dính bùn đất sẽ ảnh h- ưởng nhiều đến lực dính của cốt thép và bê tông, cho nên phải xem xét tình hình mặt đất đặt cốt thép và việc thoát n- ớc ở hiện tr- ờng có ảnh h- ưởng đến cốt thép không.

* Ph- ương pháp bố trí và buộc cốt chủ cốt đai.



CHÚ THÍCH:

- 1 - CỐT THÉP CHỦ
- 2 - CỐT ĐAI
- 3 - THANH ĐỒ
- 4 - DẦM ĐỖ BẰNG THÉP I100

Trình tự buộc cụ thể nh- sau: Bố trí cự ly cốt chủ. . cho đúng, sau khi cố định cốt dựng khung, sau đó sẽ đặt cốt đai theo đúng cự ly quy định, có thể gia công tr- ớc cốt đai và cốt dựng khung thành hình tròn, dùng hàn điện để cố định cốt đai và cốt dựng khung và cốt chủ.

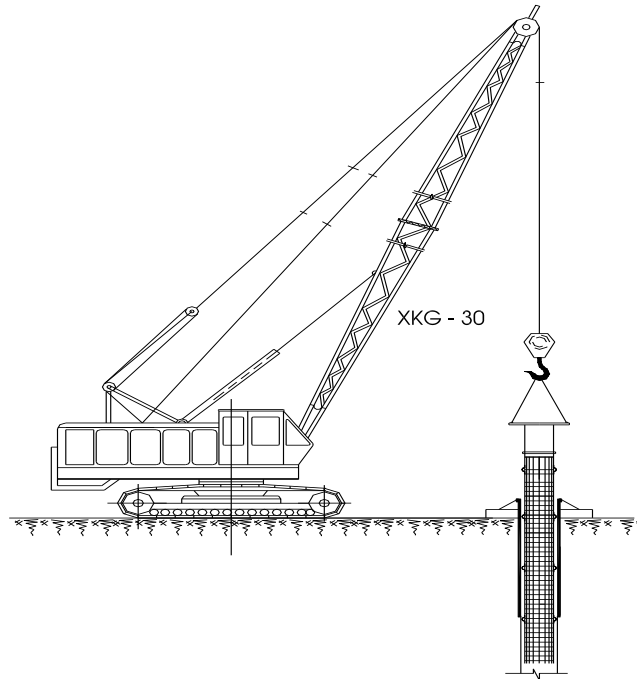
Vấn đề nối hai đoạn khung cốt thép trên và d- ới, nếu đã đặt tr- ớc đầy đủ cốt đai trong phạm vi nối cốt thép thì th- ờng rất khó nối đ- ợc chắc chắn giữa cốt chủ trên với cốt chủ d- ới, đặc biệt là khi cốt chủ là loại đ- ờng kính lớn. Cho nên cốt đai trong bộ phận này nên đ- ợc đặt sau thì thuận tiện hơn.

** Cách tạo chiều dày lớp bảo vệ:*

Để đảm bảo lớp bảo vệ cốt thép dọc 7,5cm cần chế tạo các con kê bê tông, mỗi con kê có đ- ờng kính 15cm dày 5cm. Trên mỗi mặt cắt có con kê ta dùng 4 con kê. Khoảng cách các mặt cắt này là 2m.

Khi hạ lồng cần thận trọng không để thép lồng hay con kê va mạnh vào đất hố khoan.

4.2) Hạ lồng thép:



** Cách hạ lồng thép và nối các lồng thép.*

Cốt thép đ- ọc buộc sẵn từng lồng, vận chuyển và đặt lên giá gần hố khoan. Sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn, cát lắng d- ưới đáy hố khoan không quá 10cm thì có thể tiến hành lắp đặt cốt thép.

Cốt thép chịu lực chủ yếu là dùng thép c- ờng cao nên phải nối bằng đai chữ U bắt ốc. Việc nối cốt thép phải đ- ọc tính toán cẩn thận để tránh rơi lồng thép. Cốt thép đ- ọc hạ xuống hố khoan từng lồng một, khi đầu trên của lồng thép cách miệng hố khoan 1,2m thì dừng lại. Treo tạm thời trên miệng ống vách bằng cách luồn 2 ống thép tròn $\phi 60$ qua các đai tăng c- ờng và gác hai đầu ống lên miệng ống vách. Dùng cầu đ- a lồng tiếp theo tới nối với lồng d- ưới sao cho đảm bảo chắc chắn để không bị tuột mối nối gây xô lệch làm lở vách hố khoan và rơi mất lồng thép. Tiếp tục hạ xuống tới khi hạ xong, lồng thép đ- ọc đặt cách đáy hố khoan 10cm để tạo lớp bảo vệ. Cốt thép đ- ọc cố định vào miệng ống vách thông qua 4 quang treo.

** Cách neo lồng thép chống đẩy nổi khi đổ bê tông.*

Để chống lực đẩy nổi cốt thép khi đổ bê tông cần hàn 3 thanh thép I 120 vào thành ống vách để cố định lồng thép.

5) Đổ bê tông cọc:

5.1) Lắp hạ ống đổ bê tông:

Ống dẫn đổ bê tông có 2 loại: loại đáy đáy và loại có van tr- ọt.

- Loại đáy đáy là có một cái nắp đáy ở d- ưới đáy của ống dẫn để đổ bê tông, đổ bê tông trong ống dẫn không có n- ớc. Nhấc ống dẫn lên cái nắp sẽ rơi ra và l- u lại ở đáy hố.

- Loại có van tr- ọt đáy ống dẫn vẫn để hở, từ từ đ- a ống dẫn xuống đến cách đáy hố 10 - 20cm, cho van tr- ọt vào ống sát tới trên mặt n- ớc (dung dịch Bentonite) sau đó mới đổ Bê tông áp lực bê tông đẩy van tr- ọt xuống cuối ống và sẽ bị l- u lại ở đáy lỗ.

Với điều kiện địa chất ở nơi thi công cọc, có mực n- ớc ngầm khá cao 5m so với chiều sâu của cọc 39m. Nếu sử dụng ph- ơng pháp đáy đáy, mực n- ớc trong lỗ cọc khá sâu, ống dẫn phải chịu tác dụng của lực đẩy lên, ống sẽ rất khó chìm xuống đáy hố. Cho nên hợp lý nhất là sử dụng ph- ơng pháp van tr- ọt.

Khi sử dụng ph- ơng pháp van tr- ọt cần chú ý:

+ Van trượt phải sát mặt n- ớc không đ- ược có khoảng hở.

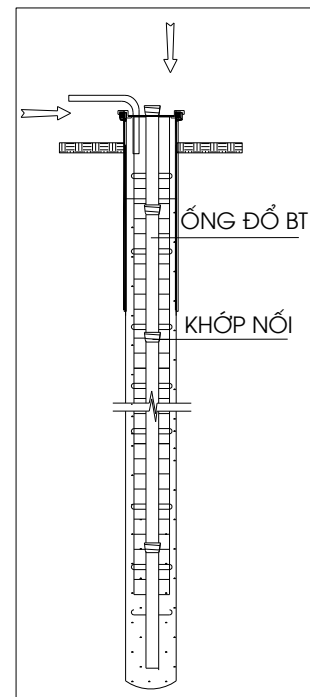
+ Phải đổ bê tông liên tục, tốc độ đổ không đ- ược chậm hơn tốc độ tr- ọt xuống của van, phía trên của van phải có bê tông cao trên 1m, còn phải dùng dây buộc treo vào van để khống chế tốc độ tụt xuống của van.

+ Trong quá trình đổ nếu n- ớc chui vào trong ống dẫn, thì cần phải hiệu chỉnh lại ống dẫn, phải chuẩn bị sẵn nắp đáy.

+ Tr- ớc khi sử dụng ống phải kiểm tra kỹ thuật xem ống có bị biến dạng hay không và không đ- ược sử dụng loại ống không đúng tiêu chuẩn.

Ống đổ bê tông đ- ược làm bằng thép có đ- ờng kính từ 25÷30cm đ- ược làm thành từng đoạn có chiều dài thay đổi là 2m ; 1,5m ; 1m và 0,5m để có thể lắp ráp tổ hợp theo chiều sâu hố khoan.

- Có 2 cơ chế nối ống hiện nay là nối bằng ren và nối bằng cáp . Nối bằng cáp



th- ờng nhanh và thuận lợi hơn. Chỗ nối th- ờng có gioăng cao su để ngăn không cho dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đỡ , đ- ợc bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đỡ bê tông đ- ợc dễ dàng.

- ống đỡ bê tông đ- ợc lắp dần từng ống từ d- ới lên .Để có thể lắp đ- ợc ống đỡ bê tông ng- ời ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- một thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có 2 nửa vành khuyên có bản lề . Khi 2 nửa vành khuyên sập xuống tạo thành hình côn ôm khít lấy thân ống đỡ bê tông . Miệng mỗi đoạn ống đỡ có đ- ờng kính to hơn bị giữ lại trên 2 nửa vành khuyên đó và nh- vậy ống đỡ bê tông đ- ợc treo vào miệng ống vách qua giá đặc biệt này.

- Đáy d- ới của ống đỡ bê tông đ- ợc đặt cách đáy hố khoan 10 - 20 cm để tránh bị tắc ống do đất đá d- ới đáy hố khoan nút lại.

5.2) Thổi rửa hố khoan lần 2:

Trong công nghệ khoan - ốt các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành lớp bùn đất. Lớp này ảnh h- ưởng tới khả năng chịu tải của mũi cọc. Do quá trình hạ lồng cốt thép và lắp ống đỡ bê tông các hạt cát tiếp tục lắng xuống đáy hố nên sau khi lắp ống đỡ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan một lần nữa nếu lớp lắng này lớn hơn 10cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn lắng hố khoan. Vệ sinh đáy hố khoan bằng ph- ơng pháp thổi rửa dùng khí nén.

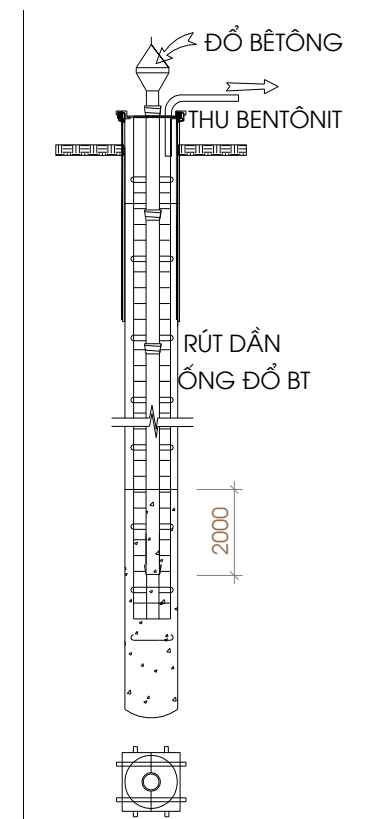
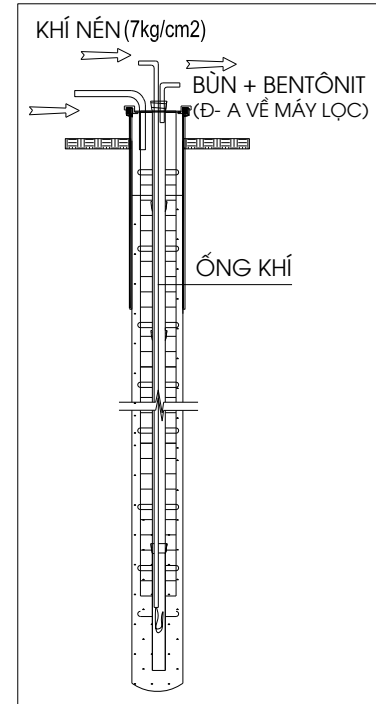
Với ph- ơng pháp này ta dùng ngay ống đỡ bê tông để làm ống sử lý cặn lắng . Ph- ơng pháp đ- ợc trình bày nh- mục 2.3

5.3) Đổ bê tông và rút ống vách:

* Chuẩn bị :

Thu hồi ống thổi khí.

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



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

Bê tông sử dụng:

a) *Yêu cầu thành phần cấp phối:*

- Bê tông dùng cho cọc khoan nhồi là bê tông th- ơng phẩm với cấp độ bền thiết kế là B20

- Đổ bê tông cọc nhồi trên nguyên tắc dùng ống dẫn (ph- ơng pháp vữa dâng) nên tỉ lệ cấp phối bê tông cũng phải phù hợp với ph- ơng pháp này, bê tông cũng đủ độ dẻo độ dính:

+ Tỉ lệ n- ớc xi măng đ- ợc khống chế $\leq 50\%$

+ Khối l- ợng xi măng định mức trên $320\text{kg}/\text{m}^3$, thông th- ờng từ $350 \div 380\text{kg}/\text{m}^3$

+ Tỉ lệ cát 45%

+ Độ sụt hình nón th- ờng $13 \div 18\text{cm}$

+ Có thể dùng phụ gia để đáp ứng các yêu cầu trên

- Việc cung cấp bê tông phải liên tục sao cho toàn bộ thời gian đổ bê tông 1 cọc tiến hành trong khoảng 4 giờ với riêng một đợt trộn bê tông thì tối đa sau 1,5giờ phải đổ hết.

- Đ- ờng kính lớn nhất của cốt liệu là trị số nhỏ nhất của cốt liệu trong các kích th- ớc sau:

+ 1/4 mắt ô của lồng cốt thép

+ 1/2 lớp bảo vệ cốt thép

+ 1/4 đ- ờng kính trong của ống đổ bê tông.

Cốt liệu phải sạch không làm sạn bùn bẩn.

- Tại công tr- ờng mỗi xe bê tông th- ơng phẩm còn phải kiểm tra chất l- ợng sơ bộ. Mỗi cọc lấy ít nhất 3 tổ hợp mẫu để kiểm tra c- ờng độ. Yêu cầu cần có chứng chỉ kết quả kiểm tra c- ờng độ của một phòng thí nghiệm có đầy đủ t- cách pháp nhân.

b) *Thiết bị sử dụng cho công tác bê tông:*

+ Xe chyen dụng chở bê tông.

+ ống dẫn đổ bê tông từ phễu xuống độ sâu yêu cầu.

+ Phễu h- ớng bê tông từ xe đổ nối với ống dẫn.

+ Giá đỡ ống và phễu

- *Nút hãm* : Đổ bê tông cọc nhồi là đổ bê tông d- ới n- ớc , trong dung dịch Bentonite bằng ph- ơng pháp rút ống .Tr- ớc khi đổ bê tông ng- ời ta đặt một nút bấc vào ống đổ bê tông để ngăn cách dung dịch Bentonite và bê tông trong ống đổ , sau đó nút bấc sẽ nổi lên mặt trên miệng cọc và đ- ợc thu hồi.

- *Độ sụt bê tông* : Bê tông th- ơng phẩm dùng để đổ cọc phải có độ sụt trong khoảng 18 ± 2 (cm). Bê tông quá khô hoặc quá nhão đều dễ gây ra hiện t- ợng tắc ống khi đổ bê tông .Bê tông đổ cọc nhồi đổ qua phễu xe bê tông , khi đổ những xe bê tông cuối cùng áp lực đổ bê tông không còn lớn nữa nên việc đổ bê tông khó khăn hơn , phải nhồi ống đổ nhiều lần và dễ tắc ống đổ bê tông. Tr- ờng hợp sử dụng xe trộn để cấp bê tông, cần tính toán thời gian vận chuyển và lựa chọn độ sụt xuất s- ờng thích hợp. Phải kiểm tra độ sụt của mỗi xe bê tông tại hiện tr- ờng tr- ớc khi đổ bê tông.

- *Kiểm tra độ sụt*: Độ sụt hay độ l- u động của vữa bê tông, dùng để đánh giá khả năng dễ chảy của hỗn hợp bê tông d- ới tác dụng của tải trọng bản thân hoặc rung động. Độ sụt đ- ợc xác định theo TCVN 3105-93 có ký hiệu SN (cm). Dụng cụ đo là hình nón cụt của Abrám còn gọi là côn Abrám, có kích th- ớc 203x102x305 cm, đáy và miệng hở. Que đâm hình tròn có đ- ờng kính 16mm dài 60mm. Độ sụt bằng 305 trừ đi chiều cao của bê tông t- ới. Căn cứ vào độ sụt chia bê tông làm 3 loại:

- Loại cứng: $SN < 1,3\text{cm}$
- Loại dẻo: $SN < 8\text{cm}$
- Siêu dẻo: $SN = 10 \div 22\text{cm}$.

* *Đổ bê tông* :

- Sau khi kết thúc thổi rửa hố khoan cần phải tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn cát sẽ tiếp tục lắng ảnh h- ớng đến chất l- ợng của cọc , do vậy công việc chuẩn bị bê tông , cân cầu , phễu đổ phải hết sức nhanh .

- *Tốc độ đổ bê tông*: Xét về góc độ thi công, tốc độ đổ bê tông nên cố gắng càng nhanh càng tốt. Ph- ơng pháp t- ơng đối thông dụng là cho ngay bê tông từ xe vận tải theo máng dẫn trực tiếp đổ vào trong phễu của ống dẫn; song nếu đổ nhanh quá bê tông trong lỗ sẽ dễ cọ sát vào thành lỗ hoặc cuốn vào một ít đất. Cho nên, tốc độ đổ thích hợp, mỗi phút đổ khoảng $0,6\text{m}^3$ bê tông là vừa.

- *Thời gian đổ bê tông*: Quá trình đổ bê tông cọc phải liên tục .Thời gian đổ bê tông cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ .Vì mẻ bê tông đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên mẻ bê tông đầu tiên này nên có phụ gia để kéo dài thời gian ninh kết để bảo

đảm cho nó không bị ning kết tr- ớc khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc .Để đảm bảo dị vật không rơi vào và làm tắc ống đổ bê tông nên hàn một l- ới thép 100x100 (mm) trong phễu để bê tông tr- ớc khi đổ phải đi qua l- ới này.

- *Độ sâu thích hợp cắm ống dẫn trong bê tông:* Trong quá trình đổ bê tông , ống đổ bê tông đ- ợc rút dần lên bằng cách tháo dần từng đoạn ống sao cho ống luôn ngập trong vữa bê tông tối thiểu 2m nh- ng cũng không nên ngập quá sâu. Nếu không bảo đảm điều kiện này sẽ dễ bị đứt đoạn phân tầng hay tắc, khó rút ống đổ.

- *Độ cao v- ợt lên của bê tông trên đầu cọc:* ở chỗ đầu cọc bùn và các loại cặn lắng có thể sẽ lẫn vào trong bê tông, làm giảm chất l- ợng bê tông, . Phần bê tông xấu nằm trên đầu cọc từ 1 - 1,5m nên cần đổ bê tông cao hơn cốt tính toán khoảng 0,8m để khi thi công đài cọc, ta sẽ bỏ đi đoạn này.

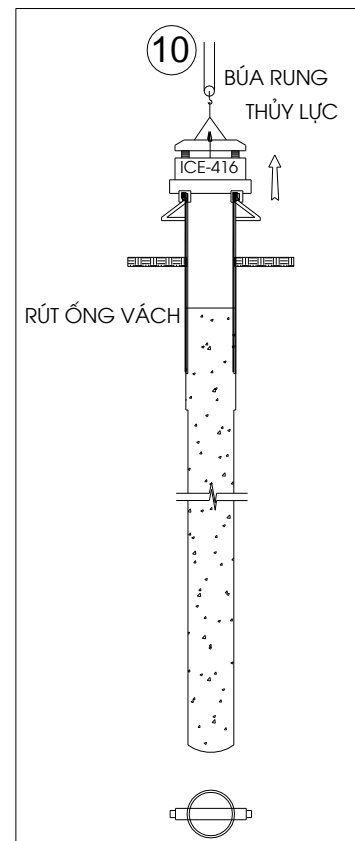
Kết thúc quá trình đổ bê tông phải xác định đ- ợc cao trình cuối cùng của bê tông. Phải tính toán và xác định đ- ợc cao trình thật của bê tông chất l- ợng tốt vì phần trên của bê tông th- ờng lẫn đất đá khó xác định chất l- ợng. Cũng cần tính đến khi rút ống vách bê tông bị tụt xuống do đ- ờng kính ống vách nhỏ hơn đ- ờng kính hố khoan. Nếu bê tông cọc cuối cùng thấp hơn cao trình thiết kế, việc nối cọc rất khó khăn. Nếu cao trình bê tông cao quá so với cao trình thiết kế làm cho việc phá đầu cọc tốn kém, mất thời gian.

** Rút ống vách:*

Đây là giai đoạn cuối cùng, các giá đỡ, sàn công tác, cốt thép vào ống vách đều đ- ợc tháo dỡ, ống vách đ- ợc kéo lên từ từ bằng cần cẩu, phải kéo thẳng để tránh gây xô dịch tim của đầu cọc, nên gắn một thiết bị rung vào ống vách để việc giữ ống vách đ- ợc dễ dàng, tránh gây hiện t- ượng thắt nút cổ chai ở cổ cọc nơi kết thúc ống vách.

Sau khi rút ống vách, nếu cọc sâu cần phải lấp cát vào mặt hố cọc. Lấp hố cọc thu dung dịch Bentonite tạo mặt phẳng, làm rào chắn bảo vệ cọc.

Không đ- ợc phép rung động hoặc khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đ- ờng kính cọc.Nh- vậy phạm vi bảo vệ



cọc đ- ờng kính $d=80\text{cm}$ là:

$$L = 5.d = 5.80 = 400\text{cm} = 4\text{m}$$

6) Kiểm tra chất l- ượng cọc khoan nhồi:

6.1) Kiểm tra chất l- ượng trong quá trình thi công:

Công tác kiểm tra chất l- ượng trong quá trình thi công cần thực hiện chặt chẽ và nghiêm túc nhằm làm giảm khả năng bị h- hỏng của cọc giảm xuống tới mức tối thiểu.

a) Kiểm tra dung dịch bentonite:

Mục đích: Đảm bảo cho thành hố khoan không bị sập trong quá trình khoan tạo lỗ cũng nh- khi đổ bê tông, dung dịch Bentonite cũng dùng để kiểm tra thổi rửa tr- ớc khi đổ bê tông.

Cần quản lý chất l- ượng dung dịch Bentonite phù hợp vùng độ sâu của lớp đất khác nhau và có biện pháp xử lý thích hợp để duy trì sự ổn định của thành lỗ cho đến khi kết thúc việc đổ bê tông.

Các thông số chủ yếu có yêu cầu:

- + Hàm l- ượng cát 4,5%
- + Dung trọng $1,05 \div 1,15 \text{ g/cm}^3$
- + Độ nhớt $\pm 35 \text{ sec}$
- + Độ PH $9,5 \div 12$

b) Kiểm tra kích th- ớc hố khoan:

- +Kiểm tra chiều sâu hố khoan sau thổi rửa
- +Kiểm tra đ- ờng kính và độ sâu thẳng đứng của lỗ khoan: đ- ờng kính lỗ sai phạm $\pm 3 \div 8 \text{cm}$, độ sâu thẳng đứng sai lệch $< 1\%$

+Kiểm tra trạng thái thành lỗ khoan để - ớc l- ượng khối l- ượng bê tông v- ợt quá mức thiết kế.

c) Kiểm tra bê tông tr- ớc và trong khi đổ:

- + Độ sụt bê tông phải đạt yêu cầu.
- +C- ờng độ đổ bê tông sau 28 ngày kiểm tra bằng súng bật nhảy với bê tông đầu cọc hay siêu âm cần phải $\geq 200\text{kG/cm}^2$
- + Cốt liệu thô không lớn hơn yêu cầu công nghệ
- +Mức hỗn hợp của bê tông trong hố khoan.
- +Khối l- ượng đổ bê tông trong cọc.

6.2) *Kiểm tra chất l- ợng sau khi thi công:*

Các ph- ơng pháp kiểm tra đ- ợc áp dụng thông dụng trong xây dựng dân dụng gồm:

a) *Ph- ơng pháp nén tĩnh:*

Ph- ơng pháp này đ- ợc áp dụng rộng ở n- ớc ta và cho kết quả đáng tin cậy. Mục đích của ph- ơng pháp là đánh giá khả năng chịu tải theo độ lún và thời gian.

Các tiêu chuẩn thực hiện: Tiêu chuẩn 20 TCVN 88-82 Việt nam: CP2004(Anh), ASTM D 1143-81 (Mỹ)

Số l- ợng cọc nén tĩnh do t- vấn và thiết kế qui định. Th- ờng lấy không nhỏ hơn 1% tổng số cọc và không ít hơn 3 cọc. Đối với công trình có tổng số cọc tại vị trí cọc d- ới 50 cọc phải thí nghiệm 2 cọc tại vị trí có điều kiện địa chất bất lợi nhất hoặc có tải trọng tập trung lớn.

Ưu nh- ợc điểm của ph- ơng pháp:

+ Ưu điểm: Cho kết quả có độ tin cậy cao.

+ Nh- ợc điểm: Giá thành cao, mất nhiều thời gian tiến hành song thí nghiệm có thể từ 3 ÷ 7 ngày /cọc.

b) *Ph- ơng pháp siêu âm:*

Ph- ơng pháp có thể phát hiện khuyết tật của bê tông đồng thời đánh giá đ- ợc c- ờng độ bê tông.

Thông qua t- ơng quan giữa tốc độ truyền sóng âm với c- ờng độ bê tông.

Thiết bị gồm có.

+ Đầu thu và đầu phát

+ Thiết bị xử lý sóng âm

Cách tiến hành:

+ Các ống thép Φ 50 đ- ợc đặt sẵn với cốt thép cùng mỗi cọc 800mm đều đặt 3 ống theo các đỉnh tam giác đều, rồi mới đổ bê tông. Đổ đầy n- ớc vào ống để tiến hành kiểm tra.

+Nhả 2 đầu thu, phát vào 2 ống khác nhau 2 đầu phải ở cùng một mức cao. Đo thời gian tiến hành và biểu đồ dao động thu đ- ợc.

Số l- ợng cọc thí nghiệm:

Cứ 10 cọc chọn một cọc làm thí nghiệm, cọc thí nghiệm đ- ợc chọn ngẫu nhiên và thống nhất với t- vấn thiết kế. Hoặc chọn 10÷25% tổng số cọc theo TCXD 206-1998.

Khi tiến hành thí nghiệm cùng với ph- ơng ph- ơng pháp khác.

Điều kiện áp dụng

- + Các ống phải đ- ợc tẩy rửa sạch, không đ- ợc để bùn cặn bám trong ống.
- + Tuổi tối thiểu của cọc khi tiến hành thăm dò trong 2 ngày là tốt nhất.
- + Không đ- ợc cắt cọc tr- ớc khi đo.

Ph- ơng pháp này có thể thực hiện đ- ợc 5 ÷ 12 cọc/ngày nh- ng phụ thuộc các yếu tố:

- + Số ống đặt tr- ớc trong cọc.
- + Điều kiện tiếp xúc và khoảng cách giữa các cọc.

Ưu nh- ợc điểm của ph- ơng pháp:

- + Ưu điểm:

Xác định đ- ợc vị trí dị th- ờng trong thân cọc và tiết diện thân cọc ở d- ới sâu.

Diễn tả các kết quả trực tiếp.

Ghi lại liên tục trên toàn bộ chiều dài thân cọc.

- + Nh- ợc điểm:

Không thực hiện đ- ợc việc kiểm tra chất l- ợng mũi cọc (thăm dò dừng lại cách mũi cọc 10 cm cho kết quả tốt nhất).

Phải đặt tr- ớc các lỗ thăm dò nên tăng giá thành cọc.

+ Khoảng cách tốt giữa các ống, t- ơng ứng với thiết bị hiện có là 1,5m nên với cọc có đ- ờng kính lớn phải đặt nhiều ống.

Các chỉ dẫn đặt ống.

- + Dạng ống và đ- ờng kính ống:

ống bằng nhựa hoặc bằng thép đ- ờng kính 50 ÷ 70 mm, chiều dài mỗi đoạn khoảng 6m có ren ở đầu. Khi nối ốc dùng bắt vít không để khe hở cho bê tông, bùn trộn vào, không đ- ợc nối hàn để giữ cho lòng ống thẳng trơn.

+ Định vị ống vào lồng thép: ống đ- ợc gắn vào lồng thép - phần có lồng thép, đoạn d- ới không có lồng cần tạo các đai thép buộc các ống để ống không bị xô nghiêng do bê tông va đập. ống đ- ợc đặt hết chiều dài cọc, ở đầu trên ống phải v- ợt lên ít nhất 0,5m khỏi mặt bê tông cọc.

c) *Ph- ơng pháp biến dạng nhỏ:*

Thiết bị gồm:

- +Búa gây chấn động trọng l- ợng khoảng 2 kG.
- +Đầu đo gia tốc đầu cọc.

+Các bộ phận ghi và phân tích kết quả.

Điều kiện áp dụng:

+ Tiếp điểm giữa búa gõ và đầu cọc phải bảo đảm tiếp xúc tốt.

+ Đầu đo gia tốc phải đạt tiêu chuẩn kĩ thuật đo.

Số l- ợng cọc kiểm tra không nhỏ hơn 50% tổng số cọc. Trong điều kiện chuẩn bị tốt, một ngày ng- ời thao tác vận hành có thể đo tối đa 5 cọc.

Ưu và nh- ợc điểm của ph- ơng pháp:

+Ưu điểm: Phát hiện đ- ợc khuyết tật nhanh, giá thành giảm, thực hiện đ- ợc trong mọi điều kiện.

+Nh- ợc điểm: Chỉ phản ánh chính xác trong phạm vi 30 lần đ- ờng kính cọc.

→ Từ - u nh- ợc điểm của các ph- ơng pháp và đặc điểm công trình em chọn ph- ơng pháp siêu âm để kiểm tra chất l- ợng cọc sau khi thi công.

7) Quy định thời gian thi công các cọc trong nền:

*** Tính thời gian thi công cho 1 cọc:**

+ Lắp mũi khoan , di chuyển máy : 30 phút.

+ Thời gian hạ ống vách :

- Tr- ớc khi hạ ống vách ta phải đào môi : 6,4 m , mất (30' đến 45').

- Hạ ống vách và điều chỉnh : (15' đến 30').

+ Sau khi hạ ống vách ta tiến hành khoan sâu xuống 39 m kể từ mặt đất tự nhiên.

Theo " Định mức dự toán xây dựng cơ bản " . Khoan lỗ khoan có $D = 0,8 \text{ m} : 0,018 \text{ ca}/1\text{m}$.

Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách : $39 - 6,4 = 32,6 \text{ m}$.

⇒ Thời gian cần thiết : $\text{cọc } D=800 : 32,6 \cdot 0,018 = 0,5868 \text{ ca} = 4,7\text{h} = 282\text{phút}$

+ Thời gian làm sạch hố khoan : 15 phút.

+ Thời gian hạ lồng cốt thép : Lấy thời gian điều chỉnh, nối 2 lồng cốt thép là $1\text{h} = 60 \text{ phút}$.

+ Thời gian lắp ống đổ bê tông : 45 phút đến 60 phút.

+ Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút .

+ Thời gian đổ bê tông : Tốc độ đổ : $0,6 \text{ m}^3 / \text{phút}$

Thể tích bê tông cọc : $D=800 : 36,1 \times \pi \times 0,8^2 / 4 = 18,14 \text{ m}^3$.

⇒ Thời gian đổ bê tông: $18,24 / 0,6 = 30 \text{ phút}$.

Ngoài ra còn kể đến thời gian chuẩn bị, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê

tông là 60 phút với cọc D=800.

+ Rút ống vách : 20 phút .

→ Vậy thời gian thi công 1 cọc là:

$$T = 30 + 30 + 20 + 282 + 15 + 60 + 45 + 30 + 60 + 20 = 592 \text{ phút.}$$

Do quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ , thời gian gián đoạn, chờ đợi, vận chuyển. Vì vậy trong 1 ngày chỉ tiến hành làm xong 1 cọc (đổ bê tông vào ban đêm).

III. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ĐẤT:

1) Lựa chọn ph- ơng án đào đất :

Khi thi công đào đất có 2 ph- ơng án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

+ Nếu thi công theo ph- ơng pháp đào thủ công thì tuy có - u điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nh- ng với khối l- ượng đất đào lớn thì số l- ượng 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 - u 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 đ- ợc, cần phải bớt lại phân đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm h- hỏng cọc).

+ Các số liệu về đài , giếng .

–Cốt tự nhiên là 0,0(m) , cốt đáy đài ở độ sâu -3,3 (m). Lấy chiều cao lớp lót h= 0,1(m) .Do vậy cốt đáy hố đào sâu -3,4 (m).

– Cốt đáy giếng ở độ sâu -1,5 (m) . Giếng có tiết diện b×h= 500×1000. Cốt đáy hố đào giếng -2,5+0,1= 2,6 (m) .

– Do đáy đài ở lớp đất á sét, mềm nên ta chọn mái đào đất có $\text{tg}\alpha = 2$.

– Có 3 loại đài cọc sau:

+ Đài M1: Kích th- ớc : 3,7 × 3,7 × 1,8; Số l- ợng 18.

+ Đài M2: Kích th- ớc : 3,7 × 6,1 × 1,8; Số l- ợng 10.

+ Đài móng thang máy M3: Kích th- ớc : 13300 x 13600 ×1,8; Số l- ợng 1.

- Đầu cọc nhồi đổ cao hơn đáy đài $0,2 + 0,8 = 1(m)$. \Rightarrow khoảng cách từ đầu cọc đến đáy hố móng là $1,1(m)$.

- Do mặt bằng thi công hạn chế và tổ chức thi công tầng hầm nên cốt đào đất hố móng sâu $-3,4m$ so với cốt tự nhiên (cốt $-0,00m$). Do điều kiện thi công đào hố móng theo mái dốc không phù hợp nên ta tiến hành thi công bằng t- ờng cừ Larsen bao quanh hố móng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn cho ng- ời và máy móc khi thi công phân ngầm.

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 ph- ơng pháp đào đất hố móng.

+ Đào đất đợt 1 : Dùng máy đào đến cao trình đỉnh cọc $-2,3(m)$.

+ Đào đất đợt 2 : Đào thủ công từ đỉnh cọc đến cao trình đáy đài $- 3,4(m)$.

Theo ph- ơng án này các hố đào máy giao nhau rất nhiều. Nh- vậy khối l- ượng đất đào máy khá lớn \Rightarrow giảm thời gian và nhân công thi công phân đất . Do đó lựa chọn ph- ơng án này để thi công đất cho công trình .

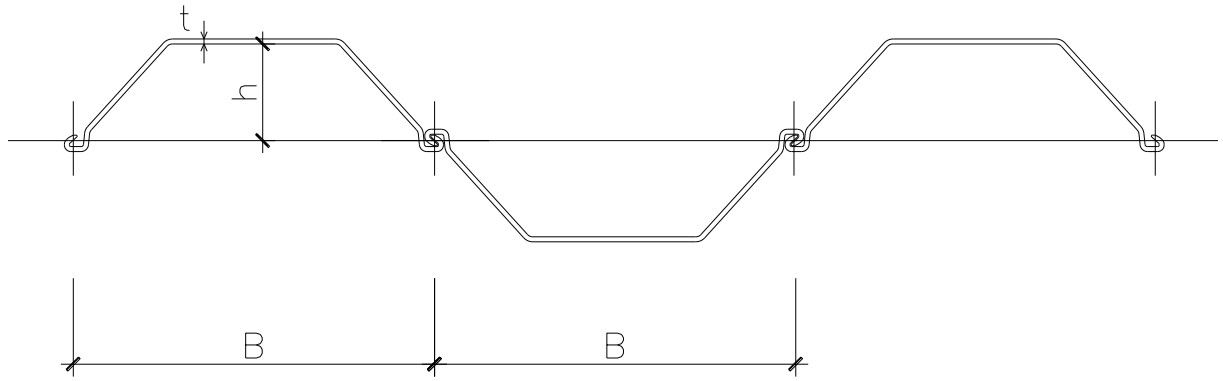
2) Tính toán, thiết kế và thi công ván cừ chống thành hố đào.

a) Tính toán cừ larsen

- Cấu tạo và các thông số của của larsen

Tiêu chuẩn Cọc cừ Larsen
THÉP CỌC CỪ LARSEN - STEEL SHEET PILE

Chủng loại Type	Kích thước mặt cắt ngang			Per Pile				Per 1m of pile wall width			
	Chiều rộng (B)	Chiều cao(h)	Chiều dày (t)	Diện tích mặt cắt ngang	Momen quán tính	Momen tiết diện	KL 1m chiều dài	Diện tích mặt cắt ngang	Momen quán tính	Momen tiết diện	KL 1m chiều dài
	mm	mm	mm	cm ²	Cm ⁴	Cm ³	Kg/m	cm ² /m	Cm ⁴ /m	Cm ³ /m	Kg/m ²
SP-II	400	100	10.5	61.18	1,240	152	48.0	153.0	8,740	874	120
SP-III	400	125	13.0	76.42	2,220	223	60.0	191.0	16,800	1,340	150
SP-IV	400	170	15.5	96.99	4,670	362	76.1	242.5	38,600	2,270	190
SP-VL	500	200	24.3	133.8	7,960	520	105	267.6	63,000	3,150	210
SP-VIL	500	225	27.6	153.0	11,400	680	120	306.0	86,000	3,820	240
SP-IIW	600	130	10.3	78.70	2,110	203	61.8	131.2	13,000	1,000	103
SP-IIIW	600	180	13.4	103.9	5,220	376	81.6	173.2	32,400	1,800	136
SP-IVW	600	210	18.0	135.3	8,630	539	106	225.5	56,700	2,700	177



Mặt cắt cừ larsen

Sử dụng cừ thiết kế với số liệu kỹ thuật có sẵn nh- sau:

+ Các - u điểm của cừ thép:

- T- ờng chống khoỏ.
- Có thể không cần dùng thanh chống hoặc dùng rất hạn chế các thanh chống ngang.
- Ngăn cản tối đa ảnh h- ởng của mực n- ớc ngầm.
- Cừ có thể dùng một hay nhiều lớp tùy thuộc vào yêu cầu công trình, áp lực đất t- ờng cừ, và điều kiện thi công.

CHI TIẾT MÓC NỐI

Chọn loại ván cừ loại VI L . Với đặc tr- ng hình học nh- sau:

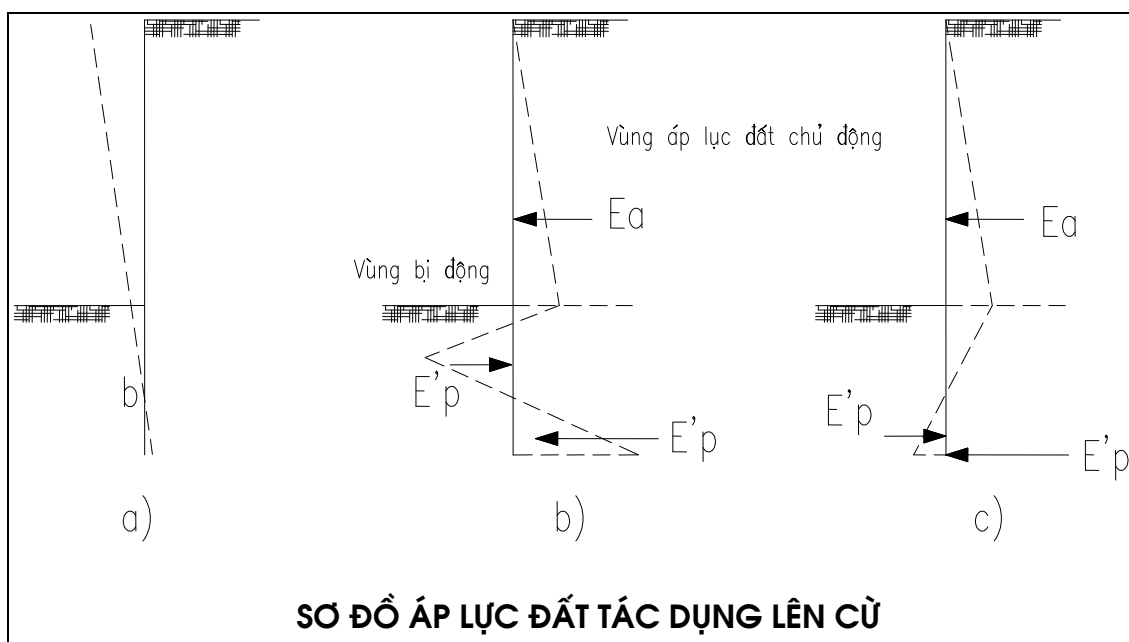
$b = 500\text{mm}, h = 225\text{mm}, t = 27,6\text{mm}, s = 9.3\text{mm}.$

Bộ phận	Diện tích mặt cắt	Khối l- ợng	Mômen quán tính	Mômen kháng uốn	Bán kính xoay	Diện tích bao	Tiết diện
	Cm ²	Kg/m	Cm ⁴	Cm ³	Cm	m ² /m	cm ² /m
Cừ đơn	153	120	11400	680	14.98	0,75	3,06
1m dài t- ờng	306	240	22800	1360	29,96	1,5	6,12

Mực n- ớc ngầm nằm sâu -5m so với cốt tự nhiên tức

Cừ thép có sơ đồ làm việc dạng cọc hàng kiểu côngson. Việc tính toán cọc bao gồm tính nội lực cừ, chiều dài cọc ngàm vào trong đất (kể từ đáy hố móng) và tính toán tiết diện của cừ(khả năng chịu lực). Ph- ơng pháp tính toán cọc theo điều kiện cân bằng tĩnh gọi là ph- ơng pháp “giải tĩnh lực t- ờng cừ”:

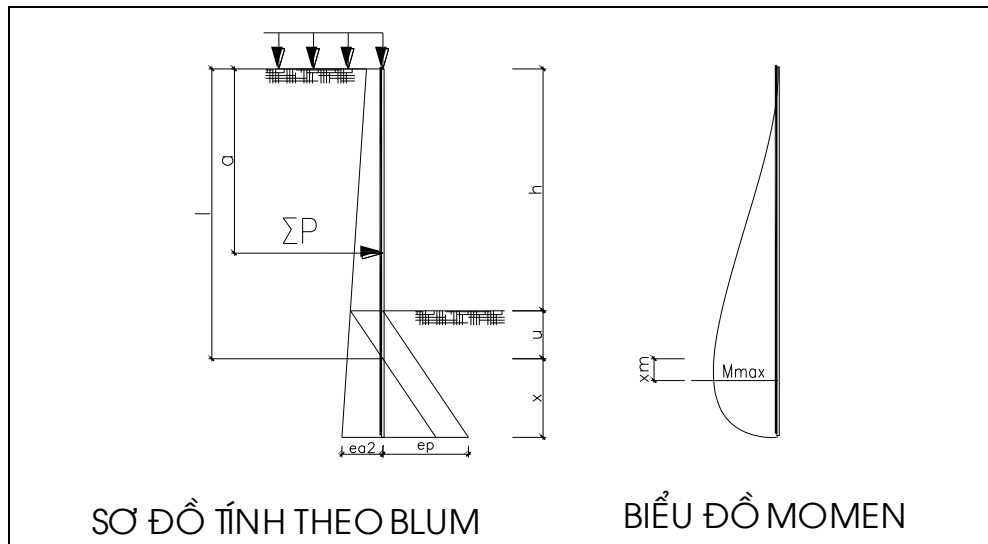
Cọc bản côngson d- ới tác động của áp lực chủ động của lớp đất bên trên phía ngoài đáy hố móng, cừ sẽ bị nghiêng về phía trong hố móng, phần phía d- ới sẽ dịch chuyển ng- ợc lại, tức cừ sẽ quay quanh một điểm nào đó d- ới đáy hố móng(ví dụ nh- điểm b trong hình vẽ a).



Tại điểm b, cừ không dịch chuyển do chịu tác dụng của hai lực bằng nhau và ng- ợc chiều nhau(áp lực đất tĩnh), áp lực tĩnh bằng không.

Thân t- ờng phía trên dịch chuyển về phía bên phải, thành cừ bên phải chịu áp lực đất bị động, thành bên trái chịu áp lực đất chủ động. Do đó áp lực đất tĩnh tác động tại các điểm trên thân t- ờng bằng hiệu giữa áp lực đất chủ động và áp lực đất bị động.

Sơ đồ tính cọc bản sau khi đơn giản hoá thành phân bố tuyến tính nh- hình b, có thể quy áp lực tập trung E'_p thành lực tập trung đặt tại đáy cọc nh- hình vẽ c (theo ph- ơng pháp Blumn- Lomer). Sơ đồ tính toán áp dụng cho lớp đất thứ 2 nh- sau:



Tải trọng phân bố chất trên bờ hố móng là tải trọng do thi công (ng- ời và ph- ơng tiện đi lại ...) lấy bằng $q = 1,2 \times 600 = 720 \text{ kG/m}^2 = 7,2 \text{ KN/m}^2$.

- **Tìm độ sâu cắm cọc vào trong đất:**

Cân bằng mômen ở đáy cừ ta có:

$$\Sigma M_c = 0 \Rightarrow \Sigma P(l + x - a) - E'_p \frac{x}{3} = 0$$

Trong đó: $E'_p = \gamma(K_p - K_a) \frac{x^2}{2}$. Thay vào công thức ta được:

$$\Sigma P(l + x - a) - \frac{\gamma}{6}(K_p - K_a)x^3 = 0$$

$$\Rightarrow x^3 - \frac{6\Sigma P}{\gamma(K_p - K_a)}x - \frac{6\Sigma P(l - a)}{\gamma(K_p - K_a)} = 0$$

Trong đó: ΣP - hợp lực của áp lực đất chủ động.

a - khoảng cách từ ΣP đến mặt đất.

$$l = h + u.$$

u - khoảng cách đến đáy hố móng của điểm áp lực bằng không. Có thể giải bằng cách căn cứ vào quan hệ bằng nhau giữa c- ờng độ áp lực đất chủ động sau t- ờng ở chỗ điểm bằng không của áp lực đất tĩnh.

Đặt: $\xi = \frac{x}{l}$, $m = \frac{6\Sigma P}{\gamma(K_p - K_a)l^2}$, $n = \frac{6\Sigma P(l - a)}{\gamma(K_p - K_a)l^3}$, thay vào ph- ơng trình trên:

$$\xi^3 = m(\xi + 1) - n$$

Từ ph- ong trình bậc 3 này ta giải đ- ợc ξ và tìm đ- ợc độ sâu cắm cừ tối thiểu vào trong đất nh- sau:

$$t = u + 1.2x = u + 1.2\xi l$$

Tính toán cụ thể nh- sau:

$$K_a = tg^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = tg^2 \left(45^\circ - \frac{15^\circ}{2} \right) = 0.58$$

$$K_p = tg^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) = tg^2 \left(45^\circ + \frac{15^\circ}{2} \right) = 1.7$$

$$e_{a1} = qK_a = 7,2 \times 0.58 = 4,17$$

$$e_{a2} = (q + \gamma h)K_a = (7,2 + 19,4 \times 2,3) \times 0,58 = 30 \text{ KN} / \text{m}^2$$

$$u = \frac{\gamma h K_a}{\gamma(K_p - K_a)} = \frac{19,4 \times 2,3 \times 0,58}{19,4 \times (1,7 - 0,58)} = 1,2 \text{ m}$$

$$\Sigma P = \frac{(e_{a1} + e_{a2}) \cdot h}{2} + \frac{u \cdot e_{a2}}{2} = \frac{(4,17 + 30) \times 2,3}{2} + \frac{1,2 \times 30}{2} = 57,3 \text{ KN}$$

$$a = \frac{e_{a1} h \frac{h}{2} + (e_{a2} - e_{a1}) \frac{h}{2} \frac{2h}{3} + e_{a2} \frac{u}{2} (h + \frac{u}{3})}{\Sigma P}$$

$$= \frac{4,17 \times 2,3 \times \frac{2,3}{2} + (30 - 4,17) \frac{2,3}{2} \times \frac{2 \times 2,3}{3} + 30 \times \frac{1,2}{2} (2,3 + \frac{1,2}{3})}{57,3} = 1,8 \text{ m}$$

$$l = h + u = 2,3 + 1,2 = 3,5 \text{ m}$$

$$m = \frac{6 \Sigma P}{\gamma(K_p - K_a) l^2} = \frac{6 \times 57,3}{19,4(1,7 - 0,58) \times 3,5^2} = 1,3 \text{ T} / \text{m}^2$$

$$n = \frac{6 \Sigma P}{\gamma(K_p - K_a) l^3} = \frac{6 \times 57,3}{19,4(1,7 - 0,58) \times 3,5^3} = 0,37 \text{ T} / \text{m}^2$$

$$\xi^3 = m(\xi + 1) - n = 1,3(\xi + 1) - 0,37 \rightarrow \xi^3 - 1,3\xi - 0,93 = 0$$

Giải phương trình bậc 3 ra nghiệm ξ khả dĩ là $\xi=1,4$, ta có chiều sâu cắm cừ tính từ mặt đất là:

$$H = h + t = h + u + 1,2\xi l = 2,3 + 1,2 + 1,2 \times 1,4 \times 3,5 = 9,38m$$

Cừ nhô cao hơn so với mặt đất tự nhiên là 0.5m , nh- vậy: Chọn chiều dài một tấm cừ là 10m

❖ **Kiểm tra khả năng chịu lực của cừ thép:**

Cừ đ- ợc tính toán với nội lực mômen uốn lớn nhất M_{\max} , đạt đ- ợc ở vị trí lực cắt bằng không, cách điểm B một đoạn bằng x nh- hình vẽ ở trên, ta có:

$$Q = 0 \Rightarrow \Sigma P - \frac{\gamma}{2}(K_p - K_a)x^2 = 0$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{\frac{2\Sigma P}{\gamma(K_p - K_a)}} = \sqrt{\frac{2 \times 57,3}{19,4(1,7 - 0,58)}} = 2,3m$$

Mômen uốn lớn nhất:

$$M_{\max} = \Sigma P(l + x - a) - \frac{\gamma(K_p - K_a)x^3}{6} =$$

$$= 57,3 \times (3,5 + 2,3 - 1,8) - \frac{19,4 \times (1,7 - 0,58) \times 2,3^3}{6} = 185 \text{KNm} / m$$

Cừ thép đ- ợc dùng có mômen kháng uốn là: $W=1360\text{cm}^3$, ứng suất trong cừ là:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{185 \times 100}{1360} = 13,6 \text{KN} / \text{cm}^2 < [\sigma] = \gamma f = 0,9 \times 21 = 18,90 \text{KN} / \text{cm}^2$$

Vậy cừ đ- ợc chọn thỏa mãn yêu cầu về nội lực.

b) Thi công cừ larsen

❖ **Khối l- ợng công tác**

Dùng máy chuyên dụng (máy đóng, máy rung, búa máy) đóng ván cừ xuống nền đất theo chu vi tuyến công trình thi công. Cừ sau khi thi công đ- ợc nhổ lên, do vậy trong quá trình thi công cần tính toán chu vi xung quang hố móng ép cừ: vách t- ờng hầm đ- ợc đổ liền khối với hệ cột. Xung quanh vách t- ờng hầm và cừ cần có một khoảng hở cần thiết để thi công, khoảng cách đó lấy bằng 2m.

- Chu vi hố móng ép cừ thép bao quanh vách t- ờng hầm là: $2 \times (50 + 27) = 154m$.

- Tính toán số l- ợng cừ cần thiết : Với số liệu cừ loại SP-VIL nh- bảng trên, số l- ợng cừ cần thiết là :

$$+ \text{ Theo chiều dài công trình : } n_1 = \frac{50000}{500} \times 2 = 200 \text{ cây}$$

$$+ \text{ Theo chiều ngắn công trình: } n_1 = \frac{27000}{500} \times 2 = 108 \text{ cây.}$$

Số l- ượng cừ cần dùng cho công trình : $N=200+108=308$ cây

- Chiều sâu ép cừ tính từ cốt tự nhiên là 10m

❖ Chọn máy ép cừ

+ Các yêu cầu đối với máy ép cừ:

- Lực ép lớn nhất của máy ép phải lớn hơn hoặc bằng 1.4 lần lực ép thiết kế nhằm đảm bảo thắng đ- ợc sức kháng xuyên mũi cọc cừ và ma sát thành bên của cừ. Trong thực tế để đảm bảo an toàn cho ép cừ và kể đến các yếu tố bất lợi trong quá trình thi công lực ép cừ phải lớn gấp 2 lần lực nén lớn nhất trong thiết kế.
- Lực ép của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục khi ép ma sát và không gây áp lực ngang khi ép dẫn đến việc gây mômen uốn lớn nhất trong cừ.
- Thiết bị ép cừ phải có khả năng khống chế đ- ợc tốc độ ép.
- Đồng hồ đo áp lực khi ép phải đảm bảo t- ơng ứng với khoảng lực cần đo.
- Giá trị lớn nhất trên đồng hồ đo áp lực không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép. Để đảm bảo khả năng chính xác của việc đọc số chỉ nên sử dụng 0.7-0.8 khả năng tối đa của thiết bị.
- Khi vận hành phải tuân theo đúng các quy định của thi công ép cừ.

+ Chọn máy ép cừ:

Căn cứ vào lực ép tính yêu cầu ta chọn máy ép Silenpiler Model KGH-130N

(Nhật Bản) có các thông số kỹ thuật sau:

- Lực ép cừ: 130 T
- Lực nhổ cừ: 130 T
- Hành trình chuyển động: 1000mm
- Tốc độ ép cừ: 1.5 ÷ 3 m/phút
- Tốc độ nhổ cừ: 1.2 ÷ 11.4 m/phút
- Máy dài 2.2m rộng 3m, cap 2.93m ÷ 3.68m
- Trọng l- ượng: 7800 kG

- Máy đặt trên chân đế dài 3m, rộng 2m, cao 0.496m nặng 1300Kg

❖ **Chọn cần trục cầu lắp cù, vận chuyển đối trọng, dịch chuyển máy ép:**

- Sức nâng yêu cầu: $Q_{yc} = 1.3 Q_{max} = 1.3 \times 7.8 = 10.14 T$

- Chiều cao nâng yêu cầu: $H_{yc} = H_g + H_c + 0,8 + 0,5 + 1,5$

- Trong đó:

- - Chiều cao giá búa: $H_g = 5 + 0,55 + 0,10 = 5,560 \text{ mm}$

- - Chiều dài cộc cù: $H_c = 10m$

- - 0,8; 0,5; 1,5 lần l- ợt là các khoảng cách an toàn, khoảng cách treo buộc, chiều dài móc cầu.

⇒ Chiều cao nâng yêu cầu: $H_{yc} = 18,36m$

$$L_{yc} = \frac{H - c}{\sin 75^\circ} = \frac{18,36 - 1,5}{0,966} = 17,56m$$

$$R_{yc} = L_{yc} \cos 75 + r = 17,56 \times 0,25 + 1,5 = 6m$$

Chọn cần trục KX-7362

❖ **Thi công ép cù thép**

• **Công tác ép cù:**

- San phẳng mặt bằng.

- Máy đ- ợc đ- a vào vị trí đặt trên chân đế đã đ- ợc cân chỉnh ngang phẳng, thẳng tuyến trùng với tâm tuyến cù theo thiết kế chỉ định.

- Xếp đối trọng lên chân đế.

- Dùng cần cầu vận chuyển cù vào vị trí ép.

- Chạy thử máy ép kiểm tra ổn định thiết bị ép khi có tải và không tải.

Chiều dài thanh cù là 10m. Chọn modul cù là 10m để khỏi phải nối cù. Để tránh tr- ờng hợp máy phải di chuyển kẹp cù xa chỗ đóng, ta xếp cù theo từng cụm dọc theo 2 bên tuyến ép. Trong mỗi cụm có 2 nhóm, nhóm đặt cù úp và nhóm đặt cù ngửa.

Số l- ợt cộc trong 1 cụm đ- ợc tính nh- sau :

$$n = \frac{\frac{L}{k} + a}{b}$$

Trong đó:

l: chiều dài chôn cù $L=10m$

k : hệ số phụ thuộc vào việc bố trí cù trên mặt bằng

k=1 : bố trí cừ 1 bên tuyến ép.

k=2 : bố trí cừ 2 bên tuyến ép.

a : khoảng cách giữa các nhóm cừ trong 1 hàng để thuận tiện cho máy kẹp cừ.

chọn a=0,6m.

b : bề rộng tấm cừ. loại cừ Larsen loại VI L có b=0,5m

=> số l- ợng cừ trong cụm.

$$n = \frac{\frac{10}{2} + 0,6}{0,5} = 11,2$$

cây chọn 11 cây.

=> chia thành 2 nhóm, nhóm 5 cây, và nhóm 6 cây.

Phân đoạn thi công ép cừ.

Số phân đoạn: $n = \frac{308}{11} = 28$

Chọn 28 phân đoạn, mỗi phân đoạn có 11 cây cừ.

Chiều dài 1 phân đoạn : 11.0,5=5,5m. mỗi cụm cừ sẽ thi công đ- ợc 5,5 m t- ờng.

- Kỹ thuật ép cừ:

- Sau khi thanh cừ đã đ- ợc đ- a vào khung định h- ớng của máy ép, các đai kẹp sẽ đ- ợc ép chặt vào thanh cừ. Khi đó ta tăng dần áp lực để ép cừ, tốc độ ép ban đầu khống chế <10m/s sau đó mới tăng dần lên.

- Sau khi ép đ- ợc bốn thanh cừ ban đầu, chân đế và đối trọng sẽ đ- ợc giải phóng, lúc này máy sẽ sử dụng các thanh cừ đã ép để làm điểm neo và xác định tuyến đi.

- Trong quá trình nén cừ, bộ phận trắc đạc phải th- ờng xuyên xác định độ thẳng đứng của tim tuyến cừ đ- ợc ép. Những thanh cừ không đảm bảo tiêu chuẩn thẳng đứng sẽ đ- ợc nhổ và ép lại.

- Kết thúc công việc ép cừ:

Cừ đ- ợc coi là ép xong khi thỏa mãn hai điều kiện sau:

- Độ sâu của cừ đạt trị số thiết kế quy định.
- Ghi chép số liệu trong quá trình thi công ép cừ thép.
- Lực ép tại thời điểm cuối cùng đạt chỉ số yêu cầu thiết kế qui định.

- Thi công nhổ cừ:

- T- ờng cừ đ- ợc phục vụ cho thi công phần ngầm và tầng hầm, th- ờng đ- ợc rút lên sau khi thi công phần móng hoàn thành. Rút cừ đ- ợc thực hiện nhờ các máy ép rung hoặc máy ép

thủy lực. Rút cừ sẽ tạo nên các vách thẳng đứng , khi này đất nền có sự dịch chuyển để tạo sự cân bằng ổn định. Đặc biệt khi rút cừ trong đất dính, trong đất sét pha, phía bụng cừ, th- ờng mang theo một số l- ượng đất đáng kể t- ọa ra các khe hở trong đất, kết quả là đất nền có sự dịch chuyển đáng kể. chính vì vậy cần rút cừ thí điểm tr- ớc khi rút cừ đại trà. Trong khi rút cừ phải theo dõi nghiêm ngặt để có biện pháp khống chế tốc độ rút cừ hợp lý. Tr- ờng hợp cần thiết phải nhồi cát xống cùng với quá trình rút cừ.

3) Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất:

Khối l- ượng đất đào bằng máy:

- Khối l- ượng đào bằng máy đ- ợc tính trên diện tích trong phạm vi hố chẵn bằng t- ờng cừ. Khoảng cách từ mép ngoài đài móng đến t- ờng cừ là 1m.
- Diện tích hố móng là: $F_{hm} = 31,8 \times 55,2 = 1755,4 \text{ m}^2$. Chiều dày lớp đất đào là: $H = 22,3 \text{ m}$.

Vậy khối l- ượng đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = F_{hm} \times H = 1755,4 \times 2,3 = 4037 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối l- ượng đất đào bằng thủ công:

Công tác chuẩn bị:

- Định vị hố đào:
 - + Xác định đ- ợc hệ trục toạ độ (l- ới toạ độ) thi công trên thực địa (nh- phân tr- ớc).
 - + 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 th- ớc 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 kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.
 - + Căng dây thép ($d = 1 \text{ mm}$) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.
 - + Phân đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

a). Tính toán khối l- ượng đất đào.

Đáy đài nằm ở độ sâu - 3,4 (m) so với cốt đất tự nhiên. đào thủ công từ cos -2,3 m đến cos -3,4 m, vậy chiều sâu cần đào thủ công là 1,1 m

+ Đáy đài nằm trong lớp á sét dẻo cứng dày 4 (m), phía trên là lớp đất lấp dày 1 (m). Tra bảng có hệ số mái dốc (bảng 1-2 trang 14 sách Kỹ thuật thi công 1-TS Đỗ Đình Đức) $\Rightarrow m = 0,6$.

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,6 \cdot 1,1 = 0,6 \text{ (m)}.$$

- **Đài móng M2 có kích th- ớc là: 3,7 x 6,1 (m)**

- **Đài móng M1 có kích th- ớc là: 3,7 x 3,7 (m)**, đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,6 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích th- ớc đáy hố đào là: 4,5 x 6,9 (m).

+ Kích th- ớc miệng hố đào là: 5,7 x 8,1 (m).

+ Kích th- ớc l- ới cột lớn nhất là: 7,5 x 9,3 (m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

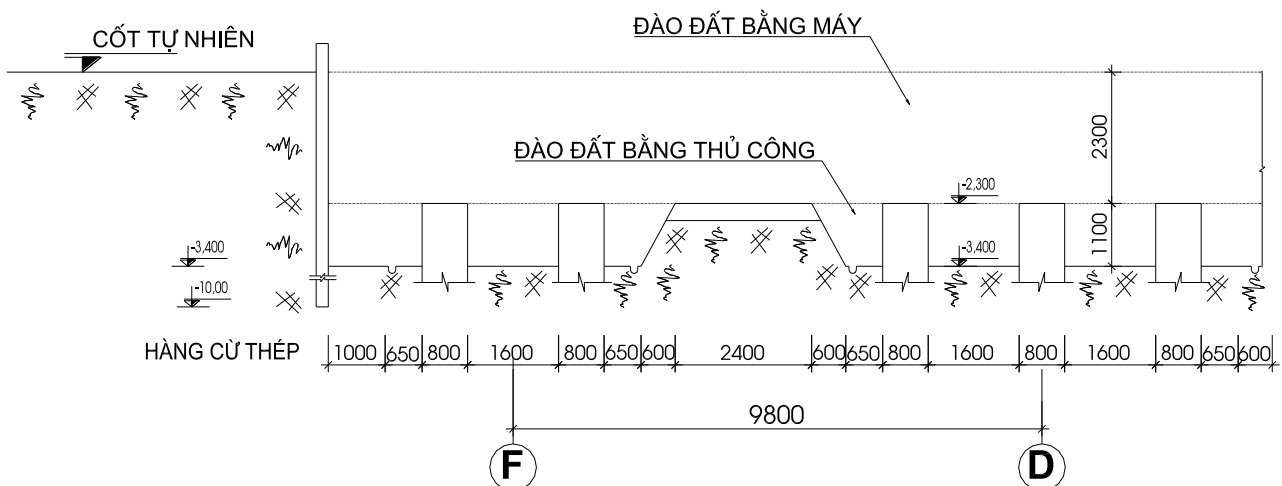
$$7,5 - 0,5 \times (8,1 + 8,1) = -0,6 \text{ (m)}.$$

$$9,3 - 0,5 \times (6,9 + 8,1) = 1,8 \text{ (m)}.$$

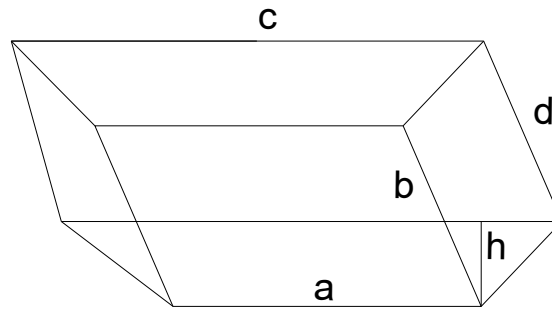
⇒ Do khoảng cách giữa 2 hố đào của móng M2 nhỏ hơn 0 nên em tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,4 (m).

- Cao trình mực n- ớc ngầm là - 5 (m) nên ta không cần phải hạ mực n- ớc ngầm.

- Để tiêu thoát n- ớc mặt cho công trình, ta đào hệ thống m- ơng xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu n- ớc và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát n- ớc công cộng.



Thể tích đất đào tính theo công thức sau:



$$V_{\text{đất}} = \frac{H}{6} [a.b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

- **Khối l- ượng đất đào của móng M1 : 3,7 x 3,7 (m)**

- tại cốt đáy hố đào: $A = 3,7 + 2 \times 0,4 = 4,5$ (m)

$$B = A$$

- tại miệng hố đào: $C = 3,7 + 2 \times 0,4 + 2 \times 0,6 = 5,7$ (m)

$$D = C$$

$$V_1 = \left(\frac{1}{6} \times [4,5 \times 4,5 + (4,5 + 5,7) \times (4,5 + 5,7) + 5,7 \times 5,7]\right) \times 18 = 470(m^3)$$

- **Khối l- ượng đất đào của móng M2 : 3,7 x 6,1 (m) (đào ghép 2 móng thành 1 ao)**

- tại cốt đáy hố đào: $A = 3,7 + 2 \times 0,4 = 4,5$ (m)

$$B = 6,1 \times 2 + 1,4 + 2 \times 0,4 = 14,4$$
 (m)

- tại miệng hố đào: $C = A + 2 \times 0,6 = 5,7$ (m)

$$D = B + 2 \times 0,6 = 15,6$$
(m)

$$V_2 = \left(\frac{1}{6} \times [4,5 \times 14,4 + (4,5 + 5,7) \times (14,4 + 15,6) + 5,7 \times 15,6]\right) \times 4 = 306(m^3)$$

- **Khối l- ượng đất đào của móng M2 : 3,7 x 6,1 (m) (đào 1 ao)**

- tại cốt đáy hố đào: $A = 3,7 + 2 \times 0,4 = 4,5$ (m)

$$B = 6,1 + 2 \times 0,4 = 6,9$$
(m)

- tại miệng hố đào: $C = A + 2 \times 0,6 = 5,7$ (m)

$$D = B + 2 \times 0,6 = 8,1$$
 (m)

$$V_3 = \left(\frac{1}{6} \times [4,5 \times 6,9 + (4,5 + 5,7) \times (6,9 + 8,1) + 5,7 \times 8,1]\right) \times 2 = 76,7(m^3)$$

- **Khối l- ượng đất đào của móng M3 : 13,3 x 13,6 (m)**

- tại cốt đáy hố đào: $A = 13,3 + 2 \times 0,4 = 14,1$ (m)

$$B = 13,6 + 2 \times 0,4 = 14,4(\text{m})$$

- tại cốt miệng hố đào: $C = A + 2 \times 0,6 = 15,3(\text{m})$

$$D = B + 2 \times 0,6 = 15,6(\text{m})$$

$$V_4 = \left(\frac{1}{6} \times [14,1 \times 14,4 + (14,1 + 15,3) \times (14,4 + 15,6) + 15,3 \times 15,6]\right) = 220,6(\text{m}^3)$$

- **Khối lượng đất đào của móng giềng móng .**

- Cốt đáy giềng -2,6 m vậy chiều sâu cần đào là : $2,6 - 2,3 = 0,3\text{m}$

- Do chiều sâu và chiều mở rộng không lớn nên ta tính thể tích phần giềng gần đúng theo hình chóp cụt

- **Khối lượng đất đào của móng giềng móng trục A- F :**

- Tại cốt đáy hố đào: $A = 1,3 + 2 \times 0,4 = 2,1(\text{m})$

$$B = 7,5 - 3,7 - 2 \times 0,6 - 2 \times 0,4 = 1,8(\text{m})$$

- Tại cốt miệng hố đào: $C = A + 2 \times 0,2 = 2,5(\text{m})$

$$D = B - 0,4 = 1,4(\text{m})$$

$$V_5 = \left(\frac{1}{6} \times [2,1 \times 1,4 + (2,1 + 2,5) \times (1,4 + 1,8) + 1,8 \times 2,5]\right) \times 18 = 66,5(\text{m}^3)$$

- **Khối lượng đất đào của móng giềng móng trục 1-7 :**

- Tại cốt đáy hố đào: $A = 1,3 + 2 \times 0,4 = 2,1(\text{m})$

$$B = 7,5 - 3,7 - 2 \times 0,6 - 2 \times 0,4 = 1,8(\text{m})$$

- Tại cốt miệng hố đào: $C = A + 2 \times 0,2 = 2,5(\text{m})$

$$D = B - 0,4 = 1,4(\text{m})$$

$$V_6 = \left(\frac{1}{6} \times [2,1 \times 1,4 + (2,1 + 2,5) \times (1,4 + 1,8) + 1,8 \times 2,5]\right) \times 6 = 22,2(\text{m}^3)$$

- Tại cốt đáy hố đào: $A = 1,3 + 2 \times 0,4 = 2,1(\text{m})$

$$B = 9,3 - 3,7 - 2 \times 0,6 - 2 \times 0,4 = 3,6(\text{m})$$

- Tại cốt miệng hố đào: $C = A + 2 \times 0,2 = 2,5(\text{m})$

$$D = B - 0,4 = 3,2(\text{m})$$

$$V_7 = \left(\frac{1}{6} \times [2,1 \times 3,2 + (2,1 + 2,5) \times (3,6 + 3,2) + 3,6 \times 2,5]\right) \times 10 = 78,3(\text{m}^3)$$

- Như vậy khối lượng đất đào thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_7 = 1240 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 168 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 168 \cdot S_{\text{cọc}} \cdot 1,1 = 168 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2 / 4 \cdot 1,1 = 92,84 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 1240 - 92,84 = 1147,2 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối l- ượng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_d = 4037 + 1147,2 = 5184 \text{ (m}^3\text{)}.$$

3.3. Chọn máy cho công tác đào đất :

Nguyên tắc chọn máy:

– Việc chọn máy phải đ- ợc tiến hành d- ối sự kết hợp giữa đặt điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- cấp đất dài, mực n- ớc ngầm, phạm vi đi lại, ch- ồng ngại vật trên công trình, khối l- ượng 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- ớng . Máy có thể đào trong đất - ốt .

Với chiều sâu hố đào 2,9 m, khối l- ượng vận chuyển thi công khá lớn nên ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thủy 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 l- ượng 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 đ- ợc 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 toi 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 $\varphi=90^0$

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:

$$N = 0,5 \times \frac{1}{1,2} \times 192 \times 0,7 = 56 (\text{m}^3/\text{h})$$

- Năng suất của máy trong 1 ca là :

$$N_{ca} = 56 \times 8 = 448 (\text{m}^3).$$

Số ca máy cần thiết:

Khối l- ượng đất đào bằng máy (nh- ã tính ở phần trên) là 4037 (m^3)

Vậy số ca cần thiết để đào là:

$$n = \frac{4037}{448} = 9 (\text{ca}) \Rightarrow \text{lấy bằng } 12 \text{ ca}$$

Đất đào lên đ- ọc đổ trực tiếp lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác để đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng 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 :

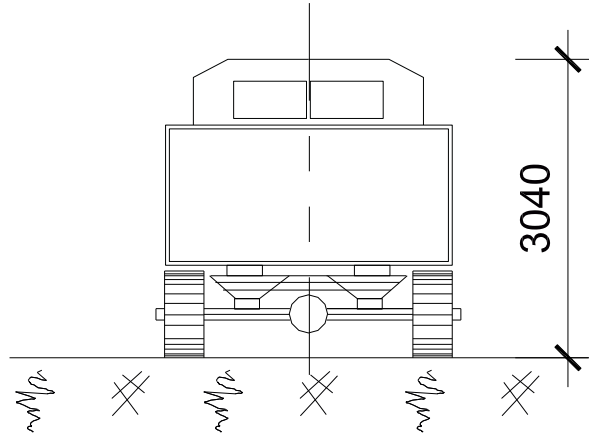
Đào theo sơ đồ đào lùi, đất đ- ọc đ- a lên ô tô với góc quay $\varphi_{\max} = 180^0$. Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng khoang đào hợp lý là: $B = (1,2 \div 1,4) \cdot R_{\max} = 9 \div 10,5$ (m). Ta đào đất theo ph- ơng ngang nhà với 6 khoang đào \Rightarrow chiều rộng mỗi

khoảng là 9,5 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



Tải trọng $Q = 4,5 \text{ T}$.

Dung tích thùng xe $q = 5 \text{ m}^3$.

Tốc độ lớn nhất 75 km/h.

Khối lượng xe (không tải) : 3,75 T.

Số lượng xe ô tô cần thiết : $m = T/t_{ch}$,

T : chu kỳ hoạt động của xe $T = t_{ch} + t_d + t_v + t_{đổ} + t_{quay}$.

t_d, t_v : Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình 40km/h và đất được chuyển đi 10 km.

$$t_d = t_v = S \cdot 60 / V = 10 \cdot 60 / 40 = 15 \text{ phút.}$$

$t_{đổ}, t_{quay}$: Thời gian đổ đất và quay xe : $t_{đổ} + t_{quay} = 5 \text{ phút.}$

$t_{chờ}$: Thời gian chờ đổ đất lên xe : $t_{chờ} = n \cdot T_{ck} / k_{tg}$

$$n : \text{số gầu đổ đất lên 1 xe : } n = \frac{Q \cdot k_t}{\gamma_{tb} \cdot q} = \frac{4,5 \cdot 1,2}{1,88 \cdot 0,5} = 5,74 \text{ gầu (lấy } n = 6 \text{ gầu)}$$

Q : trọng tải xe 4,5 T

$\gamma_{tb} = 1,88 \text{ T / m}^3$. (dung trọng của lớp đất trong phạm vi hố đào)

q : dung tích gầu đào 0,5 m³.

$$t_{ch} = 6 \times 18,7 / 0,7 = 160,3 \text{ giây} = 2,67 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow T = 2,67 + 15 + 15 + 5 = 37,67 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe cần thiết } m = T/t_{\text{ch}} = \frac{37,67}{2,67} = 14 \text{ (xe)}$$

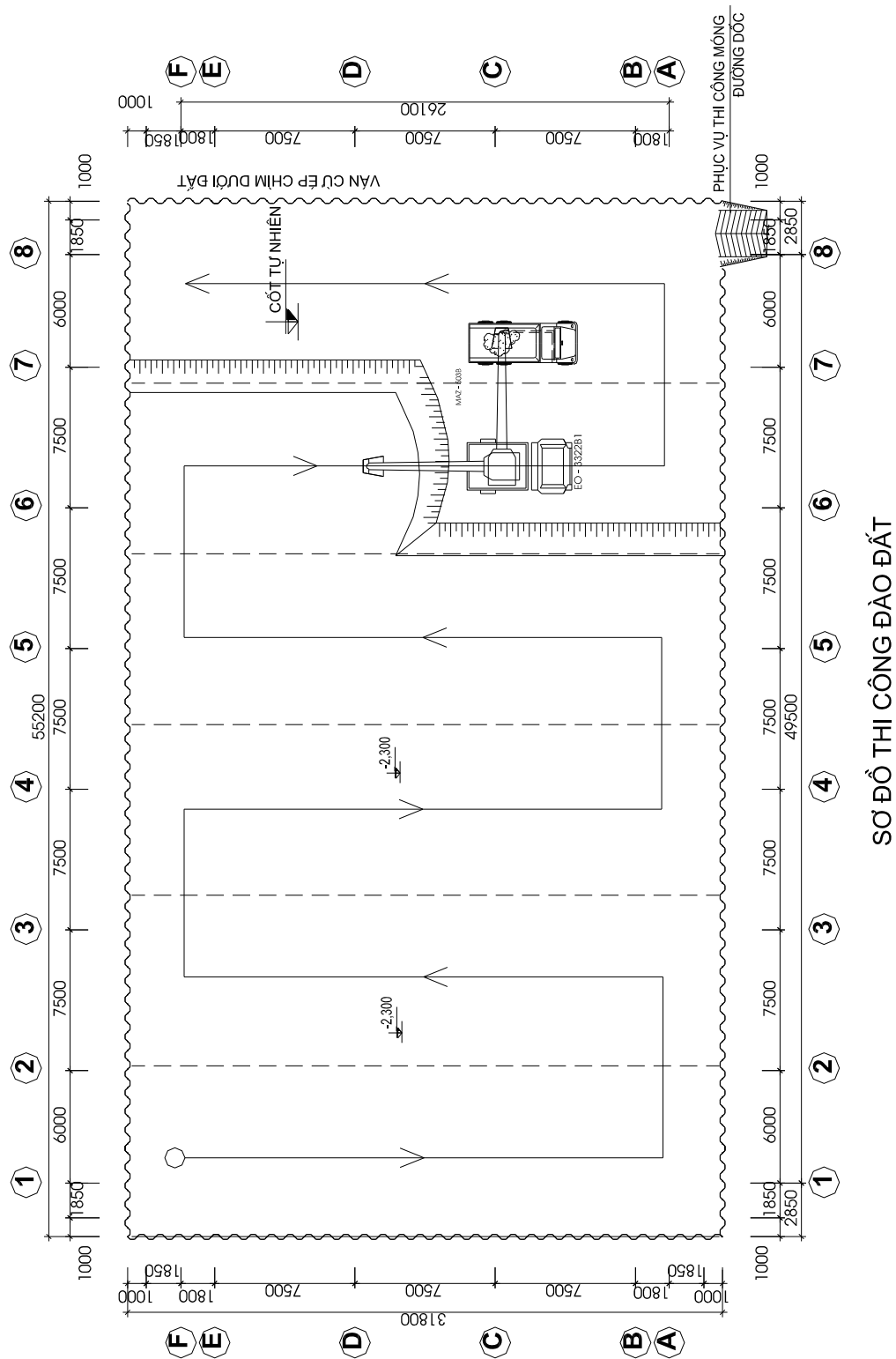
d . Sơ đồ đào đất.

- Hồ móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đỡ ngang.

- Số dải đào là 6 dải.

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đ- ờng vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đ- a gầu xuống d- ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ nh- 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 nh- hình vẽ*).



SƠ ĐỒ THI CÔNG ĐÀO ĐẤT

e). Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 2,3 (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 cát đất...
- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đờng goòng...

Thi công đào đất:

- Phân đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất á sét dẻo cứng. Do vậy khi thi công cần tăng thêm độ ẩm cho đất .

- Với khối l- ượng đất đào bằng thủ công là 634,93(m³) t- ơng đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung ng- ời vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

- Trình tự đào ta cũng tiến hành nh- đào bằng máy, h- ớng vận chuyển bố trí vuông góc với h- ớng 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 tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.

f). Sự cố th- ờng gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n- ớc 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.

*** H- ớng thi công.*

- H- ớng thi công khi thực hiện đào đất là h- ớng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục F &1 và tiến dần về phía điểm F &8. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phần tiếp theo. T- ơng tự nh- thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao F &1. ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 6 dải đào.

**Biện pháp tiêu n- ớc mặt.*

- Việc tiêu n- ớc mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu n- ớc để n- ớc chảy ra hệ thống thoát n- ớc.

- Đối với hố móng lớn không thể dùng ph- ơng pháp thủ công để tiêu n- ớc mặt thì ta tiến hành đào các hố ga ở mép hố móng để dồn n- ớc, sau đó dùng máy bơm để bơm n- ớc ra .Chú ý kích th- ớc hố ga phải đủ lớn và l- ượng n- ớc trong hố phải đủ để máy bơm làm việc liên tục trong thời gian tối thiểu là 5 phút.

Rãnh thu n- ớc và hố ga đ- ợc thể hiện trên hình vẽ .

** Kỹ thuật thi công đào đất :*

- Thi công đào đất bằng máy đào :

Khoang đào biên, đất đào đ- ợc đổ thành đống cọc biên để vận chuyển đi. Khoang đào giữa có l- ượng 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 ;

Tr- ớc khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích th- ớc hố đào.

Khi đào cần có 1 ng- ời làm hiệu, chỉ đ- ờng để tránh đào vào vị trí đầu cọc.

Những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu đ- ờng 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 n- ớc về một hố thu , phòng khi m- a to sẽ bơm thoát n- ớc.

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.

* Ph- ơng pháp phá đầu cọc:

Cọc khoan nhồi sau khi đổ bê tông, trên đầu cọc có lẫn tạp chất và bùn, nên th- ờng 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. Tr- ớc 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 20 (cm).

+ Chon ph- ơng án thi công:

Công tác đập bê tông đầu cọc th- ờng dùng các ph- ơng pháp sau :

- Ph- ơng 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.

- Ph- ơng pháp giảm lực dính:

Quấn một màng nilon mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t- ơng 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 nệm thép đóng vào làm cho bê tông bị nứt ra, bê cả khối bê tông đầu cọc bỏ đi.

- Ph- ơng 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 phân bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ.

Qua phân tích các ph- ơng án trên ta chọn ph- ơng án 1 để thi công cho đơn giản .

+ *Biên 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 d- ới không bị ảnh h- ưởng 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 th- ờng >20d (với d là đ- ờng kính cốt thép gai).

Dùng vòi n- ớc 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 nh- búa tay, chòong, đục.

+ *Khối l- ợng phá bê tông đầu cọc:*

Cốt đầu cọc nhô lên so với cao trình đáy đài là 1m; phần phá đi để chừa cốt thép ngàm vào đài là 0,8 m.

Khối l- ợng bê tông đầu cọc cần phá:

$$V_{\text{phá}} = \text{số cọc} \times \text{chiều dài phá} \times \text{diện tích} = 158 \times 0,8 \times 3,14 \times 0,4^2 = 67,5 \text{ m}^3.$$

IV. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN ĐÀI, GIÀNG, VÁCH THANG MÁY, TỜ ỜNG TẦNG HẦM.

Dùng ván khuôn định hình do vậy không cần tính toán, ta cấu tạo ván khuôn theo catalô của nhà sản xuất. Nh- trên bản vẽ thi công TC-01.

1) Các yêu cầu kỹ thuật:

Cốp pha , cây chống phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.

Cốp pha phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ời tác động của thời tiết.

Cốp pha khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.

Trong quá trình lắp, dựng cốp pha cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài

Cốp pha chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết (0,25kG/cm²) để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ cốp pha cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu.

2) Định vị tìm cốt của đài cọc (móng).

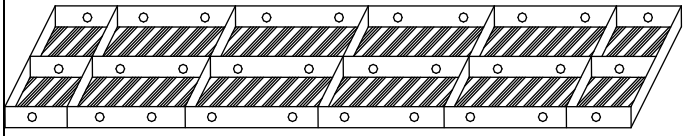
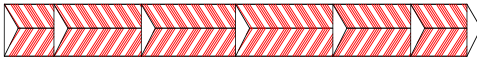
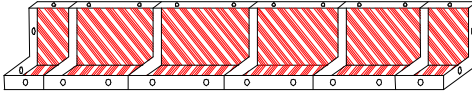
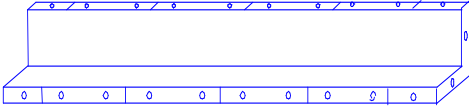
- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Lấy h- ớng ngắm theo trục OG, sau đó lấy h- ớng ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc 360⁰ - 90⁰. Trên các h- ớng ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OL. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí tìm của các đài cọc.

- Khi xác định đ- ợc tìm 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 đ- ợc số ghi trên mia rồi thì chuyển mia sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đ- ợc số ghi trên mia. Lấy số đo trừ đi số đ- ợc 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 - 3,9 m. Khi đã xác định đ- ợc đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tìm, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đồng thẳng quét ta đo một đoạn 1,8 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tìm, cốt mặt trên của đài.

3) Tổ hợp ván khuôn dài, giằng móng.

Ván khuôn dùng để tổ hợp gồm 4 loại nh trong hình vẽ:

Ván khuôn phẳng	
Ván khuôn chuyển góc	
Ván khuôn góc trong	
Ván khuôn góc ngoài	

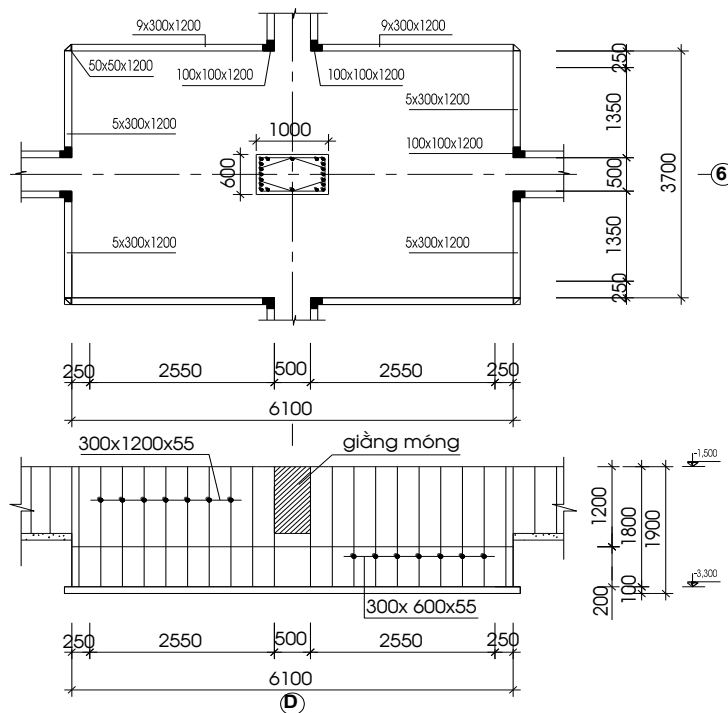
Bảng 8-7 Đặc tính kỹ thuật của ván khuôn phẳng

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	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55		
18		150x150x1200x55		
19		150x150x900x55		
20		150x150x600x55		
21	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
22		100x100x1200x55		
23		100x100x900x55		
24		100x100x600x55		
25	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
26		50x50x1200		
27		50x50x900		
28		50x50x600		

Sử dụng ván khuôn bằng thép định hình. Kết quả tính toán áp dụng cho tất cả các đài, kể cả giằng móng.

* Tổ hợp ván khuôn cho đài M2 có kích thước 3700 x 6100 x



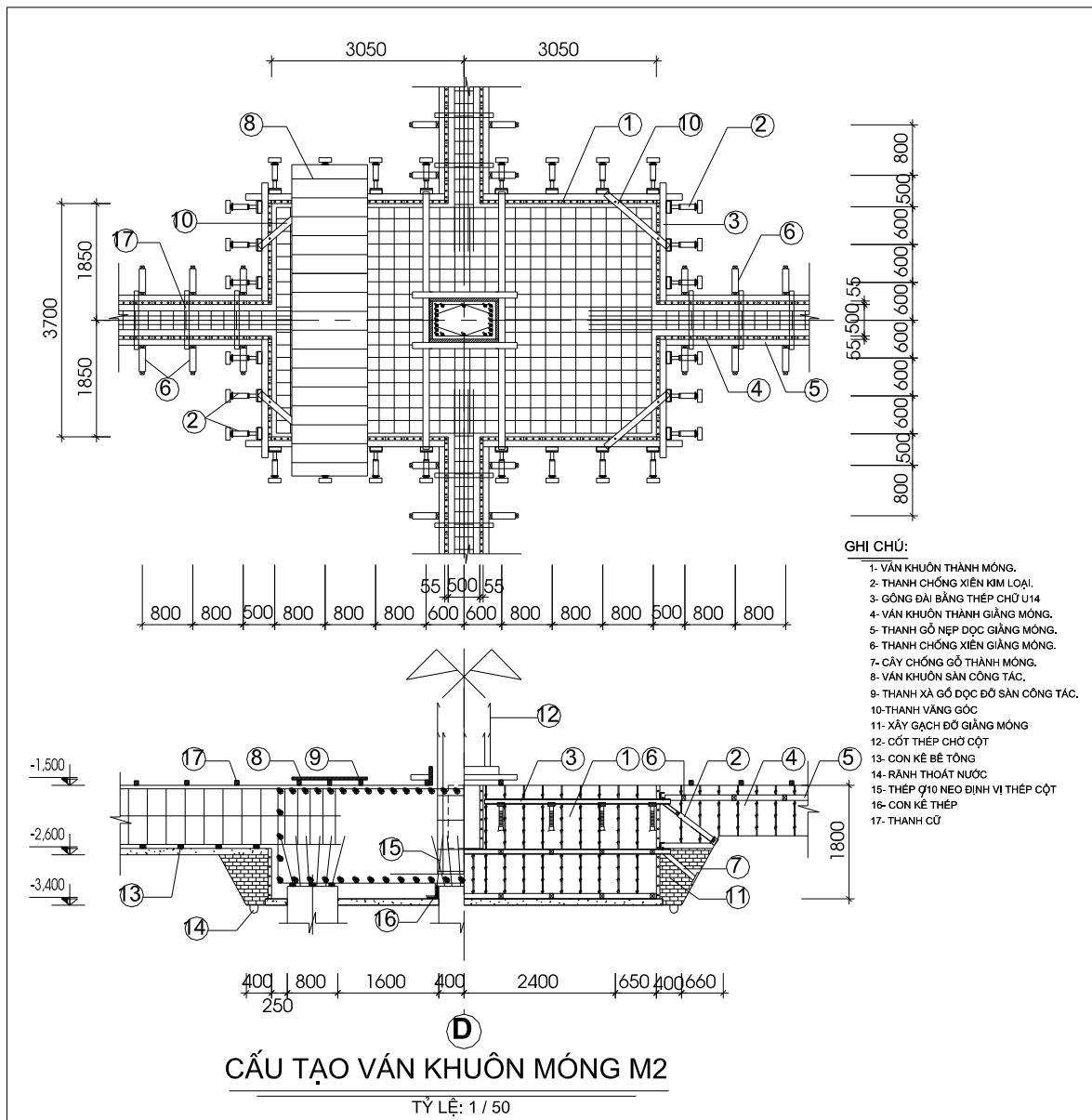
1800:

- Với cạnh dài 6,1 m (ch-a trừ kích thước của giằng móng) sử dụng tổ hợp ván khuôn gồm:

- + Phía trên ta sử dụng 18 tấm phẳng 300 x 1200 + 2 tấm góc trong 100 x 100 x 1200 + 2 thanh chuyển góc 50 x 50 x 1200.
- + Phía d-ới ta sử dụng 18 tấm phẳng 300 x 600 + 2 tấm góc trong 100 x 100 x 1200 + 2 thanh chuyển góc 50 x 50 x 600.

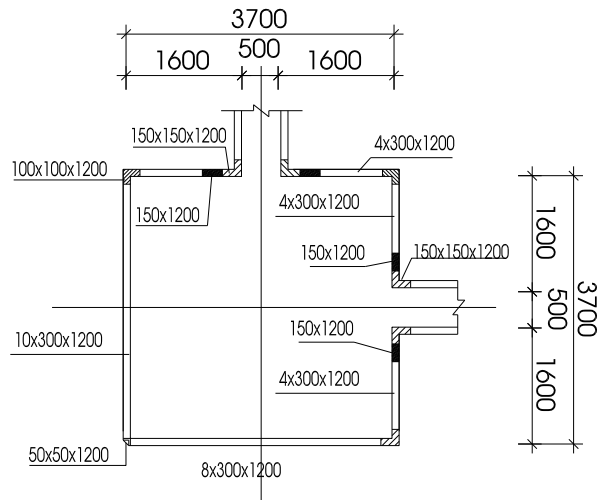
Với cạnh dài 3,7 m (đã trừ kích thước của giằng móng) sử dụng tổ hợp ván khuôn gồm:

- Phần phía trên dài: 10 tấm phẳng 300 x 1200 + 2 tấm góc trong 100 x 100 x 1200
- Phía d-ới : 10 tấm phẳng 300 x 600 + 2 tấm góc trong 100 x 100 x 600

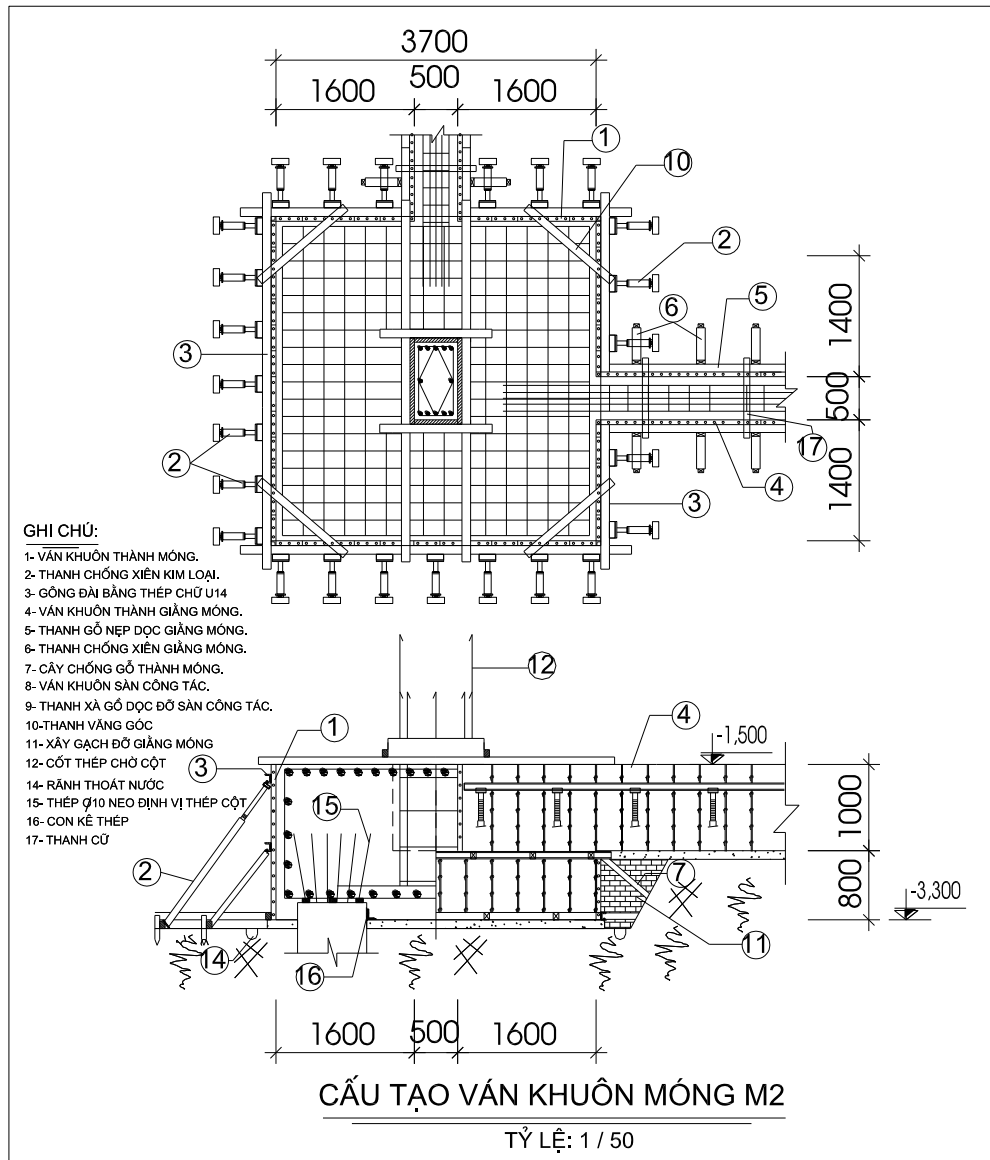


*** Tổ hợp ván khuôn cho đài M1 có kích th- ớc 3700 x 3700 x 1800:**

- Phía cạnh móng không có giằng: sử dụng tổ hợp ván khuôn gồm:
 - Phần phía trên đài: 12 tấm phẳng 300 x 1200 + 1 thanh chuyển góc 50 x 50 x 1200.
 - Phía d- ới : 12 tấm phẳng 300 x 600 + 1 thanh chuyển góc 50 x 50 x 600.
 - Phía cạnh móng có giằng: sử dụng tổ hợp ván khuôn gồm:
 - Phần phía trên đài: 8 tấm phẳng 300 x 1200 + 2 tấm góc trong 100 x 100 x 1200 + 2 tấm góc ngoài 150 x 150 x 1200
 - Phía d- ới : 8 tấm phẳng 300 x 600 + 2 tấm góc trong 100 x 100 x 600 + 2 tấm góc ngoài 150 x 150 x 600
- * Với giằng cao 1000 ta sử dụng ván 300 x 1200, những chỗ khuyết ta sử dụng ván loại khác hoặc chèn gỗ.



Ph- ơng án bố trí ván khuôn móng



Bảng -Thống kê tổ hợp ván khuôn

Cấu kiện	Kích th- ớc				Loại ván khuôn		Số l- ợng
	Dài	Rộng	Cao		Ván khuôn phẳng	Ván khuôn góc	
Giường		500	1000		300x1200x55		
Đài M1 (giường 2 mặt Móng)	3700	3700	1800	Lớp trên	300x1200x55		36
					150x1200x55		4
						150x150x1200x55	4

					100x100x1200x55	3
					50x50x1200x55	1
				Lớp d- ới	T- ơng tự nh- lớp trên chỉ khác chiều Dài ván khuôn là: 600 mm	
Đài M2 (giằng 2 mặt Móng)	6100	3700	1800	Lớp trên	300x1200x55	56
					300x1200x55	28
					100x100x1200x55	8
					50x50x1200	4
				Lớp d- ới	T- ơng tự nh- lớp trên chỉ khác chiều Dài ván khuôn là: 600 mm	

4) Kiểm tra ván khuôn

Tính chung cho loại ván khuôn phẳng rộng 30 cm, s- ờn cao 5,5 cm.

Với tổ hợp ván khuôn đài nh- trên sơ bộ chọn 3 gông.

Sơ đồ tính toán ván thành là dầm đơn giản tựa trên các gối tựa (khoảng cách giữa 2 gối tựa là 750) là các gông ngang

Tải trọng ngang tác động lên ván khuôn:

áp lực ngang của vữa bê tông tươi để tính theo

công thức:

$$P_1 = n \cdot \lambda \cdot h = 1,2 \times 2,5 \times 0,75 = 2,25 \text{ T/m}^2$$

Với h là chiều sâu tác dụng của đầm và phần

bê tông tươi để.

Hoạt tải do đầm đổ bê tông:

$$p_2 = 1,3 \times 0,4 = 0,52 \text{ T/m}^2 = 520 \text{ kg/m}^2$$

Với: n = 1,3 hệ số vượt tải.

0,4 T/m² : hoạt tải tiêu chuẩn do đổ và đầm bê

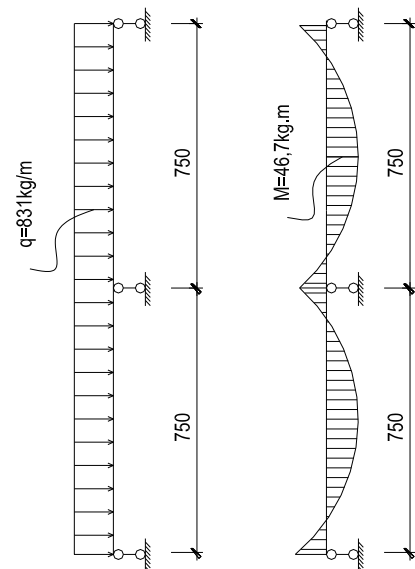
tông.

Tải trọng tính toán : $q_{tt} = 2250 + 520 = 2770 \text{ kg/m}^2$

Tải trọng tiêu chuẩn : $q_{tc} = 2275 \text{ kg/m}^2$

Tính toán ván khuôn:

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình:



SƠ ĐỒ NỘI LỰC VÁN KHUÔN MÓNG

$$q_{tt} = 2770 \cdot 0,3 = 831 \text{ kg/m}$$

$$q_{tc} = 2275 \cdot 0,3 = 683 \text{ kg/m}$$

Mômen lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{831 \cdot 0,75^2}{10} = 46,7 \text{ Kgm} = 4674 \text{ Kgcmm}$$

$$\text{Ki- m tra b- n: } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{4674}{6,55} = 713,5 < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Ki- m tra bi- n d- ng v- ng : } f = \frac{q_{tc}l^4}{128EJ} = \frac{6,83 \cdot 0,75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,027 \text{ cm}$$

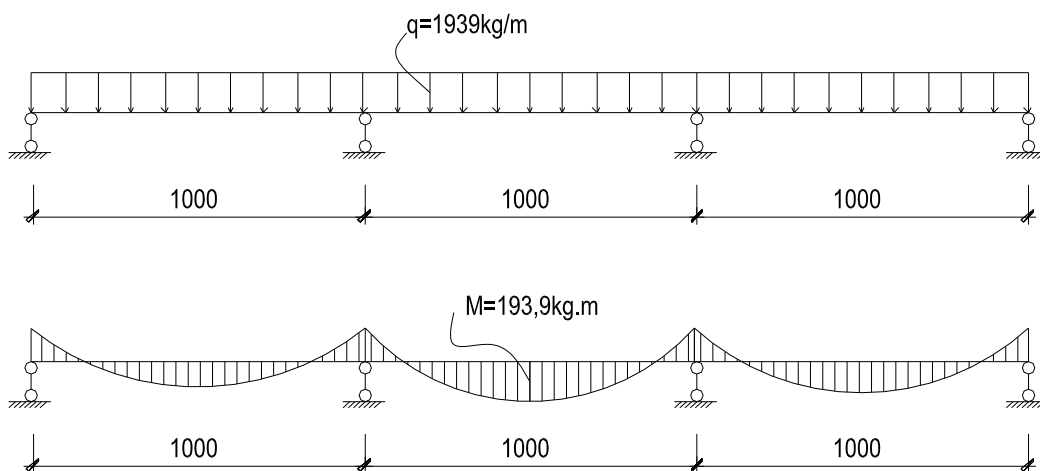
$$\text{Đ- độ v- ng cho ph- p : } f = \frac{1}{400} = \frac{75}{400} = 0,18 \text{ cm} > f = 0,027 \text{ cm.}$$

V- y- c- u- t- o- ng nh- trên là h- p lí.

Tính toán xà g- ò ngang:

Sơ bộ chọn các n- p- đ- ng cách nhau 1 m.

Sơ đồ tính nh hình vẽ:



SƠ ĐỒ NỘI LỰC XÀ G- Ò NGANG

Tải trọng tác dụng lên g- òng :

$$q_{tt} = 2770 \times 0,7 = 1939 \text{ kg/m}$$

$$q_{tc} = 2275 \times 0,7 = 1593 \text{ kg/m}$$

Sơ đồ tính toán kiểm tra xà g- ò ngang là d- m liên tục tựa t- n các gối tựa là các thanh chống đ- ng.

$$\text{Ki- m tra b- n: } \sigma = \frac{M}{W} \text{ trong đó } M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{1939 \cdot 1^2}{10} = 193,9 \text{ Kgm.}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{19390}{44,8} = 432,8 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 1800 \text{ (Kg/cm}^2 \text{)}$$

Với loại gông bằng thép hình 2U80x40 có $W = 44,8 \text{ cm}^3$.

$$\text{Kiểm tra biến dạng võng: } f = \frac{q_{tc} l^4}{128EJ} = \frac{15,93.100^4}{128.2.1.10^6.178} = 0,033 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } f = \frac{1}{250} \cdot l = \frac{1}{250} \cdot 100 = 0,4 \text{ cm} > f = 0,033 \text{ cm.}$$

Vậy điều kiện biến dạng thoả mãn.

Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- ã trình bày ở trên về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định đ- ọc hình dạng kích th- ớc 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 đ- ợc thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn đ- ợc tiến hàn h 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

+ ếp 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 ph- ơng ngang và dọc. Trong tr- ờng hợp công trình có chiều cao đài móng $h = 1800$ (mm), nên ta dùng 2 loại ván khuôn có chiều dài 1200 (mm) + 600 (mm) đặt dựng lên.

*Với khối móng M1: Kích th- ớc 3,7x 3,7 x 1,8 (m). Nh- ã tổ hợp ở trên

*Với khối móng M2: Kích th- ớc 3,7 x 6,1 x 1,8 (m). Nh- ã tổ hợp ở trên

5) Thiết kế ván khuôn t- ờng tầng hầm, thang máy:

- T- ờng tầng hầm đ- ợc thi công sau khi sàn tầng hầm thi công xong, tại vị trí liên kết giữa sàn và t- ờng tầng hầm thi công tạo khớp và đặt gioăng cao su tr- ờng nở

(tấm Hydrotite) để chống thấm, tấm Hydrotite có cấu tạo đặc biệt, tự tr- ờng nở làm kín chỗ nối khi bê tông đã đạt c- ờng độ cần thiết (sau khoảng 2÷3 h). Ván khuôn t- ờng tầng hầm và thang máy tính toán t- ờng tự nhau, khi cấu tạo các bu lông giữ ván khuôn có cấu tạo đặc biệt để chống thấm, sau khi thi công xong, phần bu lông sẽ nằm lại trong bê tông.

*** Tính toán ván khuôn t- ờng tầng hầm.**

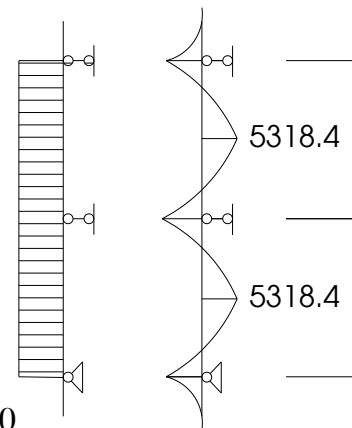
+ áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ời:

$$p_1^u = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$p_1^{tc} = 0,75 \times 2500 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

(H: Chiều sâu ảnh h- ờng 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 :



$$p_2^u = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)} ; \quad p_2^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy 400 kg/m²

Vậy tổng tải trọng tính toán là: $p^u = p_1 + p_2 = 2250 + 520 = 2770 \text{ kg/m}^2$.

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $p^{tc} = 1875 + 400 = 2275 \text{ kg/m}^2$.

Dùng ván khuôn thép đ- ợc cấu tạo đặt đứng dùng loại tấm có b = 30cm có mômen kháng uốn: $w = 6,55 \text{ cm}^3$; mômen quán tính: $J = 28,46 \text{ cm}^4$. Xét dải bề rộng tấm ván khuôn, cấu tạo xà gồ gối đặt cách nhau 80 cm, tính toán nh- ầm liên tục. Tải trọng phân bố tác dụng lên ván khuôn:

$$q^u = 2770 \cdot 0,3 = 831 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 2275 \cdot 0,3 = 682,5 \text{ kG/m}$$

$$\text{Giá trị mô men lớn nhất ở giữa nhịp: } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{8,31 \cdot 80^2}{10} = 5318,4 \text{ (kGcm)}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{5318,4}{6,55} = 811,97 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)} \text{ thoả mãn.}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,825 \cdot 80^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0365 \text{ (cm)} < [f] = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)} \text{ thoả mãn}$$

* Tính toán s-ờn ngang:

Tải trọng phân bố tác dụng lên s-ờn ngang là:

$$q^{tt} = 2770 \cdot 0,8 = 2216 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 2275 \cdot 0,8 = 1820 \text{ kG/m}$$

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{22,16 \cdot 100^2}{10 \cdot 120} = 184,67 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

(Lấy khoảng cách các s-ờn đứng là 100 cm)

Sử dụng s-ờn ngang tiết diện 8×12 cm có: W = 192(cm³) , J = 1152 (cm⁴)

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{18,20 \cdot 100^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,123 \text{ (cm)} < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}, \text{ thoả mãn.}$$

* Tính toán s-ờn đứng:

Tải trọng tập trung tác dụng lên s-ờn đứng là:

$$p^{tt} = 2770 \cdot 0,8 \cdot 1 = 2016 \text{ kG}$$

$$p^{tc} = 2275 \cdot 0,8 \cdot 1 = 1820 \text{ kG}$$

+ Theo điều kiện bền:

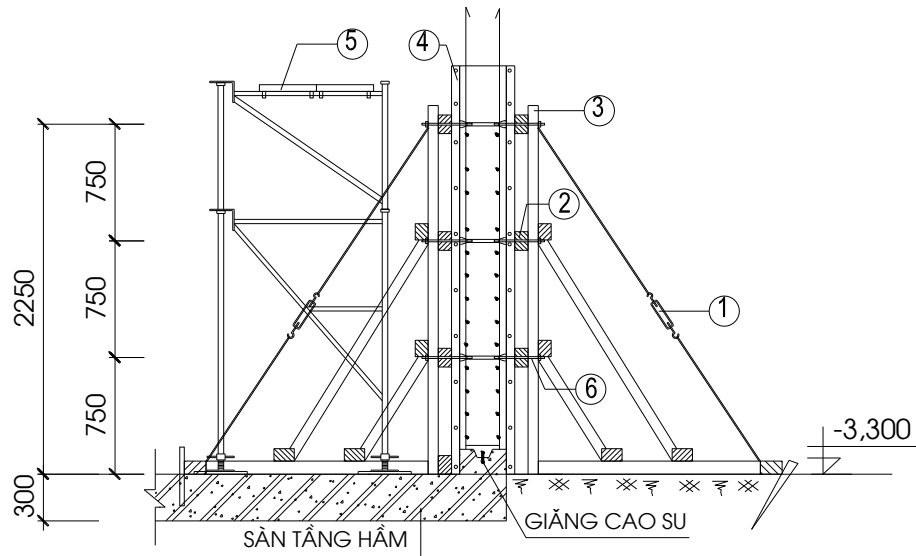
$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 ; M_{\max} = \frac{3p^{tt} \cdot l}{16}$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3 \cdot 2216 \cdot 100}{16 \cdot 120} = 346,25 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Sử dụng s-ờn đứng tiết diện 10×14 cm có: W = 326,67(cm³) , J = 2286,67(cm⁴)

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{p^{tc} \cdot l^3}{1024 \cdot E \cdot J} = \frac{1820 \cdot 100^3}{1024 \cdot 10^5 \cdot 2286,67} = 0,008 \text{ (cm)} < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}, \text{ thoả mãn.}$$



- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1: Tầng đơ thép | 2: Xà gỗ gỗ 8×12 |
| 3: Xà gỗ gỗ 10×14 | 4: Ván khuôn kim loại |
| 5: Sàn thao tác | 6: Bu lông thép |

6) Kiểm tra và nghiệm thu

Theo tiêu chuẩn Việt Nam. Việc kiểm tra lắp dựng ván khuôn phải tuân theo một số tiêu chuẩn nh- :

Ván khuôn lắp đúng kích th- ớc, chủng loại. Các chi tiết cấu tạo, gông, neo phải đảm bảo đúng tiêu chuẩn và an toàn.

Khi nghiệm thu phải đo độ thẳng đứng của ván khuôn cột bằng 4 dây dọi ở 4 góc ván khuôn. Đối với ván sàn phải đảm bảo kín khít, ổn định và độ phẳng của sàn đ- ợc kiểm tra bằng thiết bị nivô.

Ngoài ra còn phải đảm bảo một số yêu cầu về độ phẳng, bôi dầu vào lòng ván khuôn để thuận tiện cho việc tháo dỡ ván khuôn, các yêu cầu về giáo chống và hệ giằng...

V. CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG

1) Các yêu cầu kỹ thuật :

a) *Gia công:

Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

Cốt thép dài cộc đ- ợc gia công bằng tay tại xởng gia công thép của công trình . Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc ca để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong

đọc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đọc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đồng kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó đọc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

Cắt và uốn cốt thép chỉ đọc thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

b) Hàn cốt thép

Liên kết hàn thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đồng hàn theo thiết kế.

c) Nối buộc cốt thép

Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đọc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đọc lấy theo bảng của quy phạm.

Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đọc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

d) Lắp dựng

Xác định tim đài theo 2 ph- ơng. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 15cm) và những râu thép dài 80cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đọc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn. Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} . Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.

Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 150x150x150 đợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$. ở đây ta để cao hơn mặt đài 1m.

Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đợc sự đồng ý mới thay đổi.

Cốt thép đài cọc đợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lối thép đáy đài là lối thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn :

Đảm bảo vị trí các thanh.

Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

Đảm bảo sự ổn định của lối thép khi đổ bê tông.

Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

2) Vận chuyển và lắp dựng cốt thép :

Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phong tiện vận chuyển.

Gia công :Cắt, uốn cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh trong bản vẽ.Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l- ợng thép thừa (mẩu vụn...)

Nghiệm thu cốt thép

Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép , thực hiện bởi :Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình(Bên A) Cán bộ kỹ thuật của bên nhà thầu (Bên B).

Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất l- ợng mỗi buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ .

Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản. Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

VI. CÔNG TÁC BÊ TÔNG MÓNG

Sau khi đã kiểm tra và nghiệm thu tim, cốt đài móng, ván khuôn và cốt thép đài móng thì bắt đầu tiến hành đổ bê tông.

❖ Các yêu cầu kỹ thuật khi thi công bê tông th- ơng phẩm

Đối với vữa bê tông

Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ , ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thổi bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc những đ- ờng cong khi bơm.

Hỗn hợp bê tông bơm có kích th- ớc tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đ- ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc 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 đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 14 - 16 cm.

Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ- ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

Bê tông bơm phải đ- ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ợng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.

Bê tông bơm cần đ- ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm

bảo chất l- ợng.

Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ- ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đ- ờng ống và tốn xi măng để đảm bảo c- ờng độ.

Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy n- ớc xi măng và bị mất n- ớc do nắng, gió.

Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph- ơng tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối l- ợng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

Đổ bê tông:

Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha.

Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ- ợc v- ợt quá 1,5m.

Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốt pha đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

Mức độ đổ dày bê tông vào cốt pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

Khi trời m- a phải có biện pháp che chắn không cho n- ớc m- a rơi vào bê tông.

Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh- ng phải theo quy phạm.

Đầm bê tông:

Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (n- ớc xi măng nổi lên mặt).

Dùng đầm dùi để đầm BT. Đổ mỗi lớp dày 25 cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đó và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 5 cm. Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển

tới một vị trí khác thì phải rút đầm và tra đầm từ từ. Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn $1.5r_0$ (bán kính ảnh hưởng của đầm).

Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1,5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

Bảo d- ỡng bê tông:

Sau khi đổ bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

Bảo d- ỡng ẩm: giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.

Thời gian bảo d- ỡng: theo qui phạm.

Mặt bê tông phải đ- ọc giữ ẩm và phải t- ới n- ớc sau khi đổ đ- ọc 5 - 6 giờ.

Hàng ngày phải tới n- ớc bảo d- ỡng, thời gian bảo d- ỡng từ 5 - 7 ngày.

Chỉ tháo ván khuôn khi bê tông đã đạt c- ường độ 25 (KG /cm²).

Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

VII. KỸ THUẬT THI CÔNG LẤP ĐẤT HỐ MÓNG:

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- ọc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ọc dùng máy bởi lẽ v- ớng vùi 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 t- ới thêm n- ớc; đất quá - ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ọc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l- ợng.

- 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.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

2) Tính toán khối l- ợng đất đắp:

- áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) \cdot k_0$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d). tính đến cốt - 3,4(m)

$$V_h = V_d = 6692,59 (m^3).$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

Bảng 2 : TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG BÊTÔNG LÓT MÓNG								
STT	Tên cấu kiện	Số l-ợng	Kích th-ớc CK (m)	Kích th-ớc BT lót (m)		Chiều dày BT lót (m)	Thể tích 1 CK (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Rộng	Dài			
1	Móng M1	18	3,7 x 3,7	3,9	3,9	0,1	1,521	27,378
2	Móng M2	10	3,7 x 6,1	3,9	6,3	0,1	2,457	24,57
3	Móng M3	1	13,3 x 13,6	13,5	13,8	0,1	18,63	18,63
4	Giàng	1	0,5 x 152,05	0,7	152,05	0,1	10,64	10,64
Tổng								81,22

Bảng 3 : TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG BÊTÔNG MÓNG								
STT	Tên cấu kiện	Số l-ợng	Kích th-ớc CK (m)	Kích th-ớc BT (m)		Chiều cao móng (m)	Thể tích 1 CK (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Rộng	Dài			
1	Móng M1	18	3,7 x 3,7	3,7	3,7	1,8	24,642	443,556
2	Móng M2	10	3,7 x 6,1	3,7	6,1	1,8	40,626	406,26
3	Móng M3	1	13,3 x 13,6	13,3	13,6	1,5	271,32	271,32
4	Giàng	1	0,5 x 151,85	0,5	152,05	1	76,025	76,025
Tổng								1197,16

$$V_c = V_{bt} = 26,147,7.2,1 + 81,22 + 1197,16 = 4390,8 (m^3).$$

k_0 : Hệ số đầm chặt của đất ; $k_0 = 1,2$.

$$\Rightarrow V = (6785,46 - 4390,8) \cdot 1,2 = 2762,17(m^3).$$

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).

- Số lớp đầm: $n = \frac{H-h_{th}}{0,5} = \frac{4-2,1}{0,5} = 0,38$. Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m

và 1 lớp mỗi lớp 0,4 m.

- Số l-ợt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 l-ợt.

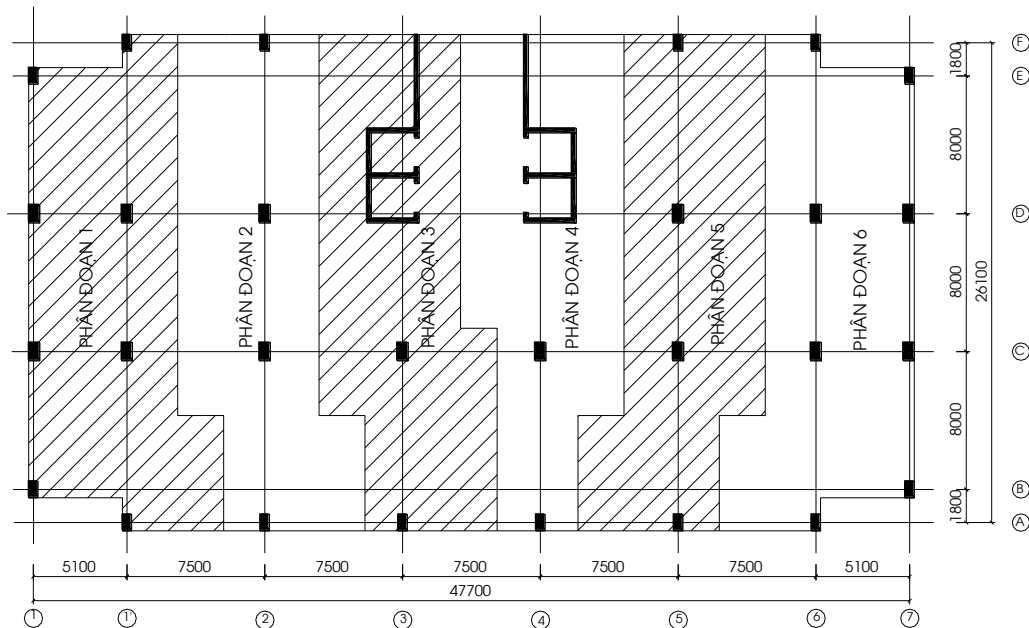
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.
- H-ớng thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h-ớng.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

VIII. BIỆN PHÁP THI CÔNG KHUNG, SÀN, THANG BỘ BTCT TOÀN KHỐI:

1) Công tác chuẩn bị chung:

1.1) Phân đoạn thi công:

- Phân theo mặt bằng: Chia mặt bằng nhà thành 6 phân khu nh- hình vẽ:



MẶT BẰNG PHÂN ĐOẠN CÔNG TÁC

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. ở đây công trình gồm 10 tầng nên ta phân thành 3 đoạn:

- + Đoạn 1: Tầng hầm , 1, 2.
- + Đoạn 2: Tầng 3, 4, 5.
- + Đoạn 3: Tầng 6, 7, 8,KT.

- Việc chia đoạn nh- vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích th-ớc cột. Việc phân đoạn nh- trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích th-ớc, công tác ván khuôn....

1.2) Tổ chức vận chuyển:

- Do công trình có mặt bằng lớn, chiều cao công trình lớn, khối l-ợng bê tông

nhiều, yêu cầu chất l- ợng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất l- ợng cho công trình, ta lựa chọn ph- ơng án :

+ Dùng bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất l- ợng bê tông chặt chẽ tr- ớc khi thi công.

+ Đổ bê tông bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đ- a bê tông lên vị trí thi công.

- Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 9 tầng) để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng bộ phận công trình.

- Mặt bằng thi công công trình rộng, thoáng, đ- ờng vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo ph- ơng tr- ớc nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

a) Chọn 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 th- ơng phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.*

Bê tông th- ơng phẩm sau khi đ- ợc đ- a đến công tr- ờng đ- ợc đổ vào thùng chứa bê tông (đã đ- ợc thiết kế tr- ớc) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

* *Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.*

Do điều kiện mặt bằng cũng nh- 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 đ- ợc 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 cấu với cần trục có cần nằm ngang, chiều cao nâng móc đ- ợc 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 l- ượng thùng bê tông:

$$Q = Q_{BT} + Q_{CK} = 0,75.2,5 + 0,1 = 2 \text{ T}$$

+ Tâm với R_{yc} xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{L}{2} + S\right)^2 + (B + S)^2}$$

Trong đó:

L: Chiều dài tính toán của công trình $L = 47,7 \text{ m}$

B: Chiều rộng công trình $B = 26,1 \text{ m}$.

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 $S_1 = 2 \text{ m}$

S_2 = Chiều rộng dàn giáo $S_2 = 1,2 \text{ m}$

S_3 = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3 = 0,3 \text{ m}$

S_4 = Khoảng cách an toàn lấy $S_4 = 1 \text{ m}$

$$S = 2 + 1,2 + 0,3 + 1 = 4,5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{47,7}{2} + 4,5\right)^2 + (26,1 + 4,5)^2} = 41,7 \text{ m}$$

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 l- ượng 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

+ Kiểm tra công suất của cần trục tháp:

Năng suất tính toán của cần trục đ- ợc 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 tr- ớc. $Q = 2 \text{ T}$.

$$n_{ck} = 3600 / T_{ck} - \text{số chu kỳ trực hiện trong 1h (3600s)}$$

$$T_{ck} = E \cdot t_{ck}$$

t_1 thời gian treo buộc vật cầu

$$t_1 = 30 \text{ s}$$

t_2 thời gian nâng vật

$$t_2 = \frac{H_{\max}}{v_n} = \frac{43,8 \cdot 60}{40} = 66 \text{ s}$$

t_3 thời gian di chuyển xe con

$$t_3 = \frac{41,7 \cdot 60}{40} = 63 \text{ s}$$

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

$$t_5 = 66 \text{ s}$$

t_6 thời gian tháo vật

$$t_6 = 30 \text{ s}$$

$$t_{CK} = 30 + 66 + 63 + 43 + 66 + 30 = 298 \text{ s}$$

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.

$$N_{ca} = 8 \cdot 14,5 = 116 \text{ T/ca.}$$

⇒ Nh- vậy cần trục tháp cố định TOPKIT FO/23B là đáp ứng đ- ợc yêu cầu thi công

b) 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 ng- ời lên cao(thang máy).

***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 l- ợng yêu cầu vận chuyển trong 1 ca

Khối l- ợng gạch + vữa xây vận chuyển trong 1 phân khu ở tầng 6 là

$$16,54(\text{m}^3 \text{ t- ờng}) \times 1,8(\text{T/m}^3) = 29,77 \text{ T}$$

Khối l- ợng ng- ời và thiết bị kèm theo sơ bộ lấy là 5 T

⇒ Tổng khối l- ợng 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 l- ợng 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 đ- a vật vào thăng

$t_2 = 36,9/0,7 = 53(s)$: thời gian nâng hạ hàng

$t_3 = 30(s)$: thời gian chuyển hàng

$t_4 = 75(s)$: thời gian hạ hàng

$T_{ck} = 177 (s)$

$n = 3600/188 = 19,14 (lần/h)$

$k_{tt} = 0,7$: hệ số sử dụng tải trọng

$k_{tg} = 0,7$: hệ số sử dụng thời gian

Năng suất thực:

$N = 0,5.19,14.0,7.0,7 = 4,79 (T/h)$.

$N_{ca} = 8.4,79 = 38,32 (T/ca) > 34,77 (T/ca)$.

Vận thăng TP-5(X-953) đủ khả năng phục vụ thi công

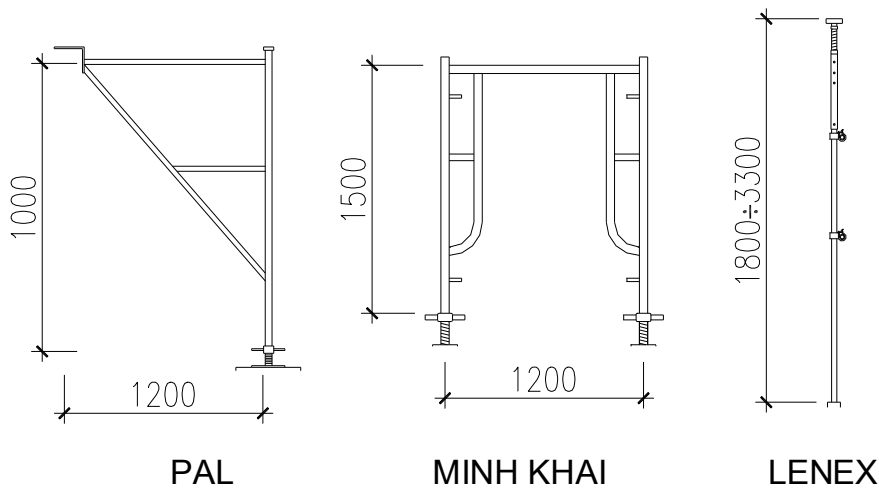
***Vận thăng chở ng-ời:**

+ Máy PGX 800 -16 vận chuyển ng-ời có các đặc tính sau:

Bảng 13: 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
Tâm với R	1,3m	Trọng l- ợng máy	18,7T

1.3.Lựa chọn hệ thống giáo đỡ, đà đỡ , ván khuôn:

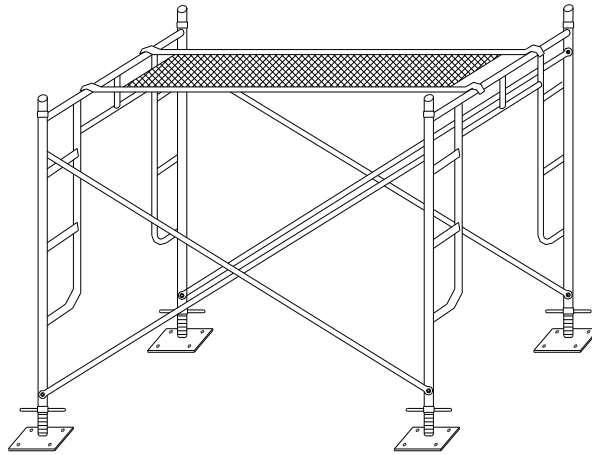


CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP

1.3.1 Giáo chống:

a) Chọn cây chống sàn:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.



DÀN GIÁO HOÀN THIỆN

a.1) 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.

a.2). Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :
- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kịch chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

Bảng 4: BẢNG ĐỘ CAO VÀ TẢI TRỌNG CHO PHÉP

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

a.3). 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 d- ối 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 ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc 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 đ- ợc chốt giữ khớp nối.

1.3.2) Đà đỡ:

- Xà gỗ đ- ợc sử dụng là gỗ nhóm VI , tiết diện 80×100 mm.

- Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph- ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

1.3.3) Ván khuôn :

- Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh h- ưởng nhiều đến thời gian thi công và chất l- ượng công trình . Hiện nay , ở các công trình xây dựng hiện đại , xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi . Vì vậy, ta chọn ph- ơng án thi công ván khuôn cho công trình nh- sau:

- Với các cấu kiện đều sử dụng hệ ván khuôn định hình .

- Ván khuôn kim loại do công ty thép Hoà Phát chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

- + Các tấm khuôn chính.
- + Các tấm góc (trong và ngoài).
- + Cốp pha góc nối.

- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

- Các tấm phẳng này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).

* Các phụ kiện liên kết gồm:

- 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 "vạn năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

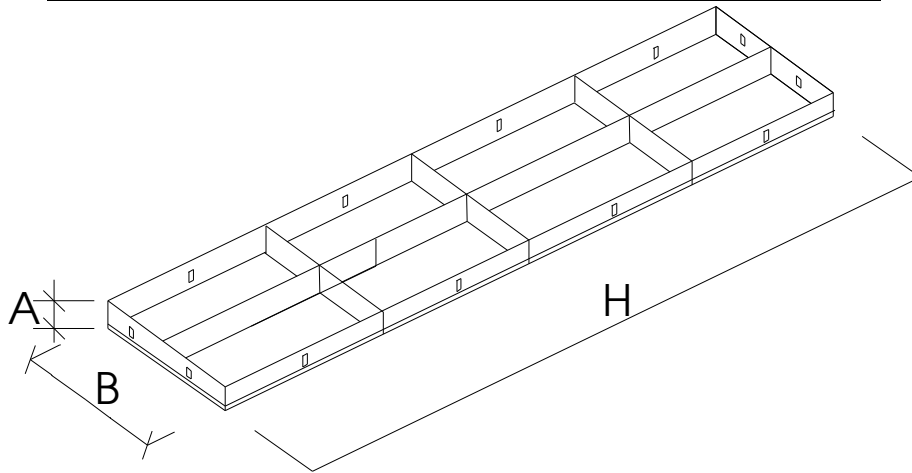
- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	750
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600



a). Số liệu thiết kế :

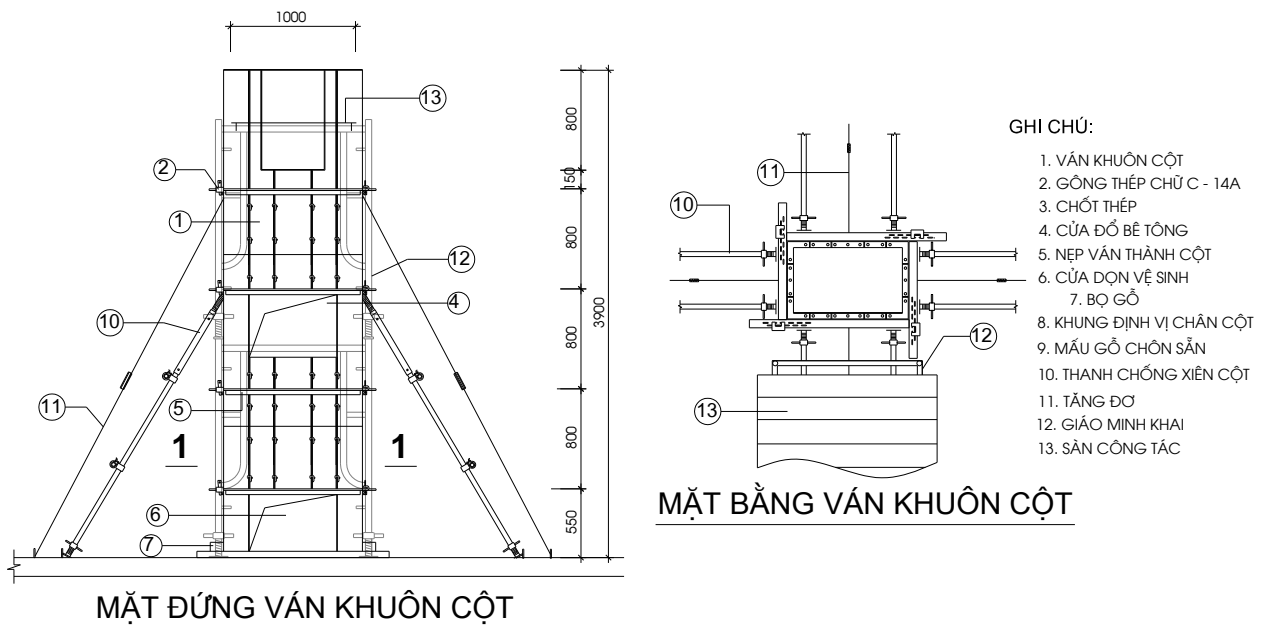
– Nhà cao 10 tầng : Chiều cao tầng: $H_t = 3,6 \text{ m}$

– Tiết diện cột :

Tầng	Cột biên	Cột giữa
Hầm,1,2	500x900	600x1000
3,4,5	400x600	500x700
6,7,8,KT	400x400	400x600

- Tiết diện dầm :
 - + Dầm chính : b x h = 400 × 800
 - + Dầm phụ ngang : b x h = 300 × 600
 - + Dầm phụ dọc : b x h = 200 × 400
- Sàn : h = 15 cm

b). Thiết kế ván khuôn cột , gông cột :



+ Cấu tạo ván khuôn cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Hòa Phát đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đ- ợc liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

+ Tuỳ theo kích th- ớc của cột mà ván khuôn thép đ- ợc tổ hợp lại tạo ra kích th- ớc mong muốn. Ta tính toán với cột có tiết diện lớn nhất: 600x1000x3600

- Sử dụng 4 tấm góc 150x150mm.
- Cạnh ngắn dùng 1 tấm có bề rộng b = 30 cm
- Cạnh dài dùng 2 tấm có bề rộng b=20cm và 1 tấm có bề rộng b = 30 cm.Theo chiều cao ta chỉ đổ cột đến đáy dầm(400x800), do đó chiều cao đổ cột là 3600 -800 =2800 nên ta dùng loại 2 tấm có chiều dài 1500 và 1800.

- 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 coffa 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 ph- ơng 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 t- oi:

$$p^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$p^{lc}_1 = 0,75 \times 2500 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

(H: Chiều sâu ảnh h- ưởng 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 :

$$p^u_2 = n_2 \cdot p_{lc2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)} ; \quad p^{lc}_2 = 400 \text{ kg/m}^2.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy 400 kg/m²

Vậy tổng tải trọng tính toán là: $p^u = p_1 + p_2 = 2250 + 520 = 2770 \text{ kg/m}^2$.

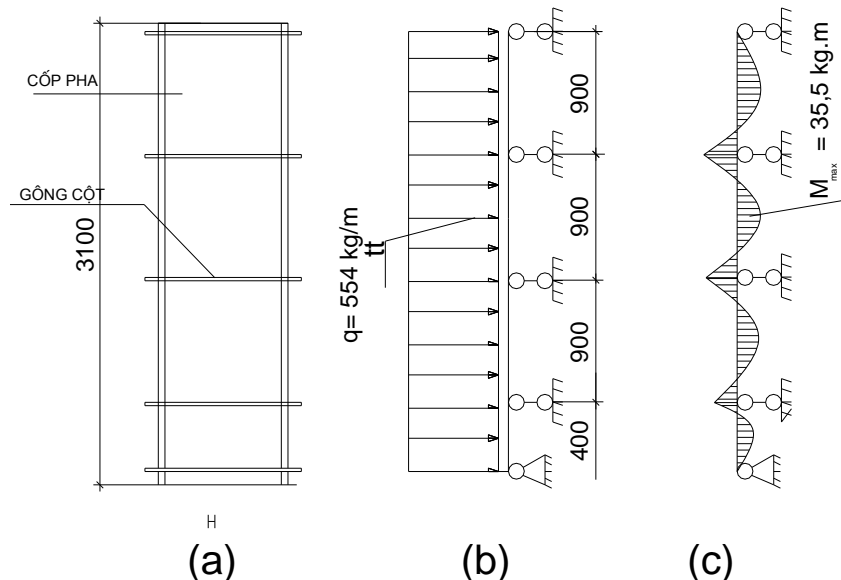
Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $p^{lc} = 1875 + 400 = 2275 \text{ kg/m}^2$.

Coi ván khuôn cột tính toán nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông.

Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các gông.

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g :

b.1) Tính ván khuôn:



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH CỐP PHA CỘT

Tính cho ván khuôn rộng 20cm có mômen kháng uốn $w = 4,42 \text{ cm}^3$;

$$J = 20,02 \text{ cm}^4$$

$$q^u = 2770 \cdot 0,2 = 554 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 2275.0,2 = 455 \text{ kG/m}$$

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma]; M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_g^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,42}{5,54}} = 129 \text{ (cm)}.$$

Chọn $l_g = 90\text{cm}$

+ Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$;

$$\rightarrow f = \frac{4,55 \times 90^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,035 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 800 = 2 \text{ (mm)} = 0,2 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 80 \text{ cm}$ là đảm bảo.

Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lí hơn .

b.2) Tính toán gông:

Gông cốt liệu đ- ợc làm bằng từ thép chữ [

Cột tiết diện $100 \times 60 \text{ cm}$.

$$q^{tt} = 2770.1 = 2770 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 2275.1 = 2275 \text{ kG/m}$$

+ Theo điều kiện bền.

$$\begin{aligned} \sigma = \frac{M}{W} < [\sigma] &\Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot [\sigma]} \\ &= \frac{27,7 \cdot 100^2}{10 \cdot 2100} = 13,1 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Dùng thép [No 14a có $W=13,3 \text{ cm}^3$, $J=57,5 \text{ cm}^4$

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^c J^4}{128.E.J} = \frac{22,75.100^4}{128.2,1.10^6.57,5} = 0,147(\text{cm}) < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 (\text{cm}), \text{thoả mãn.}$$

c) Thiết kế ván khuôn dầm sàn:

ở đây ta dùng cột chống là giáo tổ hợp, nên hệ ván khuôn dầm, sàn đ- ợc thiết kế dựa theo mô đ- ́uyn của giáo tổ hợp.

Khoảng cách giữa các cột của giáo là 1,2x1,2m.

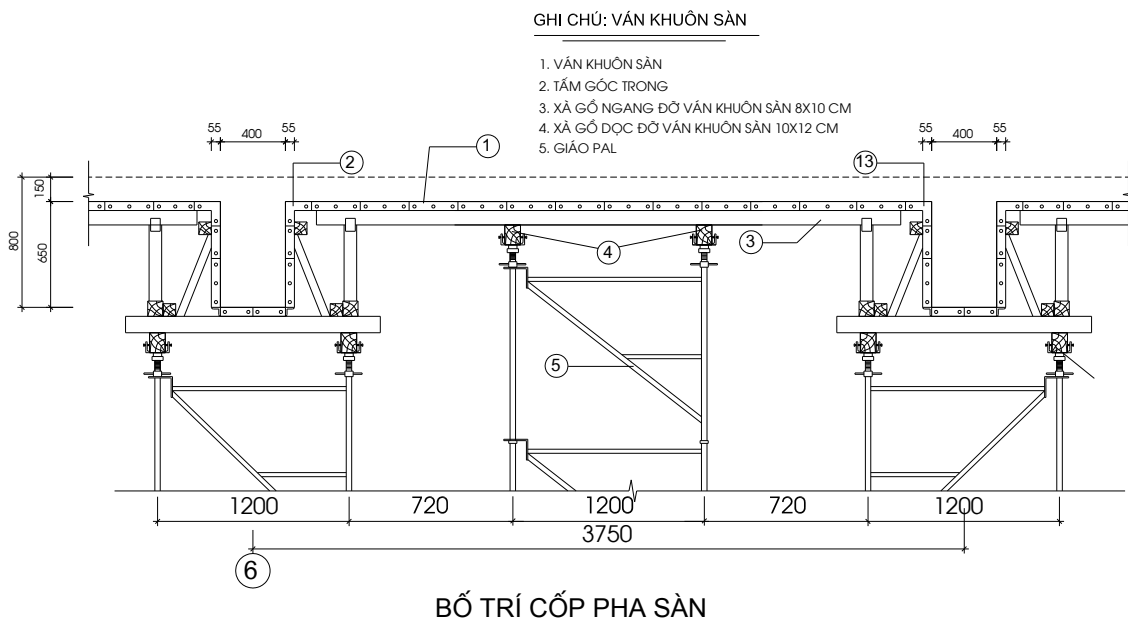
Hệ ván khuôn dầm sàn bao gồm.

- +Các tấm sàn khuôn định hình,
- +Hệ xà gồ phụ đỡ hệ ván sàn.
- +Hệ xà gồ chính đỡ hệ xà gồ phụ.
- +Hệ giáo tổ hợp đỡ hệ xà gồ chính.

Khi thiết kế ván khuôn dầm sàn, cũng nh- các cấu kiện khác cần phải kiểm tra theo 2 điều kiện:

- +Điều kiện c- ờng độ.
- +Điều kiện độ võng.

c.1) Thiết kế ván khuôn sàn:



- Xà gồ 2 lớp chọn xà gồ gỗ có các thông số:

$$\gamma_{gồ} = 0,6 \text{ T/m}^3; [\sigma]_{gồ} = 120 \text{ Kg/cm}^2; E = 1. 10^5 \text{ KG/cm}^2.$$

- Ván sàn kê lên xà gồ trên (loại 1), xà gồ d- ới (loại 2) đỡ xà gồ trên và gác lên hệ kích ở phía trên của giáo PAL (kích th- ớc 1,2m x 1,2m)

c.1.1) Xác định tải trọng tác dụng lên sàn:

Tải trọng tác dụng lên dầm sàn là lực phân bố đều q^u bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công.

+ **Tĩnh tải:** Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn.

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn :

$$p_1^u = n_1 \times h \times \gamma_{\text{sàn}} = 1,2 \times 0,15 \times 2500 = 450 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

$$p_1^{tc} = 0,15 \times 2500 = 375 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó: n_1 là hệ số v-ợt tải lấy bằng 1,2 (TCVN4433)

- Tải trọng do ván khuôn sàn: $p_2^u = 1,1 \times 30 = 33 \text{ (kg/m}^2\text{)}$; $p_2^{tc} = 30 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Trong đó: n là hệ số v-ợt tải lấy bằng 1,1 (TCVN4433)

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán: $p^u = p_1 + p_2 = 450 + 33 = 483 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

Tổng tĩnh tải tiêu chuẩn: $p^{tc} = p_1 + p_2 = 375 + 30 = 405 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

+ **Hoạt tải:** Bao gồm hoạt tải sinh ra do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván khuôn.

- Hoạt tải sinh ra do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển trên bề mặt sàn :

$$p_3^u = n_2 \cdot p_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ (kg/m}^2\text{)};$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển trên sàn lấy là: $p_3^{tc} = 250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$P_4^u = n_2 \cdot p_4^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là: $p_4^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông

$$P_5^u = n_2 \cdot p_5^{tc} = 1,3 \times 150 = 195 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là: $p_5^{tc} = 150 \text{ kg/m}^2$.

Vậy tổng hoạt tải tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p^u = p_3 + p_4 + p_5 = 325 + 520 + 195 = 1040 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

$$p^{tc} = 250 + 400 + 150 = 800 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn : $q^{tc} = 405 + 800 = 1205 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn : $q^u = 483 + 1040 = 1523 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

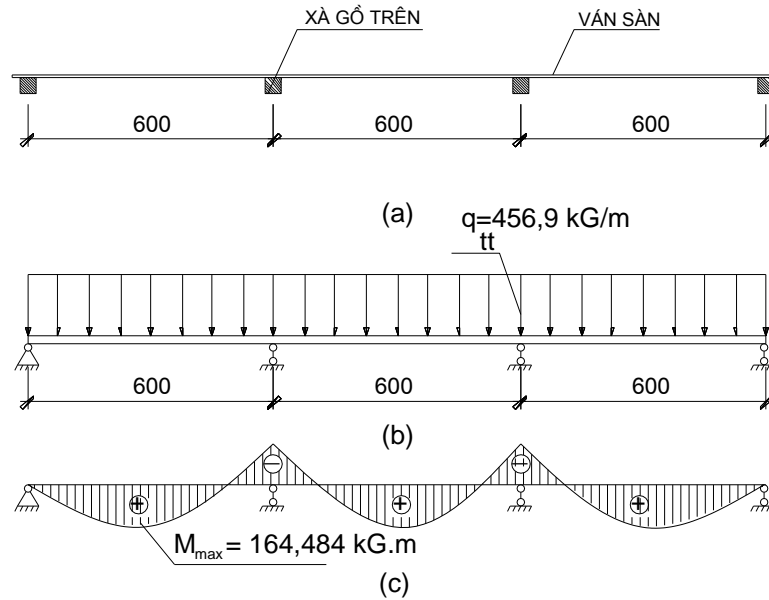
c.1.2). Tính toán kiểm tra ván sàn:

Sơ đồ tính toán ván sàn là : coi ván sàn nh- dầm liên tục kê lên các gối tựa là các

xà gỗ loại 1.

Khoảng cách l giữa các xà gỗ 1 đ- ợc tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho dầm sàn. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các xà gỗ loại 1 là:

l = 600mm.



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH CỘP PHA SÀN

Tính cho ván khuôn rộng 30cm có mômen kháng uốn $w = 6,55\text{cm}^3$;

$$J = 28,46\text{ cm}^4$$

$$q'' = 1523.0,3 = 456,9\text{ kG/m}$$

$$q^{lc} = 1205.0,3 = 361,5\text{ kG/m}$$

+Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma];$$

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{4,569 \cdot 60^2}{10} = 1644,84\text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{1644,84}{6,55} = 251,12\text{ (kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100\text{ (kG/cm}^2), \text{ Thỏa mãn.}$$

+Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{lc} l^4}{128E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$;

$$\rightarrow f = \frac{3,615 \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,006 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

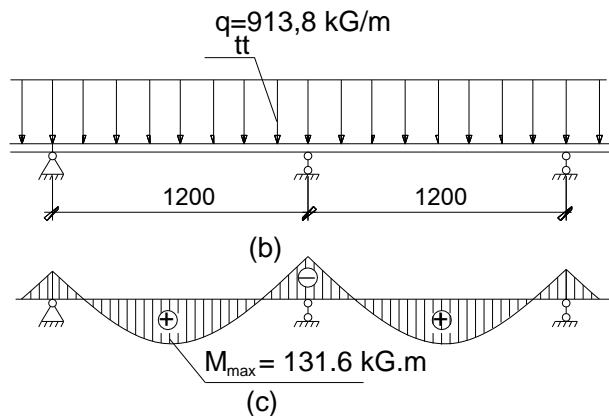
$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 600 = 1,5 \text{ (mm)} = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gỗ ngang $l = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo. Nh- ng tùy tr- ờng hợp cụ thể ta bố trí cho phù hợp.

c.1.3) Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 1 (xà gỗ ngang):

Hệ xà gỗ vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gỗ loại 2 (khoảng cách của các xà gỗ loại 2 phía d- ới bằng bề rộng giáo định hình là 1200mm)

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục nh- hình sau:



(b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH XÀ GỖ NGANG

$$q^{tt} = 1523.0,6 = 913,8 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 1205.0,6 = 723 \text{ kG/m}$$

Do $l_1 = 1200 \text{ mm}$ là khoảng cách giữa các xà gỗ loại 2 phía d- ới. Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ:

+Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{9,138.120^2}{10.120} = 109,66 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Sử dụng xà gỗ bằng gỗ có tiết diện $8 \times 10 \text{ cm}$ có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67(\text{ cm}^4)$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$+ \text{ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.J} < [f]$$

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q_{tc}.l^4}{128E.J} = \frac{7,23.120^4}{128.10^5.666,67} = 0,176 \text{ cm}$$

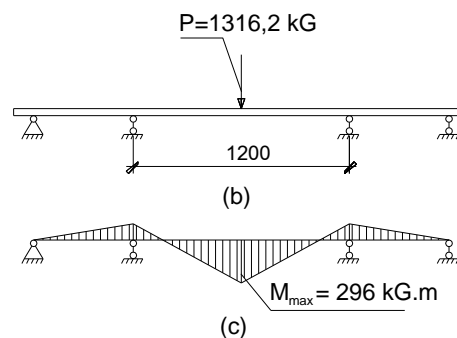
$$\text{Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : } [f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Ta thấy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo .

c.1.4). Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 2 (xà gỗ dọc):

* Sơ đồ tính toán VK:

Sơ đồ dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt giữa dầm, gối tựa là các xà gỗ dọc, nhịp 1,2m.



(b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH XÀ GỖ DỌC

* Tải trọng tác dụng lên xà ngang:

Hệ xà gỗ loại 2 vuông góc với xà gỗ loại 1 tựa lên hệ cột chống là các giáo thép (khoảng cách = 1200mm). Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục chịu tải tập trung nh sau:

$$p^{\text{II}} = 1523.0,6.1,2 = 1096,8 \text{ kG}$$

$$p^{\text{IC}} = 1205.0,6.1,2 = 867,6 \text{ kG}$$

Gọi $l_1 = 1200 \text{ mm}$ là khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ bằng khoảng cách giữa các giáo Pal

+ Tính toán theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 ; M_{\max} = \frac{3p'' \cdot l}{16}$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3.1096,8.120}{16.120} = 205,6 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Chọn xà gồ bằng gỗ có tiết diện 10×12 cm có các đặc trng hình học nh sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$$f = \frac{P_{x.ng} \cdot l_{x.d}^3}{48.E.J} \leq [f] = \frac{l_{x.d}}{400}$$

Môđun đàn hồi của gỗ: E = 1,2.10⁵ kG/cm²

$$f = \frac{867,6.120^3}{48.1,2.10^5.1440} = 0,18 \text{ (cm)}$$

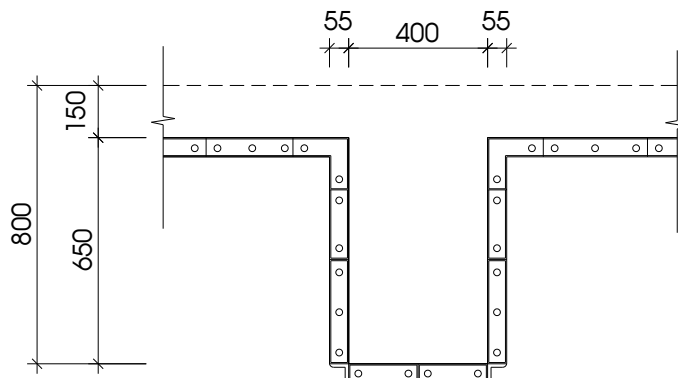
Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : $[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3$

cm

Vậy f < [f] , nên điều kiện độ võng đảm bảo .

c.2)Thiết kế ván khuôn dầm chính:

Kích th- ớc của dầm : b_{dc} × h_{dc} = 40×80cm.



c.2.1) Thiết kế ván đáy d- ìm:

Với chiều rộng đáy d- ìm là 40 cm ta sử dụng 2 tấm ván rộng 20 cm. Đặc tr- ñng tiết diện của 1 ván rộng 20cm là: $J = 20,02 \text{ cm}^4$; $W = 4,42 \text{ cm}^3$

Vậy đặc tr- ñng tiết diện của ván đáy là: $J = 40,04 \text{ cm}^4$; $W = 8,84 \text{ cm}^3$

*Xác định tải trọng tác dụng ván đáy d- ìm:

- Tải trọng do bê tông cốt thép: $p_1^u = n.b.h.\gamma = 1,2 \times 0,4 \times 0,8 \times 2500 = 960 \text{ (kg/m)}$.

$$p_1^{lc} = 0,4 \times 0,8 \times 2500 = 800 \text{ (kg/m)} .$$

-Tải trọng do ván khuôn : $p_2^u = 1,1 \times 30(0,4 + 2 \times (0,8 - 0,15)) = 56,1 \text{ (kg/m)}$.

$$p_2^{lc} = 30(0,4 + 2 \times (0,8 - 0,15)) = 51 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do ng- òi và ph- òng tiện di chuyển :

$$p_3^u = n_3.p_{tc} = 1,3.250.0,4 = 130 \text{ (kg/m)} ; p_3^{lc} = 250 \times 0,4 = 100 \text{ (kg/m)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_4^u = n_4 .p_{tc4} = 1,3 .750 .0,4 = 390 \text{ (kg/m)} ; p_4^{lc} = 750 \times 0,4 = 300 \text{ (kg/m)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ lấy 600 kg/m^2 , đầm bê tông lấy 150 kg/m^2 .

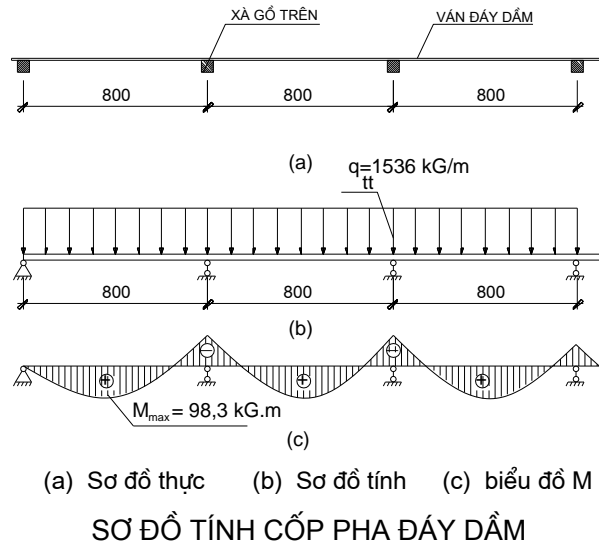
Vậy :

Tổng tải trọng tính toán là: $p^u = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 960 + 56,1 + 130 + 390 = 1536,1 \text{ (kg/m)}$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy : $q^{lc} = 800 + 51 + 100 + 300 = 1251 \text{ (kg/m)}$

*Tính toán ván đáy d- ìm:

Coi ván khuôn đáy của d- ìm nh- ì là d- ìm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này đ- ợc kê lên các xà gỗ dọc. Khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là 1 (cm).



+ Tính theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] \quad (*)$$

Trong đó: $M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10}$ (Kg/cm) ; $W = 8,84 \text{ cm}^3$

Ta có (*) $\Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times [\sigma] \times W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 8,84}{15,361}} = 109,93 \text{ (cm)}$.

+ Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{1}{400} l$$

$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 40,04}{400 \cdot 12,51}} = 129,08 \text{ (cm)}$$

Vậy $l \leq 112,92 \text{ (cm)} \Rightarrow$ Chọn $l = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$.

c.2.2) Tính toán xà gỗ ngang:

+ SƠ ĐỒ TÍNH: Xà gỗ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gỗ dọc, chịu tác động của tải trọng tính toán.

+Tải trọng phân bố :

$$q^{tt} = (1536,1/0,4) \cdot 0,6 = 2304,15 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tc} = (1251/0,4) \cdot 0,6 = 1876,5 \text{ (kG/m)}$$

Trong đó 0,4 là bề rộng dầm ; 0,6 m là khoảng cách giữa các xà gỗ dọc. Sử dụng xà gỗ bằng gỗ.

+Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{23,0415.60^2}{8.120} = 86,4 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Sử dụng xà gỗ tiết diện $8 \times 10 \text{ cm}$ có $W = 133,33 \text{ cm}^3$, $J = 666,67 \text{ cm}^4$.

+Kiểm tra độ võng:

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5.q^{tc}l^4}{384E.J} = \frac{5.18,765.60^4}{384.10^5.666,67} = 0,047 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} > f$$

\Rightarrow Chọn xà gỗ nh- trên là hợp lí .

c.2.3) Tính toán ván khuôn thành dầm:

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 80 - 15 = 65 \text{ cm}$$

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_{11}^u = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Với n_1 là hệ số v- ợt tải $n_1 = 1,3$

$\gamma = 2,5 \text{ t/m}^3$ là trọng l- ợng riêng của bê tông

h : chiều cao gây áp lực : $h_{\text{dầm}} = 80 \text{ cm} > 70 \text{ cm}$

Ta lấy $h = 0,75 \times 80 = 60 \text{ cm} < 70 \text{ cm} \Rightarrow$ Lấy $h = 70 \text{ cm}$

$$q_{11}^u = 1,2 \times 0,7 \times 2500 = 2100 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

$$q_{11}^{tc} = 0,7 \times 2500 = 1750 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển :

$$P_2^u = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \cdot 100 = 130 \text{ (kg/m}^2\text{)}; p_2^{tc} = 100 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_3^u = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \cdot 400 = 975 \text{ (kg/m}^2\text{)} \quad p_3^{tc} = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy là 400 kg/m^2 .

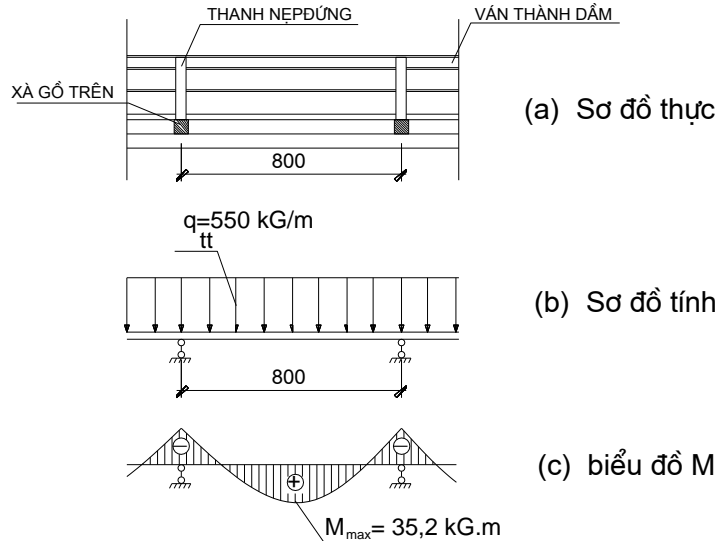
Vậy tổng tải trọng tính toán là: $p^u = p_1 + p_2 = 2100 + 130 + 975 = 2750 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $q^{tc} = 1750 + 100 + 400 = 2250 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $p^u = 2750 \cdot 0,2 = 550 \text{ (kg/m)}$.

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn : $q^{tc} = 2250 \cdot 0,2 = 450 \text{ (kg/m)}$.

+ Coi ván khuôn thành dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp.



SƠ ĐỒ TÍNH VÁN KHUÔN THÀNH DẦM

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

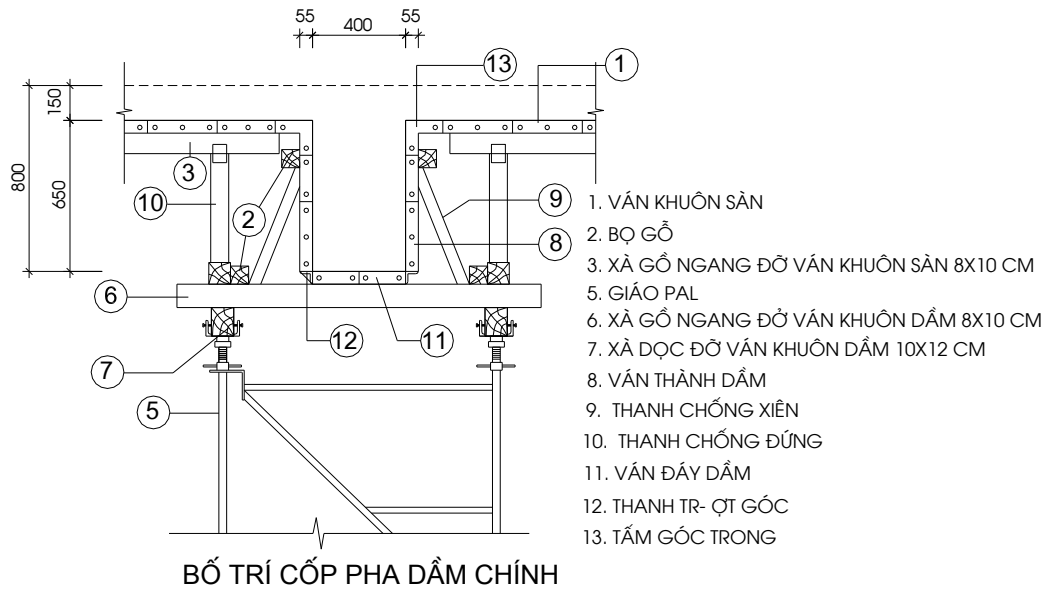
Trong đó : $M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10W} \leq [\sigma]$. Ván khuôn 200×1500 có $W = 4,42 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,42 \cdot 2100}{5,50}} = 129,9(\text{cm})$$

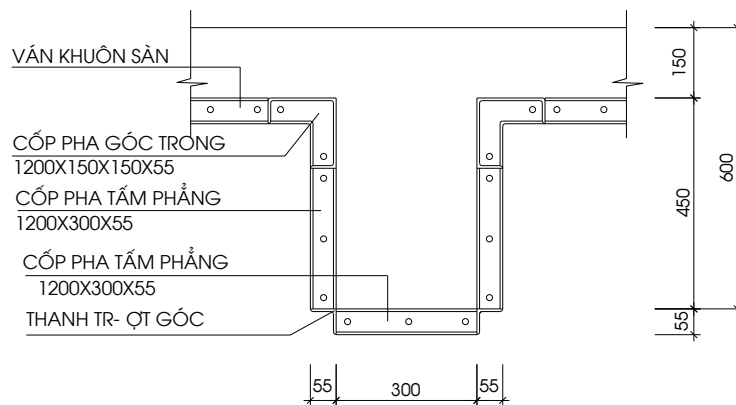
- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q'' \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q''}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02}{400 \cdot 4,50}} = 144,06(\text{cm}).$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 80\text{cm}$. Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lí hơn .



c.3) Thiết kế ván khuôn dầm phụ:



Thiết kế t-ơng tự dầm chính (do kích th-ớc dầm phụ và dầm chính khong chênh lệch nhiều nên ván khuôn dầm phụ có thể bố trí cấu tạo theo dầm chính.)

d) Thiết kế ván khuôn cầu thang bộ :

- Ván sàn cầu thang bộ dùng ván khuôn thép định hình tổ hợp từ các tấm ván khuôn có chiều rộng 200 mm và 300mm. Dùng các xà gỗ bằng gỗ, cột thép để thi công ván khuôn cầu thang bộ.

d.1) Xác định tải trọng tác lên ván sàn:

Sơ đồ tính:

+Tĩnh tải: Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn.

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn :

$$p_1^{tt} = n_1 \times h \times \gamma_{sàn} = 1,2 \times 0,10 \times 2500 = 300 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

$$p_1^{tc} = 0,10 \times 2500 = 250 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

- Tải trọng do ván khuôn sàn: $p_2^{tt} = 1,1 \times 30 = 33 \text{ (kg/m}^2\text{)}$; $p_2^{tc} = 30 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán: $p^{tt} = p_1 + p_2 = 300 + 33 = 333 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

Tổng tĩnh tải tiêu chuẩn: $p^{tc} = p_1 + p_2 = 250 + 30 = 280 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

+ *Hoạt tải*: Bao gồm hoạt tải sinh ra do ng- òi và ph- òng tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván khuôn.

- Hoạt tải sinh ra do ng- òi và ph- òng tiện di chuyển trên bề mặt sàn :

$$p_3^{tt} = n_2 \cdot p_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do ng- òi và ph- òng tiện di chuyển trên sàn lấy là:
 $p_3^{tc} = 250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$P_4^{tt} = n_2 \cdot p_4^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là: $p_4^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông

$$P_5^{tt} = n_2 \cdot p_5^{tc} = 1,3 \times 150 = 195 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là: $p_5^{tc} = 150 \text{ kg/m}^2$.

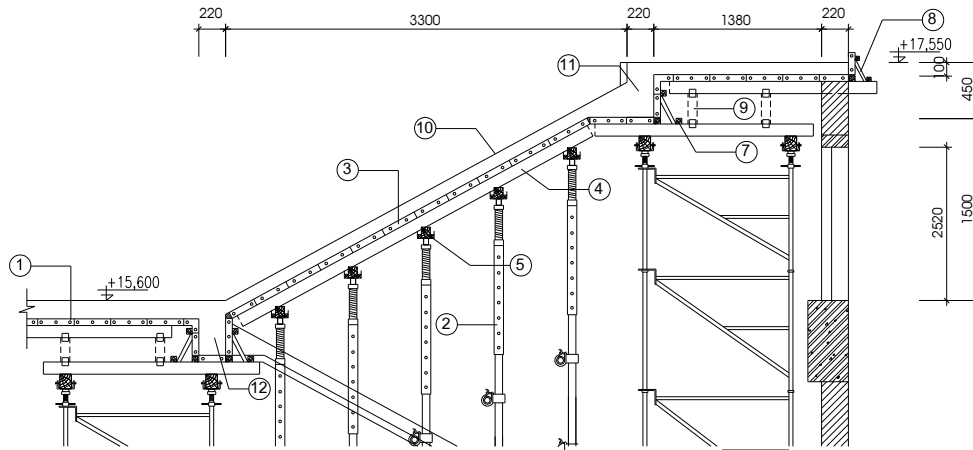
Vậy tổng hoạt tải tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p^{tt} = p_3 + p_4 + p_5 = 325 + 520 + 195 = 1040 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

$$p^{tc} = 250 + 400 + 150 = 800 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn : $q^{tc} = 280 + 800 = 1080 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn : $q^{tt} = 333 + 1040 = 1373 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

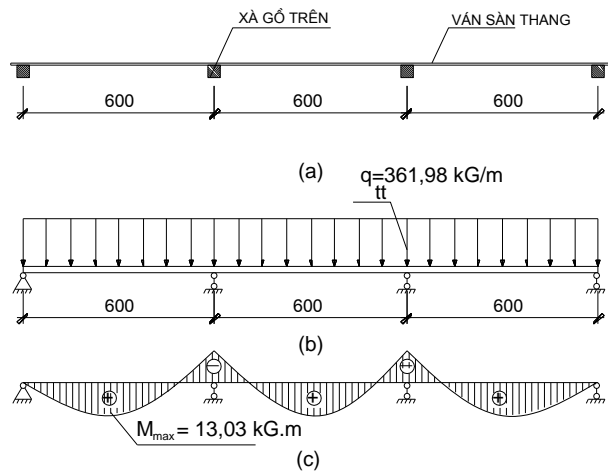


BỐ TRÍ VÁN KHUÔN THANG BỘ

- | | | |
|----------------------------|---------------------|--------------------|
| 1. VÁN KHUÔN SÀN | 6. GIÁO PAL | 10. BÀN THANG |
| 2. CỘT CHỐNG THÉP | 7. BỘ GỖ | 11. DẦM CHIẾU NGHỈ |
| 3. VÁN KHUÔN BẢN ĐỊNH HÌNH | 8. THANH CHỐNG XIÊN | 12. DẦM CHIẾU TỚI |
| 4. XÀ GỖ GỖ ĐỖ BÀN | 9. THANH CHỐNG ĐỨNG | |
| 5. XÀ GỖ NGANG | | |

d.2) Tính toán kiểm tra ván bản thang:

- Sơ đồ tính toán ván sàn là : coi ván sàn nh- dầm liên tục kê lên các gối tựa là



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH CỐP PHA BẢN THANG

các xà gỗ loại 1.

- Khoảng cách l giữa các xà gỗ l đ- ợc tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho dầm sàn. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các xà gỗ loại 1 là: l = 600mm.

Tính cho ván khuôn rộng 30cm có mômen kháng uốn $w = 6,55\text{cm}^3$;

$$J = 28,46 \text{ cm}^4$$

$$q'' = 1373.0,3.\cos 28,5^0 = 361,98 \text{ kG/m}$$

$$q^{lc} = 1080.0,3.\cos 28,5^0 = 284,74 \text{ kG/m}$$

+ Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma];$$

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{3,6198 \cdot 60^2}{10} = 1303,13 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{1303,13}{6,55} = 198,95 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, \text{ Thỏa mãn.}$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{lc} l^4}{128 E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$;

$$\rightarrow f = \frac{2,8474 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,005 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

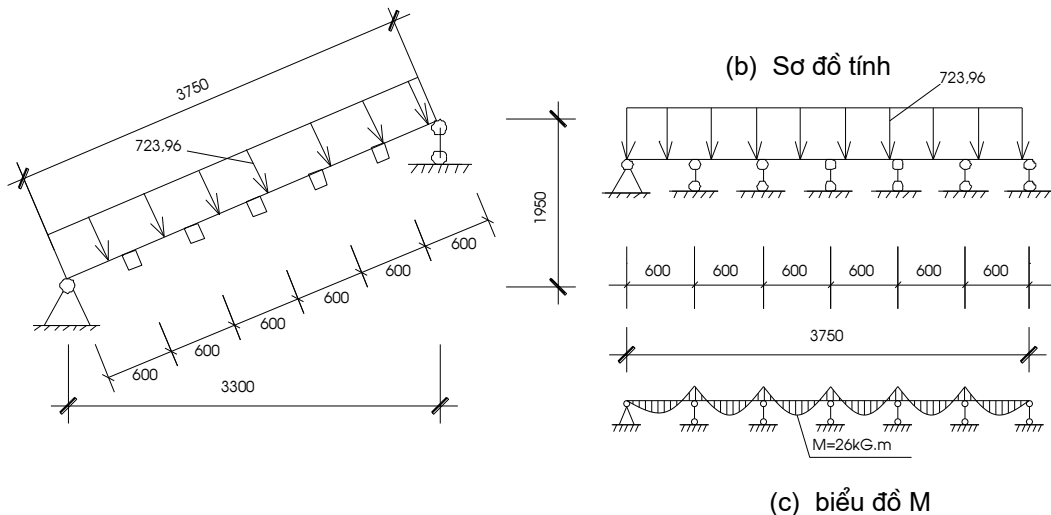
$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 600 = 1,5 \text{ (mm)} = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gỗ ngang $l = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo. Nh- ng tùy tr- ờng hợp cụ thể ta bố trí cho phù hợp.

d.3) Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 1 (xà gỗ ngang):

Hệ xà gỗ vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gỗ loại 2 (khoảng cách của các xà gỗ loại 2 phía d- ới bằng $l = 600 \text{ mm}$)

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục nh- hình sau:



SƠ ĐỒ TÍNH XÀ GỖ NGANG

$$q^u = 1373.0,6.\cos 28,5^0 = 723,96 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 1080.0,6.\cos 28,5^0 = 569,48 \text{ kG/m}$$

Do $l_1 = 600 \text{ mm}$ là khoảng cách giữa các xà gỗ loại 2 phía d- ới. Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ:

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{7,2396.60^2}{10.120} = 30,82 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Sử dụng xà gỗ bằng gỗ có tiết diện $8 \times 8 \text{ cm}$ có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,33 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.8^2}{6} = 85,33 \text{ cm}^3$$

$$+ \text{Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{q^{tc}.J^4}{128.E.J} < [f]$$

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc}l^4}{128E.J} = \frac{5,6948.60^4}{128.10^5.341,33} = 0,034 \text{ cm}$$

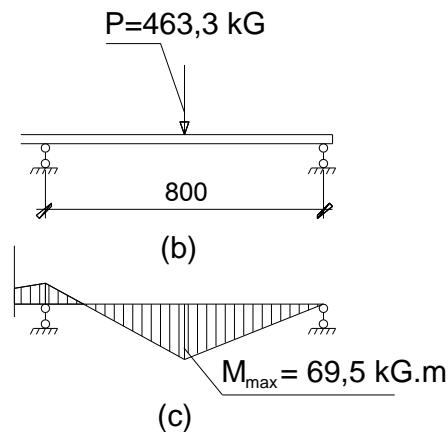
Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : $[f] = \frac{1}{400}l_1 = \frac{1}{400} \times 71,5 = 0,18 \text{ cm}$

Ta thấy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo .

f.4). Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 2 (xà gỗ dọc):

Hệ xà gỗ loại 2 vuông góc với xà gỗ loại 1 tựa lên hệ cột chống (chọn khoảng

cách = 800mm). Sơ đồ tính toán xà gồ là dầm liên tục chịu tải tập trung nh- sau:



(b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH XÀ GỖ DỌC

$$q^{tt} = 1373.0,6.0,8.\cos 28,5^0 = 579,17 \text{ kG}$$

$$q^{tc} = 1080.0,6.0,8.\cos 28,5^0 = 455,58 \text{ kG}$$

Gọi $l_1 = 800 \text{ mm}$ là khoảng cách giữa các cột chống xà gồ

+ Tính toán theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 ; M_{\max} = \frac{3p^{tt}.l}{16}$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3.579,17.80}{16.120} = 72,4 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Chọn xà gồ bằng gỗ có tiết diện $8 \times 10 \text{ cm}$ có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$+ \text{ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{p^{tc}l^3}{1024E.J} < [f]$$

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{p^{tc}l^3}{1024E.J} = \frac{455,58.80^3}{1024.10^5.666,67} = 0,003 \text{ cm}$$

$$\text{Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : } [f] = \frac{1}{400}l_1 = \frac{1}{400} \times 80 = 0,2$$

cm

Vậy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo.

Vỡy khoảng cách theo ph- ơng đứng giữa các cột chống đỡ xà gỗ là:

$$l_c = 80 \cdot \cos 28,5^\circ = 70 \text{ cm.}$$

1.4) Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.

a). Định vị tim cốt của cột.

- Tim cốt của mặt trên đài chính là tim cốt của đầu d- ới cột tầng 1.
- Dùng th- ớc thép để xác định kích th- ớc của cột 60 x 100 cm và 50 x 90 cm
- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Lấy h- ớng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^\circ - 90^\circ$. Trên các h- ớng ngắm đó quét ống kính đi lên theo ph- ơng thẳng đứng với tim cột ở đầu d- ới dùng th- ớc thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí tim, cốt ở đầu trên của cột.

- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tim cốt của cột tầng d- ới, từ tim đó lấy sơn đỏ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tim cột tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm h- ớng, sau đó đo tim cột bằng th- ớc thép. Tim cốt đầu trên của cột đ- ợc tiến hành nh- đối với cột tầng một.

b). Định vị tim cốt của dầm.

- Sau khi đã xác định đ- ợc tim cốt của cột thì tim của dầm chính là tim của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.

- Từ vị trí tim cốt dùng th- ớc thép xác định đ- ợc hình dáng của dầm với kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

c). Định vị tim cốt của vách thang máy.

- Từ vị trí tim cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tim cột C4 lấy h- ớng ngắm theo trục 4, dùng th- ớc thép đo các khoảng cách 7 m và 12,15 m. T- ơng tự đặt máy kinh vĩ tại vị trí tim cột D3 lấy h- ớng ngắm theo trục D, dùng th- ớc thép đo các khoảng cách 5,55 m và 8,4 m. Rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu đ- ợc 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó đóng thẳng để xác định l- ới tạo độ. Giao điểm của l- ới gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí 4 góc ngoài của thang máy.

- Khi đã xác định đ- ợc 4 góc ngoài thang máy. Trên h- ớng ngắm của máy kinh vĩ dùng th- ớc thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng bằng chiều dày vách thang ($b = 250 \text{ mm}$), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4

góc trong của vách thang.

1.5) Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách, thang.

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc nh- : Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành l- ới thành khung.

a). Sửa thẳng.

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong tr- ớc khi cắt hay uốn.

- Ng- ời ta th- ờng dùng tời để kéo các cuộn thép từ $\phi 6 \div \phi 10$ (thép tròn trơn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ 3 ÷ 5 tấn). Tùy theo sức kéo của tời mà đ- ờng kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.

- Cùng với tời kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả đ- ợc đặt trên sân kéo.

- Sân kéo th- ờng làm dọc theo lán thép dài từ 30 ÷ 50 m. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên đ- ợc rải một lớp sỏi (dăm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm ng- ời qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). Cạo rỉ.

Ng- ời ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). Lấy mức.

Trong thiết kế ng- ời ta th- ờng theo kích th- ớc hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dẫn dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần đ- ợc cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm: Nếu uốn cong 45^0 thì cốt thép sẽ dẫn dài ra $0,5d$, uốn cong 90^0 thì cốt thép dẫn dài ra thêm $1d$ và với 180^0 thì cốt thép dẫn dài $1,5d$ với d là đ- ờng kính của thanh thép cần uốn.

d). Cắt thép.

- Ta có thể dùng sức ng- ời nh- ng chỉ cắt đ- ợc thép $< \phi 20$. Nếu thép $> \phi 20$ thì ta phải dùng máy để cắt.

- + Dùng đục và búa cắt thép cho loại $\phi < 20$ mm.
- + Dùng máy cắt cho loại thép có đ- ờng kính từ 20 đến 40 mm.

e). Uốn thép.

- Uốn bằng tay: với thép có đ- ờng kính là 12 mm ($\phi 12$).
- Uốn bằng máy: với thép có đ- ờng kính từ $\phi 12$ đến $\phi 14$.

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, ng- ời ta còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế (nh- cốt đai, vai bờ, cốt xoắn ốc).

f). Nối thép.

f.1). Nối buộc.

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi tr- ờng hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

f.2). Nối hàn.

- Nối cốt thép với cột, dầm ng- ời ta dùng ph- ơng pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.

- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành l- ới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công x- ởng hạn chế nối ngoài công tr- ờng do để tiết kiệm thép nối.

g). Bảo quản thép.

- Thép phải đ- ọc kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đóng lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- Không đ- ọc ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải đ- ọc che m- a nắng. ở những công tr- ờng có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý th- ờng xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

2) Biện pháp thi công cốt thép:

2.1) Cốt thép cột.

- Cách lắp dựng:

+ Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải đ- ọc nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đ- ờng kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc đ- ọc thực hiện theo đúng quy định nh- ã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng

của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và l- ới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.

+ Cốt đai đ- ợc lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xộc xệch khung thép.

+ Sau khi lắp dựng cốt thép xong có thể neo giữ cốt thép bằng các tầng đơ mềm tr- ớc khi lắp ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:

+ Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tim cột theo hai ph- ơng dùng th- ớc thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.

+ Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tim cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo ph- ơng thẳng đứng, nếu các thanh thép có ph- ơng trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo ph- ơng đó tránh làm ảnh h- ưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí ch- a ta dùng th- ớc thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng nh- trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

2.2) Cốt thép dầm.

Việc tiến hành lắp dựng cốt thép dầm sàn đ- ợc tiến hành sau công tác ván khuôn dầm sàn.

Cốt thép dầm đ- ợc đặt tr- ớc sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng ph- ơng pháp buộc tại chỗ và thi công tr- ớc đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luôn lớp cốt dọc ở d- ới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luôn đai để buộc. Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép cũng nh- tr- ớc khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ đ- ợc đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tim cột (tức là tim dầm) ở cốt ± 0.00 ,

sau đó quay ống kính của máy theo ph- ơng đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dựng vào dấu ta xác định đ- ọc tim ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm (dùng th- ớc thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng th- ớc thép đo theo ph- ơng dầy dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt ± 0.00 cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cột và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh đ- ọc cao độ cốt thép của dầm.

2.3) Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn đ- ọc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Tr- ớc tiên dùng th- ớc thép căng theo các cạnh của ô sàn thép b- ớc cốt thép lấy phẩn đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen d- ơng tr- ớc thành l- ới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công. Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt l- ới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng th- ớc thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

2.4) 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- ớng, với thép tròn tròn 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 l- ợng mối nối.

- Kiểm tra sau khi lắp dựng:

+ Kiểm tra số l- ợng 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 mỗi nối có đảm bảo thiết kế không.
- + Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay ch- a.

3) Công tác ván khuôn (cốp pha):

3.1) Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy tr- ớc khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích th- ớc mép trong bằng kích th- ớc tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cốt cột chính xác rồi đổ bê tông. C- ờng độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn c- ờng độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ tr- ớc bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:

- + Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.
- + Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.

- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:

- + Tr- ớc tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột tr- ớc khi tiến hành ghép ván khuôn.
- + Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê đ- ợc chế tạo trực tiếp tại công tr- ờng có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.
- + Dựng các tấm ván khuôn đã đ- ợc liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.
- + Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).
- + Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột . Dùng các dây căng bằng thép $\phi 6$ có tăng đơ giàng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu đ- ợc buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép $\phi 6$ đ- ợc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Dùng cột thép chống và hệ các thanh giàng luôn để chống và liên kết các cột với nhau.

- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu đ- ợc cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh h- ớng ngắm về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo ph- ơng thẳng đứng, trên ph- ơng thẳng đứng đó lấy th- ớc thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.

- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thoả mãn các yêu cầu sau:
 - + Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc thiết kế của kết cấu.
 - + Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
 - + Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
 - + Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính bằng dầu bôi trơn.
 - + Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ưởng đến các phần ván khuôn đà giáo còn l- u lại để trống đỡ.
 - + Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
 - + Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.

+ Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

3.2) Cách lắp dựng ván khuôn dầm.

- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của dầm: Sau khi đổ cột xong đ- ợc hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn dầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là cao độ đáy dầm, dầm đ- ợc kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của dầm (đã nêu ở mục 5.2.2).

- Trình tự lắp ván khuôn dầm:

+ Dựng hệ giáo tr- ớc, liên kết các giáo bằng các thanh liên kết tạo thành 1 hệ thống không gian cố định.

+ Lắp kích đầu cột chống.

+ Giải gỗ chính, điều chỉnh xà gỗ chính bằng kích đầu cột.

+ Dài xà gỗ phụ, lắp ván khuôn đáy dầm.

+ Lắp các tấm thành dầm và các thanh chống thành dầm.

3.3) Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.

- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của dầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của dầm xong, thì đồng thời xác định đ- ợc cao độ đáy sàn (tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn cạnh. Dùng th- ớc thép 1 mm kéo căng qua các thành dầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh cao độ mặt ván

khuôn sàn.

- Trình tự lắp ván khuôn sàn:

+ Khi ván khuôn dầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn. Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành dầm.

+ Lần l- ợt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.

+ Khi lắp các tấm sàn để cho sàn phẳng và đúng cốt phải điều chỉnh bằng kích, có thể bằng kích dầm hoặc kích chân, đôi khi có thể dùng gỗ kê luôn vào d- ới xà gồ đỡ d- ới ván sàn

+ Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rữa) để cho kín khí bề mặt và đáy sàn đ- ợc bằng phẳng khi đổ bê tông.

3.4) *Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.*

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Nh- ở trên ta đã xác định đ- ợc 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì đ- ợc vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau đ- ợc vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ đ- ợc tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ đ- ợc ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung x- ơng gia c- ờng mặt ngoài bằng thép hình nh- ống thép đen $\phi 40$, thép C100, ở giữa là các ti thép $\phi 18$, bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng $\phi 22$, bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống đ- ợc tổ hợp từ các ống thép, chống zéch, kích chân, kích đầu bát, có tăng c- ờng thêm các thanh xà gồ bổ xung.

+ Tr- ớc khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có đ- ợc còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân vách thang nh- thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luôn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lỗ. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối tr- ớc khi báo nghiệm thu

và đổ bê tông.

- Cách kiểm tra vị trí, kích th- ớc, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với th- ớc thép để kiểm tra kích th- ớc, hình dạng vách.

+Chú ý:

- Để tạo điều kiện, thuận lợi khi lắp ván khuôn thang máy cần dựng hệ giàn giáo ở trong lồng thang máy để tạo chỗ đứng và phục vụ cho công tác đổ bê tông sau này.

- Việc chọn giải pháp ván khuôn định hình không có nghĩa là chỉ phải dùng ván khuôn định hình không mà còn phải dùng thêm gỗ tại những vị trí bị thiếu hụt.

- Những chỗ chèn gỗ phải yêu cầu thật chắc chắn để bảo đảm làm việc t- ơng đ- ơng với ván khuôn thép.

- Liên kết giữa gỗ và ván khuôn thép bằng đinh đóng qua lỗ để luôn con sâu liên kết.

3.5) Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:

+ Đảm bảo đúng hình dáng kích th- ớc 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- ã 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.

3.6) Công tác tháo ván khuôn:

a) Nguyên tắc:

- Việc tháo dỡ ván khuôn phải căn cứ vào khả năng chịu lực của bê tông theo thời gian (c- ờng độ đổ bê tông).

+ Đối với ván khuôn không chịu lực: Thời gian tháo ván khuôn theo qui phạm thi công th- ờng đạt c- ờng độ 25 kg/cm^2 . Trong vòng 2-3 ngày tùy thuộc mác bê tông, chất l- ợng xi măng, nhiệt độ, không khí, nhịp của kết cấu.

+ Với ván khuôn chịu lực: Phải đạt từ 75% c- ờng độ thông th- ờng với ván khuôn

sàn khoảng từ 9 ngày trở đi.

- Cái gì lắp tr- ớc thì tháo sau.

b) Ván khuôn cột:

- Cột, thang máy:

+ Vặn lỏng và tháo tăng đơ, hạ cột chống, tháo bỏ gông cốt thép.

+ Tháo bỏ sau liên kết cột và kẹp gỗ.

+ Thu dọn và bảo vệ ván khuôn.

c) Ván khuôn dầm sàn:

+ Vặn kích chân cho cả hệ giáo tụt xuống.

+ Giỡ bỏ ván khuôn sàn, xà gồ phụ, xà gồ chính. Sau đó quay sang tháo ván khuôn dầm cũng bằng cách hạ hệ giáo xuống, tháo bỏ kẹp góc, tháo ván đáy, ván thành.

+ Tháo xà gồ chính phụ.

+ Tháo hệ giàn giáo: Tháo các kích đầu, tháo giằng liên kết giáo.

+ Tháo giàn giáo.

4) Công tác đổ bê tông:

4.1) Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

a). Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.

a.1). Chọn bê tông.

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông th- ơng 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 l- ợng 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 th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a.2). Công nghệ thi công bê tông.

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

- ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu: **SB-29B**

- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng d- ới 12 tầng.

- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

a.2.1). Chọn loại xe chở bê tông th- ơng phẩm.

- Chọn xe chở bê tông th- ơng 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 n- ớc (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 l- ợng (có bê tông) (tấn)
6	KamAZ -5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85

- Kích th- ớc 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 đ- ờng 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.

a.2.2). 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	Ngang	Sâu	Dài (xếp lại)
-----	-------	-----	---------------

(m)	(m)	(m)	(m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bar	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối l- ợng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

a.2.3). 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 ÷ 35 (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : 20 ÷ 40 (Cm).
- + Năng suất đầm : 20 m²/h (hoặc 6m²/h).
- Đầm mặt : loại đầm **U-7**
- + Thời gian đầm : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng 20÷30 (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : 10÷30 (Cm).
- + Năng suất đầm : 25 m²/h (5÷7 m³/h).

b). Chọn độ sụt của bê tông.

- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc 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 đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 13÷18 cm.

4.2) Đổ bê tông cột, vách thang.

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ cột A8 theo trục 8 đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ nh- thể chuyển tiếp sang trục 7, cột cuối cùng sẽ là cột F1.

- Thiết bị thi công:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng 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 tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày 20 ÷ 25 (cm) để khắc phục hiện t- ợng rỗ chân cột.

+ Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng 60 m³/ 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 đ- ợc đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5 (cm) thì dừng lại.

**Cách đầm bê tông:*

+ Bê tông đ- ợc đổ thành từng lớp 30 ÷ 40 cm sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ 5 ÷ 10 cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút dầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút dầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không đ- ợc bỏ sót và không đ- ợc 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.

4.3) Đổ bê tông dầm, sàn, thang bộ.

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **SB-29B**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- H- ướng thi công: Bắt đầu từ góc giao A8 và tiếp tục đổ theo h- ướng nh- hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn ph- ơng pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông h- ướng về vị trí gần máy bơm bê tông. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào dầm, sau khi đổ đầy dầm thì tới đổ sàn. H- ướng đổ bê tông dầm theo h- ướng 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.

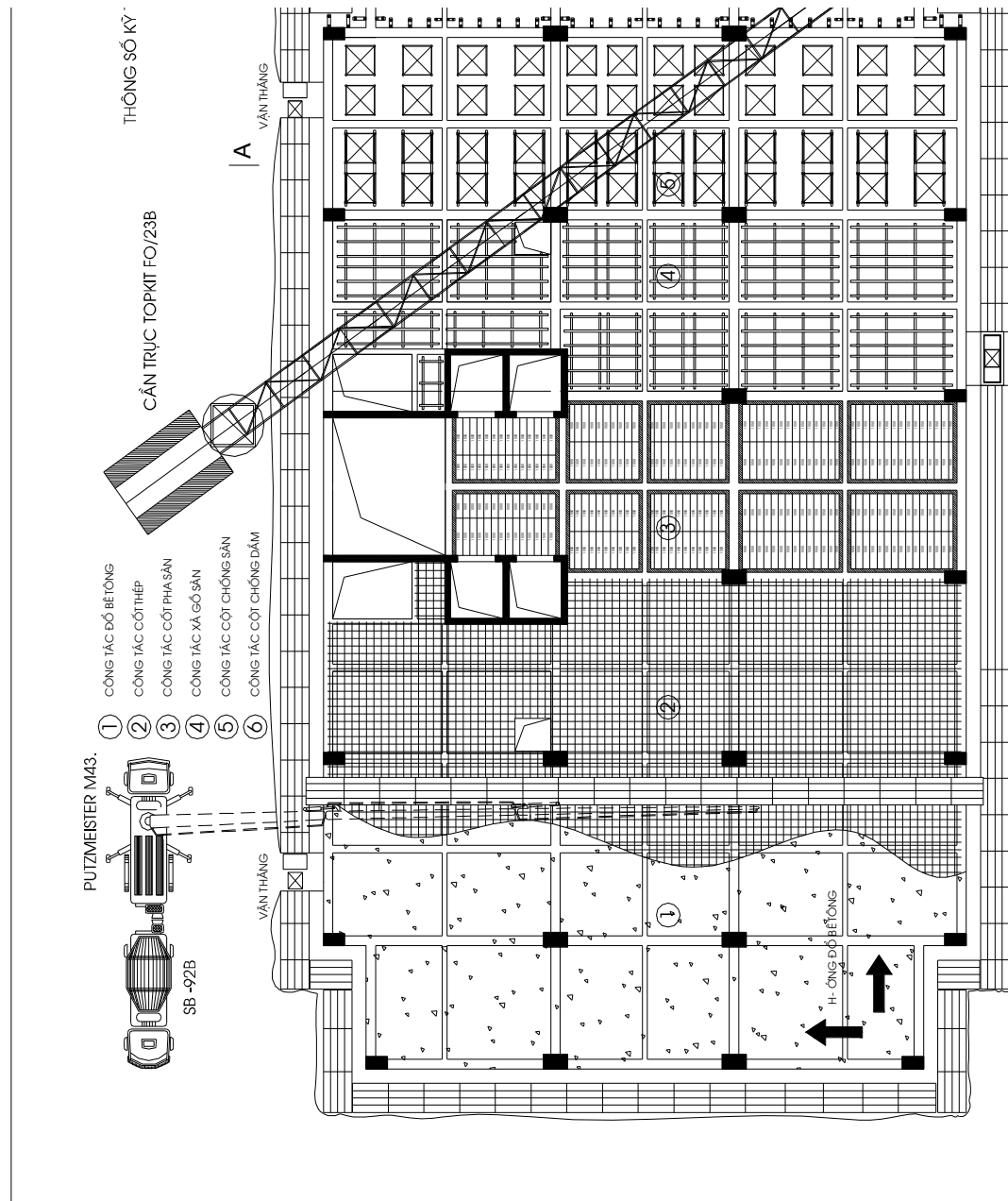
- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông đ- ợc di chuyển theo h- ướng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối l- ượng 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 tr- ớc tr- ớc khi lớp vữa này còn ch- a ninh kết, khi đầm hai lớp vữa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông dầm đ- ợc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông dầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr- ớc 5 ÷ 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 đ- ợc tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn đ- ợc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đ- ợc đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ 3 ÷ 5 cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã đ- ợc đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện n- ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không sót, không đ- ợc để đầm va chạm vào cốt thép.



4.4) Công tác bảo dưỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng m-a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

- + Nếu trời nóng sau 2 ÷ 3 giờ.
- + Nếu trời m-a 12 ÷ 24 giờ.

- Ph- ơng pháp: T- ới n- ớc, bê tông phải đạt đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao t- ới n- ớc càng nhiều, nhiệt độ càng ít t- ới n- ớc ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm² (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

4.4) 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 th- ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau:

- + Hiện t- ợng rỗ bê tông.
- + Hiện t- ợng trắng mặt.
- + Hiện t- ợng nứt chân chim.

a). Các hiện t- ợng 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.

a.1). Nguyên nhân rỗ.

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n- ớc 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 v- ợt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ợc.

a.2). Biện pháp sửa chữa.

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn 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: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b). Hiện t- ợng trắng mặt bê tông.

- *Nguyên nhân:* Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, xi măng bị mất n- ớc.
- *Sửa chữa:* Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày.
- c). *Hiện t- ợng nứt chân chim.*
 - *Hiện t- ợng:* Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim.
 - *Nguyên nhân:* Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.
 - *Biện pháp sửa chữa:* Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

CÔNG TÁC HOÀN THIỆN:

1) Công tác xây:

1.1) Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.
- Từng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không đ- ợc trùng mạch.

1.2) Kỹ thuật xây.

a). Căng dây xây.

- Xây t- ờng: Căng căng dây phía ngoài t- ờng. Với t- ờng 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt t- ờng. Dây đặt ở mép t- ờng đ- ợc cắm vào mỏ, hoặc các th- ớc cũ bằng thép.

- Xây trụ: Căng căng hai hàng dây dọc để các trụ đ- ợc thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gim chặt vào chân móng theo ph- ơng thẳng đứng.

- Dây th- ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ- ờng kính 2 - 3 mm.

b). Chuyển và sắp gạch.

- Th- ờng có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo t- ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t- ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t- ờng xây để xây ngang.

c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 -22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đẽo và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

2) Công tác trát:

2.1). Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ- ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
- Phải đạt những yêu cầu chất l- ợng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.
- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.
- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l- ợn đều đặn và không chệch.
- Các đ- ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.
- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...
- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

2.2) Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất l- ợng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.
- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào t- ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ- ợc vào mặt t- ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng bọt. Đồng thời, mặt trát cũng không đ- ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t- ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt t- ờng gạch và t- ờng trần bê tông.

- Tr- ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t- ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng thước tâm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n- ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ- ợc vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ- ợc phủ lên một lớp l- ới thép đóng chặt vào mặt t- ờng tr- ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bạt giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy tr- ờng hợp có thể rửa bằng n- ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n- ớc.

+ T- ờng gạch xây mạch đầy phải đ- ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ- ợc đánh sờm (bằng cách bằm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm l- ới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t- ờng gạch hay t- ờng bê tông cần phải t- ới n- ớc cho - ớt tr- ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n- ớc của vữa tr- ớc khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xi măng. Trong tr- ờng hợp t- ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải t- ới n- ớc tr- ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ- ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t- ới một lần. T- ới n- ớc không đủ tr- ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t- ờng (gõ kêu bộp), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n- ớc sinh co ngót và nứt. Nh- ng mặt trát ẩm - ớt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ- ợc, nh- t- ờng bị ngấm n- ớc m- a nhiều quá hay bị ngấm n- ớc mạch.

- Đối với t- ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t- ới n- ớc tr- ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ- ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr- ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph- ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

b.1). Đặt mốc trên mặt t- ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

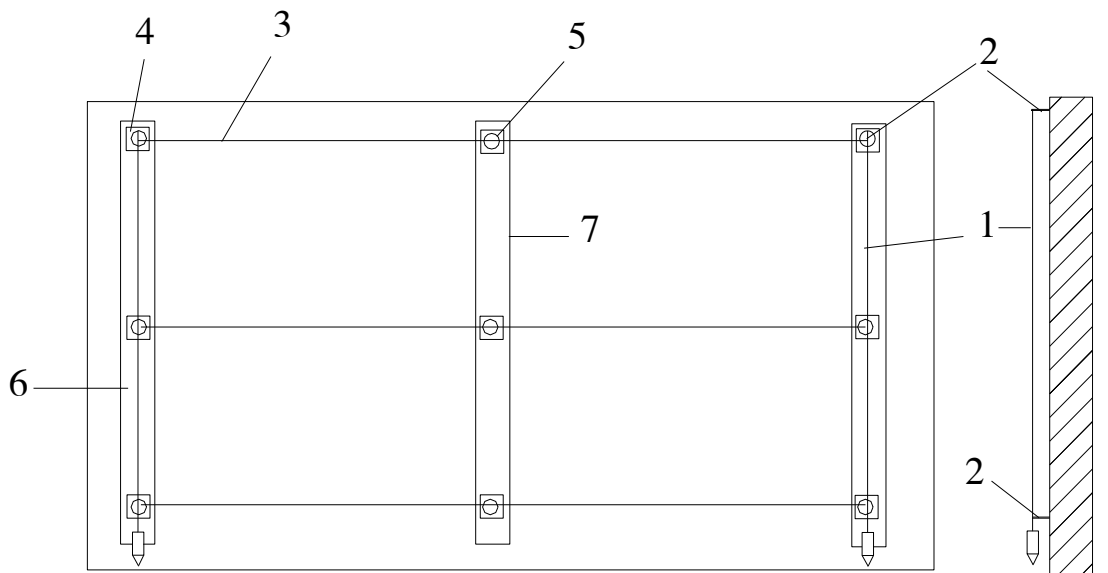
- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, đ- ợc trát lên mặt t- ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t- ờng chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi

mặt t- ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũ đỉnh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũ đỉnh chạm vào dây dọi. ở khoảng giữa hai đỉnh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t- ờng. ở phía góc kia của t- ờng cũng làm nh- vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu t- ờng, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũ đỉnh chạm vào dây. ở đoạn giữa và ở chân t- ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũ đỉnh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa đ- ợc đảm bảo nhờ th- ớc tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn đ- ợc chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát tr- ớc, sau khi vào vữa xong, dùng th- ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

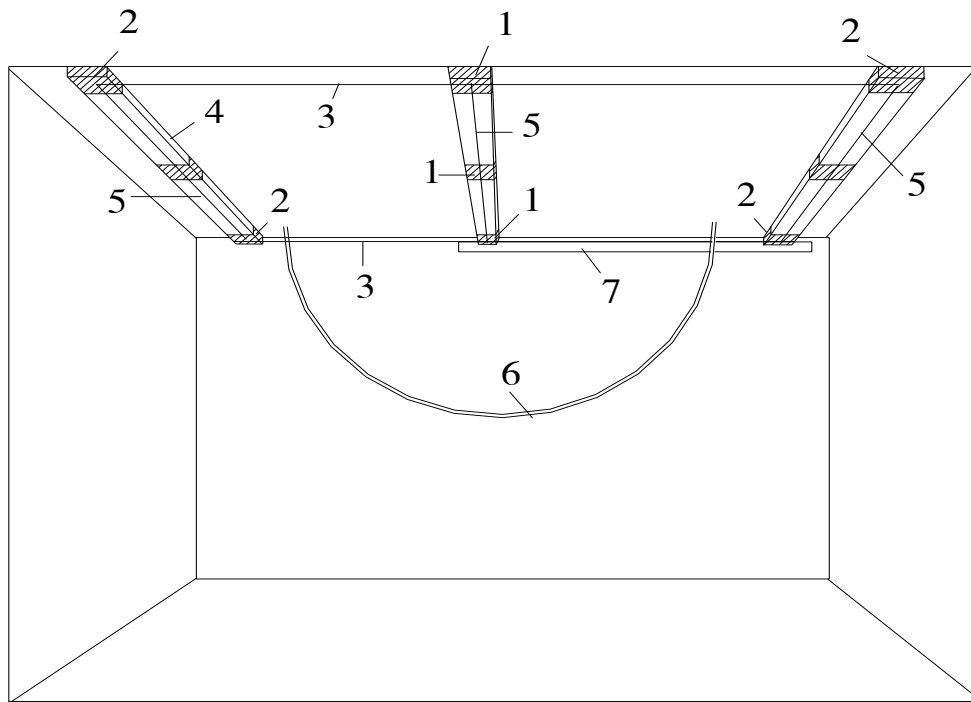


Đặt mốt trát t- ờng bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốt 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốt phụ
 4. Mốt chính 5. Mốt phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt mốt vữa trên trần.

- Đặt mốt vữa trên nhà cũng làm giống nh- ở t- ờng. ở giữa trần đặt một bệ vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ- ợc bệ vữa này chính xác, cần trát tr- ớc các mốt vữa trên trần làm thành một đ- ờng thẳng, đặt th- ớc tâm và dùng ni vô (hoặc dây ống n- ớc) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốt vữa trên lại thành bệ vữa .Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t- ờng một cây th- ớc tâm và áp sát vào th- ớc tâm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho th- ớc thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu th- ớc một bệ vữa mốt bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay th- ớc thẳng góc với h- ớng tr- ớc và đặt những bệ vữa mốt. Dựa trên những điểm mốt ấy, đặt thêm những điểm mốt gần các bức t- ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốt ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Làm dải mốt vữa để trát trần

1. Mốt chính
2. Mốt phụ
3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .
4. Dải vữa
5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng
6. Dây ống n- ớc.
7. Th- ớc tâm lấy mốt cho các điểm .

Hình 1: Làm dải mốt vữa trên trần.

c). Thao tác trát.

- Trát th- ờng có hai thao tác cơ bản:

+ Vào vữa và cán phẳng.

+ Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.

- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

2.3) Vào vữa và cán phẳng.

a). Dụng cụ dùng để trát.

- Dụng cụ dùng để trát thông th- ờng gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lột, gáo múc vữa.

+ Các loại th- ớc: Th- ớc tâm, th- ớc ngắn, th- ớc vê cạnh, nivô, chổi đốt, dây dọi.v.v.

b). Thao tác vào vữa.

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống d- ới, làm nh- vậy đảm bảo đ- ợc chất l- ượng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên d- ới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát tr- ớc đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

** Vào vữa bằng bay:*

- Ng- ời công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đ- ụng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t- ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t- ờng đối đồng đều.

- Ph- ơng pháp này năng suất thấp.

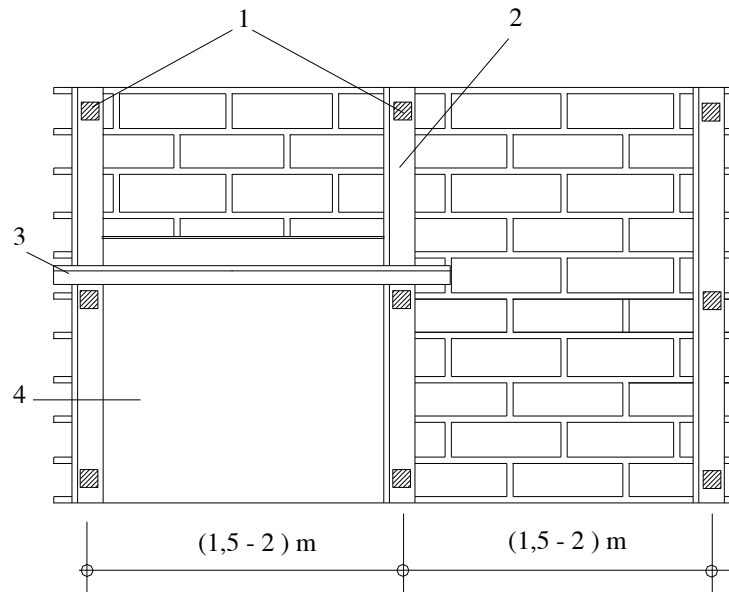
** Vào vữa bằng bàn xoa:*

- Ng- ời công nhân lấy vữa t- ờng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15⁰ so với mặt trát để đ- a vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ- ợc cỡ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t- ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ- ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t- ờng đối bằng phẳng.

- Ph- ơng pháp này th- ờng sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). Thao tác cán phẳng.

Cán phẳng mặt trát t- ờng:



Hệ thống dải mốc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

1. Các mốc vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th- ớc tầm .
4. Lớp vữa cán

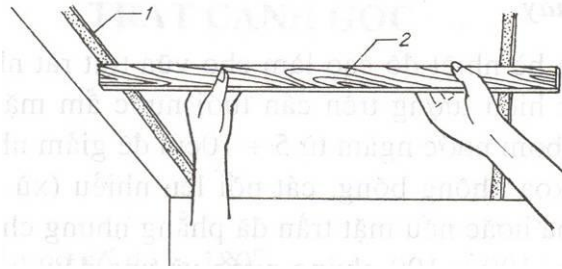
Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát t- ờng.

- Sau khi đã vào vữa đ- ợc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đậm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t- ờng đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th- ớc tầm cán phẳng: Đặt th- ớc tầm tựa lên các mốc vữa, hoặc mốc gỗ hay mốc thép đã đặt tr- ớc đó cán đều từ d- ới lên. Sau mỗi l- ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l- ợt nh- vậy ta có mặt vữa t- ờng đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t- ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:

1. Dải mốt.

2. Th- ớc cán.



Hình 3: Cán vữa ở trần theo mốt.

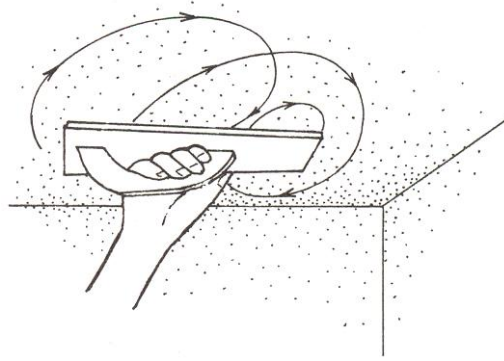
d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph- ơng đứng phải thẳng đứng, theo ph- ơng ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ- ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th- ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t- ờng đ- ợc làm từ trên mép trần xuống d- ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi đót vẩy n- ớc cho t- ờng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng 1° - 2° so với mặt trát, đ- ả bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n- ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn - ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn - ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.

Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t- ờng.





Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.

- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

3) Kỹ thuật lát nền:

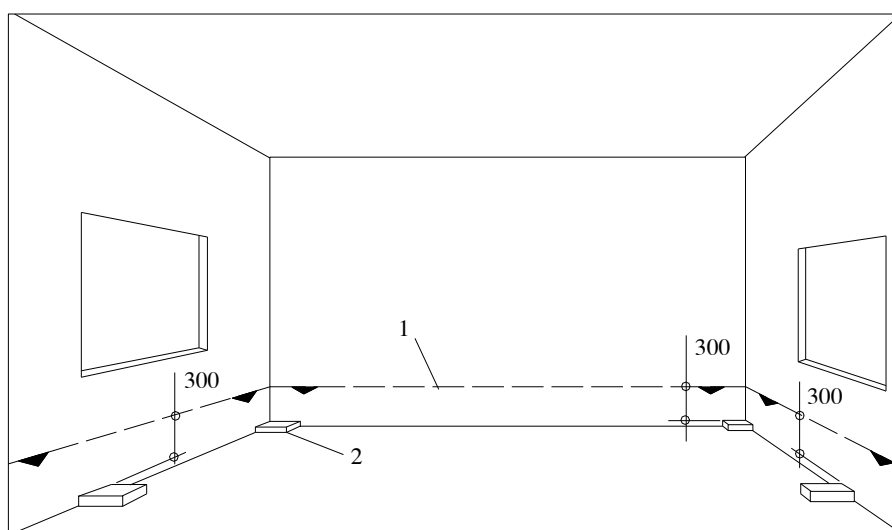
3.1) Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, đ-ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

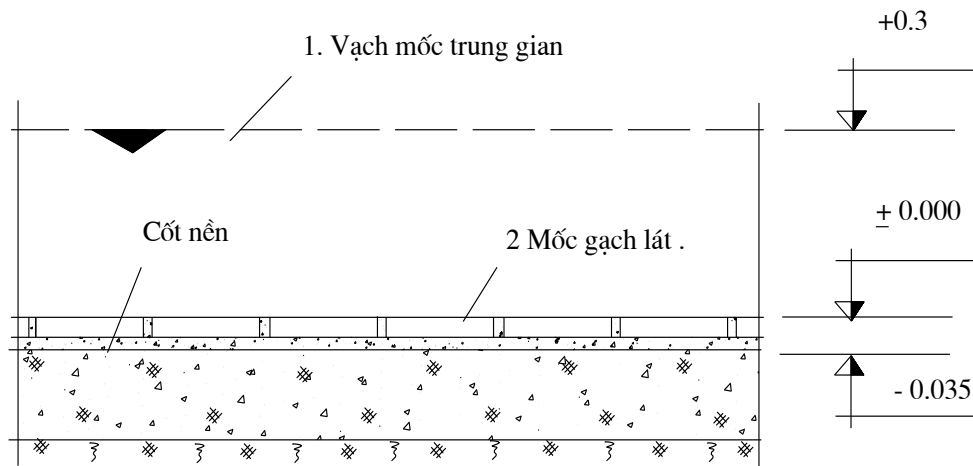
b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Xác định cao độ mặt lát .

1. Vạch mốc trung gian

2 Mốc gạch lát .



Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th- ờng vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng- ười ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh t- ờng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ- ợc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

3.2) Xử lí mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh t- ờng khu vực cần lát đo xuống phía d- ưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng thước đo xuống bên d- ưới, nên thực hiện ở các góc t- ờng, sẽ biết đ- ợc độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lí mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, t- ới n- ớc đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vỡ: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vỡ cùng mác với lớp vừa tr- ớc; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì t- ới n- ớc sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, t- ới n- ớc sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì t- ới n- ớc rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kĩ thuật và ng- ười có trách nhiệm

để có biện pháp xử lí. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nh- ng không đ- ợc làm ảnh h- ờng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

3.3) Lát gạch gốm tráng men. (Theo ph- ơng pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

** Gạch gốm tráng men:*

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu đ- ợc những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phết mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nh- dán, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phòi lên.

a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kĩ, mỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh nh- bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa đ- ợc và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men th- ờng lát trên nền cứng nh- nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát đ- ợc gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.

- Nền đ- ợc tạo phẳng (hoặc nghiêng) tr- ớc khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

** Mặt lát:*

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.

- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.

- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

** Mạch:* Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát .

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

** Gạch lát:*

- Gạch sản xuất ra đ- ợc đựng thành hộp, có ghi rõ kích th- ớc màu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và

màu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

*** Vữa:**

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Không lẫn sỏi sạn.

- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

*** Dụng cụ:**

- Bay dàn vữa, th- ớc tâm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đót, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

c.2). Ph- ơng pháp lát.

Gạch gốm tráng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

*** Láng một lớp vữa tạo phẳng:**

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.

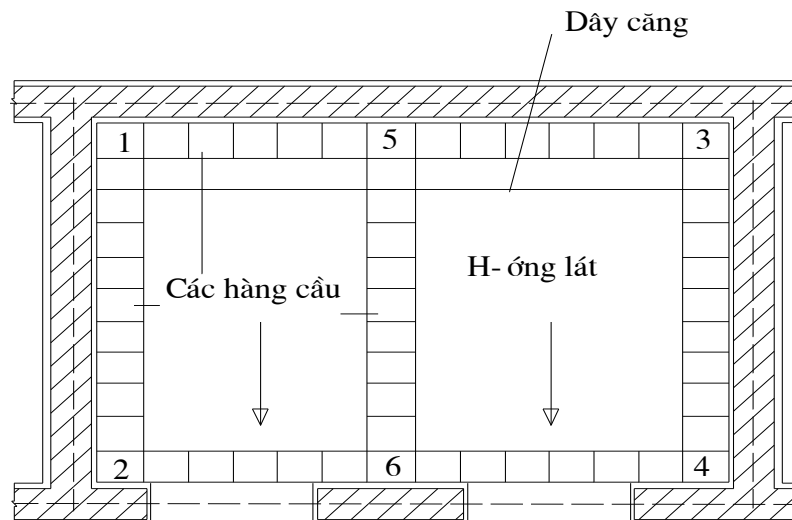
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

*** Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:**

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .
2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

Hình 7: Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* *Lau mạch:* Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp - ớm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- ớng theo đúng h- ớng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

* *Cắt gạch:*

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch

cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kê đ- ợc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ợc.

4) Công tác sơn bả:

4.1). Công tác quét vôi.

a). Pha chế n- ớc vôi.

N- ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

a.1) Pha chế n- ớc vôi trắng

Cứ 2,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa. Tr- ớc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- ớc cho thật nhuyễn chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt l- ợng n- ớc còn lại và lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

a.2) Pha chế n- ớc vôi màu

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa, ph- ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l- ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha với phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.

- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.

- N- ớc vôi quét không làm sai lệch các đ- ờng nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.

- Các đ- ờng chỉ, đ- ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.

- Những chỗ sứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.

- Nếu bề mặt t- ờng bị nứt:

+ Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ- ờng nứt.

+ Dùng bay bôi vữa cho phẳng.

+ Xoa nhẵn bằng bàn xoa.

- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). Kỹ thuật quét vôi.

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.

- Quét vôi th- ờng quét nhiều n- ớc (tối thiểu 3 n- ớc): Lớp lót và lớp mặt.

- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.

- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét n- ớc sau. Chổi đ- a vuông góc với lớp lót.

d.1). Quét vôi trần.

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.

- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).

- Nhúng chổi từ từ vào n- ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt n- ớc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n- ớc vôi.

- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng- ợc lại theo vệt ban đầu.

- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.

- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

d.2). Quét vôi t- ờng.

- Đặt chổi nhẹ lên t- ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d- ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ- ờng biên (không đ- ợc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n- ớc vôi bám hết vào mặt trát.

- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoá những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

* *Chú ý:*

- Th- ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr- ớc, t- ờng quét sau. Quét các đ- ờng biên, đ- ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t- ờng tiếp theo.

- Quét đ- ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t- ờng th- ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th- ớc khoảng 15 - 30 cm.

+ Lấy dấu cũ: dùng th- ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t- ờng.

+ Vạch đ- ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t- ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào t- ờng để lại vết. Đây là đ- ờng biên, đ- ờng phân mảng màu.

+ Kẻ đ- ờng phân mảng: Đặt th- ớc tâm phía trên mảng t- ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d- ối trùng với đ- ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th- ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tâm th- ớc, tiếp tục chuyển th- ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th- ớc, tránh n- ớc vôi bám th- ớc làm cho nhoè đ- ờng biên.

4.2). *Công tác quét sơn, lăn sơn.*

a). *Quét sơn.*

a.1). *Yêu cầu đối với màng sơn.*

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n- ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.

- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.

- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.

- Trên màng sơn kim loại, không đ- ợc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.2). *Ph- ơng pháp quét sơn.*

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng- ợc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không

đảm bảo chất l- ợng.

- Tr- ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ốt.

- Sơn phải đ- ợc quét làm nhiều lớp, lớp tr- ớc khô mới quét lớp sau. Tr- ớc khi sơn phải quấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ- ợc sơn. N- ớc sơn lót pha loãng hơn n- ớc sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt t- ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N- ớc sơn lót đ- ợc pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét từ 1 đến 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét 1 - 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, th- ờng sơn bằng ph- ơng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l- ợt, mỗi l- ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ- ờng bút, chổi phải đ- a theo một h- ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ- a bút, chổi theo h- ớng vuông góc với h- ớng của lớp sơn tr- ớc. Chọn h- ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.

- Đối với t- ờng theo h- ớng thẳng đứng.

- Đối với trần theo h- ớng của ánh sáng từ cửa vào.

- Đối với mặt cửa gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.

- Tr- ớc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối l- ợng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất l- ợng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:
- + Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.
- + Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.
- + Các đ- ờng ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².

- + Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- + Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có l- ới.

Khay th- ờng làm bằng tôn dày 1mm. L- ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d- ới, hoặc l- ới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đ- ờng biên, góc t- ờng, nơi bề mặt hẹp.
- + Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.
- + Chổi dạng tròn: Có đ- ờng kính 75, 50, 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống nh- ối với quét vôi, bả matít.
- + Làm sạch bề mặt
- + Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các ớp t- ờng, má cửa, rồi đến các đ- ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t- ờng.

- T- ờng sơn 3 n- ớc để đều màu, khi n- ớc tr- ớc tr- ớc khô mới sơn n- ớc sau và cùng chiều với n- ớc tr- ớc, vì lăn sơn dễ đều màu, th- ờng không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).
- Kéo Ru - lô lên sát l- ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n- ớc sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l- ới.
- Đ- a Ru - lô áp vào t- ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d- ới lên theo đ- ờng thẳng đứng đến đ- ờng biên (không chồm quá đ- ờng biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t- ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

*d). Bả ma tít.**d.1). Cách pha trộn.**d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.*

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.
- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).
- Đổ n- ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr- ớc.
- Khuấy đều cho n- ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ- ọc pha chế tại công x- ởng và đóng thành bao có trọng l- ợng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n- ớc sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

*d.2). Kỹ thuật bả ma tít.**d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.*

- Bề mặt sau khi cân đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.
 - + Bề dày lớp bả không quá 1mm.
 - + Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

d.2.2). Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.
 - + Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.
 - + Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.
 - + Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng 0,1 ÷ 0,15 mm cắt hình chữ nhật kích th- ớc 10 x 10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích th- ớc 5 x 5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

d.2.3). Chuẩn bị bề mặt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nh- ng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.

- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.

- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.

- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.

- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách t- ới n- ớc bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t- ờng.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

d.2.4). Bả ma - tít.

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất l- ượng tốt, th- ờng bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 l- ượng vừa phải, đ- a bàn bả áp nghiêng vào t- ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.

- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.

- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 l- ượng vừa phải, đ- a dao áp nghiêng vào t- ờng và thao tác nh- trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần tr- ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đ- a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoáy ốc.

- Bả ma tít giống nh- bả lần 1.

- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x- ớc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.
- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr- ớc để lại.
- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

I) LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG :

1) Phân tích công nghệ thi công:

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình đ- ợc thực hiện nh- sau:

- Thi công phần nền móng:

+ Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa đ- ợc trở đi bằng ô-tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng ph- ơng pháp thủ công

+ Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ợc vận chuyển đến công tr- ờng sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.

- Thi công phần thân:

+ Công trình dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ợc trở đến công tr- ờng bằng ô-tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.

+ Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên trở ng- ời.

- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong tr- ớc ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ d- ới lên, bên ngoài từ trên xuống.

2) Lựa chọn ph- ơng án lập tiến độ.

Trong việc tổ chức xây dựng, việc lập tiến độ thi công là một công việc rất quan trọng. Nếu lập đ- ợc tiến độ thi công hợp lý thì việc quản lý nhân lực sẽ đạt hiệu quả cao và dễ dàng, đồng thời ta sẽ có một thời gian thi công hợp lý nhất. Việc lập tiến độ thi công phụ thuộc vào mặt bằng thi công, biện pháp thi công và công nghệ thi công. Tiến độ xây dựng thực chất là kế hoạch sản xuất đ- ợc thực hiện theo thời gian đã định tr- ớc, trong đó từng công việc đã đ- ợc sắp xếp theo một trình tự nhất định căn cứ vào trình tự công nghệ và trình tự tổ chức thi công. Có ba cách lập tiến độ thi công cho một công trình là:

+ Tổ chức thi công theo ph- ơng pháp dây chuyền.

+ Tổ chức thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

+ Tổ chức thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ mạng.

Nếu tổ chức thi công theo sơ đồ ngang thì ta chỉ có thể biết đ- ợc các

thông số về mặt thời gian mà không biết đ- ợc các thông số về mặt không gian của công trình. Ph- ơng pháp này phù hợp với những công trình có mặt bằng thi công đơn giản, mối quan hệ giữa các công việc không phức tạp.

Nếu chọn ph- ơng án tổ chức thi công theo ph- ơng pháp dây chuyền thì ta có thể biết cả thông số không gian và thời gian của tiến độ thi công công trình. Theo ph- ơng pháp này, ta rất khó bố trí nhân lực một cách điều hòa và liên tục nhất là trong những mặt bằng thi công phức tạp, khối l- ợng thi công theo các đợt khác nhau nhiều.

Ph- ơng án còn lại là tổ chức thi theo ph- ơng pháp sơ đồ mạng có thể điều hòa đ- ợc các vấn đề trên nh- ng việc lập sơ đồ mạng lại mất rất nhiều thời gian và khó khăn nếu lập bằng tay.

Căn cứ vào những đánh giá nh- trên, ta quyết định chọn ph- ơng pháp lập tiến độ theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang. Sử dụng phần mềm Project Professional để lập tiến độ thi công.

3) Cơ sở lập tiến độ

Tiến độ thi công đ- ợc lập theo bảng thống kê khối l- ợng công tác và nhân công cụ thể nh- bảng trang sau.

STT	TÊN CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	ĐỊNH MỨC	NHU CẦU	SỐ CN 1 NGÀY (NGƯỜI)	THỜI GIAN THI CÔNG(NGÀY)
				NHÂN CÔNG	NHÂN CÔNG		
1	THI CÔNG TOÀN BỘ CÔNG TRÌNH						
2	PHẦN NGẦM						
3	CHUẨN BỊ MẶT BẰNG	Công			25	5	5
4	TRẮC ĐỊA	Công			25	5	5
5	KHOAN TẠO LỖ	m	6552	0.75	2457	38	65
6	CỐT THÉP CỌC KHOAN NHỒI	T	279.20	12.30	1717	27	65
7	ĐỔ BÊ TÔNG CỌC KHOAN NHỒI	m ³	3047.00	0.93	1417	22	65
8	ÉP CỪ LARSEN	100m	174.00	21.50	37	8	5
9	KHỐI LƯỢNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT BẰNG MÁY	100m ³	4037	1.75	71	10	7
10	KHỐI LƯỢNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT BẰNG THỦ CÔNG	m ³	1147	0.56	642	60	11
11	KHỐI LƯỢNG ĐẬP BÊ TÔNG ĐẦU CỌC	m ³	67.5	0.72	49	15	3

12	KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG LÓT ĐÀI, GIẺNG MÓNG	m3	81.22	0.98	80	30	3
13	KHỐI LƯỢNG GIA CƯỜNG LẮP DỰNG CỐT THÉP ĐÀI, GIẺNG MÓNG	T	89.78	6.35	570	52	11
14	KHỐI LƯỢNG GIA CƯỜNG LẮP DỰNG CỐP PHA ĐÀI, GIẺNG MÓNG	100m2	1217	26.80	326	32	10
15	KHỐI LƯỢNG ĐỒ BÊ TÔNG MÓNG	m3	1197.2	0.46	551	65	8
16	THÁO DỠ VÁN KHUÔN ĐÀI, GIẺNG	100m2	89.78	26.80	24	15	2
17	KHỐI LƯỢNG THI CÔNG ĐẤP ĐẤT	m3	1312.2	0.36	472	52	9
18	KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG LÓT NỀN TẦNG HẦM	m3	58.7	0.98	58	13	4
19	KHỐI LƯỢNG GIA CƯỜNG LẮP DỰNG CỐT THÉP NỀN TẦNG HẦM	T	8.6	6.35	55	30	2
20	KHỐI LƯỢNG GIA CƯỜNG LẮP DỰNG CỐP PHA NỀN TẦNG HẦM	100m2	45.12	26.80	12	15	1
21	KHỐI LƯỢNG ĐỒ BÊ TÔNG NỀN TẦNG HẦM	m3	171.7	0.46	79	40	2
22	THÁO DỠ VÁN KHUÔN NỀN TẦNG HẦM	100m2	45.12	26.80	12	10	1
23	VẬN CHUYỂN ĐẤT THỪA	m3	3872	0.20	8	5	2

24	PHẦN THÂN				0		
25	TẦNG HẦM				0		
26	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỘT THÉP CỘT, LỖI VÁCH	T	18.365	5.94	109	23	5
27	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN CỘT, LỖI VÁCH	100m2	1253.8	26.80	336	45	7
28	ĐỒ BÊ TÔNG CỘT, LỖI, VÁCH	m3	195	0.46	90	15	6
29	THÁO VÁN KHUÔN CỘT, LỖI VÁCH	100m2	1253.8	26.80	336	50	7
30	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN DẦM	100m2	855.7	26.80	229	30	8
31	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN SÀN	100m2	933.4	26.80	250	25	10
32	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỘT THÉP DẦM	T	18.5	8.82	163	42	4
33	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỘT THÉP SÀN	T	8.3	8.82	73	30	2
34	ĐỒ BÊ TÔNG DẦM SÀN	m3	289	0.14	40	40	1
35	THÁO DỠ VÁN KHUÔN DẦM SÀN	100m2	2434	26.80	652	63	10
36	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN CẦU THANG	100m2	342.33	26.80	92	20	5
37	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỘT THÉP CẦU THANG	T	5	8.82	44	15	3

38	ĐỒ BÊ TÔNG CẦU THANG	m3	41	0.14	6	5	1
39	THÁO DỠ VÁN KHUÔN CẦU THANG	100m2	273.864	26.80	73	25	3
40	TẦNG 1 - 8						
41	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỐT THÉP CỘT, LỖI VÁCH	T	18.365	5.94	109	20	5
42	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN CỘT, LỖI VÁCH	100m2	1253.8	26.80	336	40	8
43	ĐỒ BÊ TÔNG CỘT, LỖI, VÁCH	m3	195	0.46	90	60	1
44	THÁO VÁN KHUÔN CỘT, LỖI VÁCH	100m2	1253.8	26.80	336	55	6
45	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN DẦM	100m2	776.8	26.80	208	30	7
46	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN SÀN	100m2	702.9	26.80	188	20	9
47	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỐT THÉP DẦM	T	17.05	8.82	150	39	4
48	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỐT THÉP SÀN	T	6.7	8.82	59	15	4
49	ĐỒ BÊ TÔNG DẦM SÀN	m3	241.5	0.14	34	34	1
50	THÁO DỠ VÁN KHUÔN DẦM SÀN	100m2	1440.8	26.80	386	55	7
51	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN CẦU THANG	100m2	342.33	26.80	92	40	2
52	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỐT THÉP CẦU	T	5	8.82	44	20	2

	THANG						
53	ĐỒ BÊ TÔNG CẦU THANG	m3	41	0.14	6	6	1
54	THÁO DỠ VÁN KHUÔN CẦU THANG	100m2	342.33	26.80	92	15	6
160	TẦNG KỸ THUẬT						
161	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỐT THÉP CỘT, BÊ NƯỚC	T	2.47	5.94	15	5	3
162	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN CỘT, BÊ NƯỚC	100m2	155.4	26.80	42	10	4
163	ĐỒ BÊ TÔNG CỘT, BÊ NƯỚC	m3	31.3	0.46	14	14	1
164	THÁO VÁN KHUÔN CỘT, BÊ NƯỚC	100m2	155.4	26.80	42	12	3
165	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN DẦM	100m2	287	26.80	77	36	2
166	GIA CÔNG LẬP DỰNG VÁN KHUÔN SÀN	100m2	378.5	26.80	101	28	4
167	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỐT THÉP DẦM	T	5.7	5.94	34	29	1
168	GIA CÔNG LẬP DỰNG CỐT THÉP SÀN	T	2.04	5.94	12	12	1
169	ĐỒ BÊ TÔNG DẦM SÀN	m3	80.9	0.46	37	37	1
170	THÁO DỠ VÁN KHUÔN DẦM SÀN	100m2	656.7	26.80	176	25	7
171	HOÀN THIỆN				0		
172	TẦNG HẦM				0		

173	ĐỒ BÊ TÔNG TẠO DỐC	m3	62.25	0.46	29	29	1
174	LẮP DỰNG KHUÔN CỬA	m2	94.68	0.25	24	11	2
175	XÂY TƯỜNG	m3	38.53	1.98	76	25	3
176	XÂY BẬC THANG	m3	1.47	2.10	2	2	1
177	TRÁT CỘT, LỖI, VÁCH	m2	1073	0.52	558	28	20
178	TRÁT TƯỜNG TRONG	m2	449.6	0.20	90	15	6
179	BẢ MA TÍT CỘT, TƯỜNG	m2	1522.8	0.35	533	23	23
180	SƠN LÓT	m2	3311.8	0.04	139	21	7
181	SƠN MÀU	m2	3311.8	0.07	219	46	5
182	LẮP ĐẶT CỬA	m2	94.68	0.25	24	9	3
183	LẮP DỰNG TAY VỊN Ô VĂNG CẦU THANG	m2	6.1	0.40	2	2	1
184	TRÁT BẬC THANG, BÀN THANG	m2	24.27	0.52	13	6	2
185	HOÀN THIỆN BẬC THANG	m2	2.43	0.50	1	1	1
186	TẦNG 1 - 8				0		
187	LẮP DỰNG KHUÔN CỬA	m2	212.5	0.25	53	16	3
188	XÂY TƯỜNG	m3	109.6	1.98	217	27	8
189	XÂY BẬC THANG	m3	2.31	1.98	5	2	2
190	TRÁT CỘT, LỖI, VÁCH	m2	607	0.52	316	26	12

191	TRÁT TƯỜNG TRONG	m2	1033.5	0.20	207	23	9
192	BẢ MA TÍT CỘT, TƯỜNG	m2	1640	0.35	574	28	21
193	SƠN LÓT	m2	3120	0.04	131	18	7
194	SƠN MÀU	m2	3120	0.07	206	40	5
195	ÓP TƯỜNG WC	m2	62.62	0.50	31	8	4
196	LÁT NỀN NHÀ	m2	1039.9	0.07	69	15	5
197	LẮP ĐẶT CỬA	m2	212.5	0.25	53	14	4
198	LẮP DỰNG TAY VỊN Ô VẮNG CẦU THANG	m2	13.88	0.40	6	3	2
199	TRÁT BẠC THANG, BÀN THANG	m2	126.3	0.52	66	13	5
200	HOÀN THIỆN BẠC THANG	m2	12.63	0.50	6	5	1
313	TÀNG KỸ THUẬT				0		
314	LẮP DỰNG KHUÔN CỬA	m2	65	0.25	16	7	2
315	XÂY TƯỜNG	m3	58.39	1.98	116	21	6
316	TRÁT CỘT, BỂ NƯỚC	m2	208.2	0.52	108	22	5
317	TRÁT TƯỜNG TRONG	m3	462.4	0.20	92	18	5
318	BẢ MA TÍT CỘT, TƯỜNG	m4	670.6	0.35	235	20	12
319	SƠN LÓT	m5	1347.7	0.04	57	21	3
320	SƠN MÀU	m6	1347.7	0.07	89	17	5

321	LÁT NỀN NHÀ	m7	292	0.07	19	7	3
322	LẮP ĐẶT CỬA	m8	65	0.25	16	6	3
323	PHẦN MÁI VÀ NGOÀI NHÀ				0		
324	XÂY TƯỜNG MÁI	m3	32.84	1.98	65	22	3
325	ĐỒ BÊ TÔNG CHỐNG THẤM	m3	49.8	0.46	23	23	1
326	ĐỒ BÊ TÔNG CHỐNG NÓNG	m3	12.45	0.46	6	6	1
327	ĐỒ BÊ TÔNG TỌA ĐỐC	m3	62.25	0.46	29	29	1
328	NGÂM NƯỚC XI MĂNG	m2	1245		5	1	5
329	LÁT GẠCH MÁI	m2	1245	0.07	82	22	4
330	TRÁT NGOÀI	m2	5383	0.26	1400	40	35
331	SƠN NGOÀI	m2	5383	0.07	355	15	24
332	THU DỌN VỆ SINH				75	25	3

4) Kết quả lập tiến độ

- Tổng số thời gian thi công toàn bộ công trình là: 558 ngày
- Số nhân lực huy động tại thời điểm cao nhất là: 195 ng- ời
- Số công nhân trung bình trong suốt thời kỳ xây dựng công trình:

$$A^{tb} = 85 \text{ ng- ời}$$

II) TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:**1) Tính toán thiết kế hệ thống giao thông:***1.1). Lựa chọn thiết bị vận chuyển.*

Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr- ờng là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn ph- ơng tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ- ờng cho ô tô chạy trong công tr- ờng.

1.2). Thiết kế đ- ờng vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ- ờng ô tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 510 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ- ờng cấp thấp nh- sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ, bán kính chỗ vòng là 6 m.

- Thiết kế đ- ờng 2 làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đ- ờng 2 làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đ- ờng: $b = 6 \text{ m}$.

+ Bề rộng nền đ- ờng tổng cộng là: 6 m. (vì không có bề rộng lề đ- ờng).

2) Tính toán thiết kế kho bãi công tr- ờng:*2.1). Lựa chọn các loại kho bãi công tr- ờng.*

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t- , nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công tr- ờng: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác đ- ọc đ- a vào tầng 1 của công trình.

2.2). Tính toán diện tích từng loại kho bãi.

Căn cứ vào bảng tiến độ thi công của công trình ta thấy khi thi công đến phần xây t- ờng, trát và đổ bê tông nền là có nhu cầu về l- ợng vật liệu lớn nhất, do đó cần

cứ vào khối l- ợng công tác hoàn thành trong một ngày để tính toán khối l- ợng nguyên vật liệu cần thiết, từ tính toán đ- ợc diện tích cần thiết của kho bãi.

a) Thời gian dự trữ:

T : Thời gian dự trữ.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}].$$

Với:

t_1 : Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu.

t_2 : Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr- ờng.

t_3 : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu.

t_4 : Thời gian thí nghiệm, phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

t_5 : Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn.

$$[T_{dt}] = 5 \div 10 .(\text{Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách "Tổ chức xây dựng"})$$

\Rightarrow Vậy chọn thời gian dự trữ vật liệu : 5 ngày

b) Khối l- ợng các vật liệu sử dụng trong một ngày:

- Khối l- ợng t- ờng xây: 152,78 m³.

- Khối l- ợng trát t- ờng trong : 1921,02 m².

- Khối l- ợng gia công cốt thép tầng 3: 39,59 T.

- Khối l- ợng lắp dựng ván khuôn tầng 3: 2522,99 m².

Theo định mức vật liệu có:

+ Định mức cho 1m³ t- ờng xây:

Xi măng:104,412 (Kg); Cát vàng:0,305 (m³); Gạch thông tâm:550 (viên).

+ Định mức cho 1m² trát t- ờng:

Xi măng: 3,13 (Kg); Cát vàng: 0,013 (m³).

Căn cứ vào bảng tiến độ ta có khối l- ợng công tác trong một ngày:

$$+ \text{Khối l- ợng xây trong một ngày: } \frac{152,78}{8} = 19,1(\text{m}^3)$$

$$+ \text{Khối l- ợng trát trong một ngày: } \frac{1921,02}{30} = 64(\text{m}^2)$$

$$+ \text{Khối l- ợng cốt thép trong một ngày: } 39,59 (T)$$

$$+ \text{Khối l- ợng ván khuôn trong một ngày: } \frac{2522,99}{12} = 210,2(\text{m}^2)$$

c) Khối l- ợng các vật liệu sử dụng dự trữ trong 5 ngày:

Vậy khối l- ợng vật liệu cần có trong một ngày và dự trữ trong bốn ngày:

- Xi măng:

$$+ \text{Công tác xây: } 19,1 \cdot 104,412 \cdot 5 = 9970 \text{ (Kg)}$$

$$+ \text{Công tác trát: } 64 \cdot 3,13 \cdot 5 = 1002 \text{ (Kg)}$$

- Khối l- ợng cát:

$$+ \text{Công tác xây: } 19,1 \cdot 0,305 \cdot 5 = 29,12 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{Công tác trát: } 64 \cdot 0,02 \cdot 5 = 6,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối l- ợng gạch: $19,1 \cdot 550 \cdot 5 = 52518$ (viên)

- Khối l- ợng cốt thép: $39,59 \cdot 5 = 198$ (Tấn)

- Khối l- ợng ván khuôn: $210,2 \cdot 5 = 1051$ (m²)

d) Diện tích các kho bãi chứa vật liệu:

$$S = \frac{P_1}{P_2} \cdot \alpha$$

Trong đó: S - Diện tích kho bãi.

α - Hệ số sử dụng mặt bằng kho, kể đến đ- ờng đi lối lại.

P_1 - L- ợng vật liệu chứa trong kho bãi.

P_2 - L- ợng vật liệu chứa trong 1m² diện tích có ích của kho bãi.

ST T	Tên vật liệu	Đơn vị	Khối l- ợng	Loại kho bãi	L- ợng VL/m ²	Diện tích chứa (m ²)	α	Diện tích kho bãi (m ²)
1	Xi măng	Tấn	10,972	Kho kín	1,3	8,44	1,5	12,66
2	Gạch	Viên	52518	Bãi lộ thiên	700	75,03	1,2	90
3	Cát vàng	(m ³)	35,53	Bãi lộ thiên	3	15,08	1,1	15,59
4	Thép	Tấn	198	Kho hở	5	39,59	1,5	59,39
5	Ván khuôn	(m ²)	1051	Kho hở	25	23,36	1,5	63,07

3) Tính toán thiết kế nhà tạm công tr- ờng:

3.1). Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công tr- ờng sau. Vì vậy ở đây

em lựa chọn kết cấu nhà tạm công tr- ờng là khung nhà bằng thép, các tấm t- ờng nhẹ, mái tôn.....

3.2). *Tính toán diện tích nhà tạm công tr- ờng.*

a). *Tính số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng.*

Dân số công tr- ờng. (đ- ọc chia thành 5 nhóm)

➤ Nhóm A : là nhóm công nhân xây dựng cơ bản dựa trên biểu đồ nhân lực trong tiến độ thi công ta tính đ- ọc số công nhân lao động lớn nhất trên công tr- ờng.

$$A = 150 \text{ (Ng- ời)}$$

➤ Nhóm B : là nhóm công nhân làm việc trong các x- ưởng gia công phụ trợ.

$$B = 25\% A = 150 \times 0.25 = 36 \text{ (Ng- ời)}$$

➤ Nhóm C : là nhóm cán bộ công nhân viên kỹ thuật.

➤ Nhóm D : là nhóm cán bộ nhân viên hành chính quản trị.

$$C + D = 5\% (A + B) = 5\% (36 + 150) = 10 \text{ (Ng- ời)}$$

➤ Nhóm E : là nhóm nhân viên phục vụ

$$E = 10\% (A + B + C + D) = 10\% \cdot (150 + 36 + 10) = 20 \text{ (Ng- ời)}$$

⇒ Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng là

$$N = 1,06 (A + B + C + D + E) = 1,06 (150 + 36 + 20 + 10) = 229 \text{ (Ng- ời)}$$

Hệ số 1,06 là kể đến 2% công nhân đau ốm và 4% công nhân nghỉ phép.

b). *Tính toán diện tích nhà tạm trên công tr- ờng.*

➤ Lán trại cho công nhân:

$$\text{Số công nhân ở trong lán trại là } 50\% N = 0,5 \times 229 = 115$$

$$\text{Tiêu chuẩn nhà ở: } 3\text{m}^2/1 \text{ ng- ời} \Rightarrow \text{Diện tích lán trại là: } S = 115 \times 3 = 345 \text{ (m}^2\text{)}$$

➤ Nhà làm việc cho nhân viên kỹ thuật và hành chính quản trị: lấy nhóm C và D làm căn cứ

$$\text{Tiêu chuẩn } 4\text{m}^2/\text{ng- ời} \Rightarrow \text{Diện tích nhà làm việc: } 10 \times 4 = 40 \text{ (m}^2\text{)}$$

➤ Phòng làm việc chỉ huy tr- ờng: 1 ng- ời với tiêu chuẩn là 16 m²

➤ Nhà tắm: tiêu chuẩn 25 ng- ời/1 phòng tắm 2,5 m²

$$\Rightarrow \text{số phòng tắm là: } \frac{229}{25} = 9$$

$$\Rightarrow \text{tổng diện tích nhà tắm là: } 9 \times 2,5 = 22,5 \text{ (m}^2\text{)}$$

➤ Nhà ăn: tiêu chuẩn 40 m² cho 1000 ng- ời

⇒ diện tích nhà ăn là:

$$229 \times \frac{40}{1000} = 9,16(m^2)$$

➤ Nhà vệ sinh: tiêu chuẩn 25 ng- ời/1 hố rộng 2,5 m²

⇒ công tr- ờng gồm 9 nhà vệ sinh, tổng diện tích là $9 \times 2,5 = 22,5(m^2)$

➤ Phòng y tế: tiêu chuẩn 0,04 m²/1 ng- ời

⇒ diện tích phòng y tế $0,04 \times 229 = 9,16(m^2)$. Chọn S= 5x6 = 30 m²

4) Tính toán thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng:

4.1). Lựa chọn và bố trí mạng cấp n- ớc.

- Khi vạch tuyến mạng l- ới cấp n- ớc cần dựa trên các nguyên tắc:

+ Tổng chiều dài đ- ờng ống là ngắn nhất.

+ Đ- ờng ống phải bao trùm các đối t- ượng dùng n- ớc.

+ Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đ- ờng ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.

+ H- ướng vận chuyển chính của n- ớc đi về cuối mạng l- ới và về các điểm dùng n- ớc lớn nhất.

+ Hạn chế bố trí các đ- ờng ống qua các đ- ờng ô tô các nút giao thông...

- Từ các nguyên tắc trên n- ớc phục vụ cho công tr- ờng đ- ợc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc của thành phố. Trên công tr- ờng đ- ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đ- ờng ống n- ớc còn đ- ợc kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

4.2). Tính toán l- ượng n- ớc dùng và xác định đ- ờng kính ống cấp n- ớc.

a). L- ượng n- ớc dùng cho sản xuất.

Q₁ l- ượng n- ớc dùng cho sản xuất.

$$Q_1 = \frac{(\sum (S_i \cdot A_i)) \cdot K_g}{n \cdot 3600} (l/s)$$

- S_i Trạm sản xuất thứ i dùng n- ớc: 1 trạm rửa sỏi đá, 1 trạm trộn vữa, 1 trạm bảo d- ỡng bê tông.

- A₁ l- ượng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho trạm sản xuất thứ i trong một ca

+ 1 trạm trộn vữa

Công tác xây: $19,1 \times 250 = 4774 (l/ca)$.

Công tác trát: $64 \times 0,015 \times 250 = 240$ (l/ca)

$$\Rightarrow \Sigma = 5015 \text{ (l/ca)}$$

+ 1 trạm bảo d- ỡng bê tông : 400 (l/ca)

+ T- ới gạch : $250 \text{ l} / 1000\text{viên} \Rightarrow 250 \cdot \frac{52518}{1000} = 13130$ (l/ca)

+ Tổng cộng l- ợng n- ớc dùng cho sản xuất là: 18144 (l/ca)

➤ $K_g = 1,2$ là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.

➤ $N = 8$ là số giờ dùng n- ớc

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{18144 \times 1,2}{8 \times 3600} = 0,756 \text{ (l/s)}$$

b). L- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt tại công tr- ờng.

$$Q_2 = \frac{N \cdot B \cdot K_g}{n \cdot 3600} \text{ (l/s)}$$

➤ N là số công nhân trong ca đông nhất : 229 (Ng- ời)

➤ B là l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở công tr- ờng

$$B = 20 \text{ (l/người)}$$

➤ $K_g = 1,2$; $n = 8$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{229 \times 20 \times 1,2}{8 \times 3600} = 0,19 \text{ (l/s)}$$

c). L- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa.

➤ Căn cứ theo độ dễ cháy và khó cháy của nhà.

➤ Các kho, cánh cửa, cốp pha, ximăng và lán trại công nhân là những loại nhà dễ cháy.

➤ Các kho thép là loại nhà khó cháy.

➤ Từ bảng ta - ớc l- ợng đ- ợc l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả là : $Q_3 = 10$ (l/s)

d). L- ợng n- ớc dùng cho khu lán trại công nhân.

$$Q_4 = \frac{N_1 \cdot B_1 \cdot K_{ng} \cdot K_g}{24 \cdot 3600}$$

➤ N_1 là số ng- ời ở trong lán trại $N_1 = 115$ (người)

➤ B_1 là l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở khu lán trại

$$B_1 = 25 \text{ (l/người)}$$

➤ K_{ng} là hệ số kể đến số ng- ời sử dụng n- ớc đồng thời $K_{ng} = 0,8$

➤ $K_g = 1,2$

$$\Rightarrow Q_4 = \frac{115 \times 25 \times 0,8 \times 1,2}{24 \times 3600} = 0,032 (l/s)$$

❖ L- ượng n- ớc tổng công cho công tr- ờng là:

$$Q = 0,756 + 0,19 + 10 + 0,032 = 10,98 (l/s)$$

❖ Tính toán đ- ờng kính ống dẫn n- ớc tam:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 11,23}{3,14 \times 1 \times 1000}} = 0,12 (m)$$

➤ Vậy ta chọn đ- ờng kính ống dẫn n- ớc có đ- ờng kính 120 (mm)

➤ N- ớc đ- ợc lấy từ mạng l- ưới cấp n- ớc của thành phố, chất l- ượng bảo đảm

➤ Đ- ờng ống đ- ợc đặt sâu d- ưới đất 25 cm

➤ Những đoạn đ- ờng ống đi qua đ- ờng giao thông đều có tấm đan bảo vệ

➤ Đ- ờng ống n- ớc đ- ợc lắp đặt theo tiến triển của thi công và lắp đặt theo sơ đồ

phối hợp vừa nhánh cụt vừa vòng kín.

Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32$ (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$ (mm).

5) Tính toán thiết kế cấp điện cho công tr- ờng:

5.1). *Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công tr- ờng.*

a). *Công suất các ph- ơng tiện thi công.*

	Tên máy	Số l- ượng	Công suất máy	Tổng công suất
1	Máy cắt, uốn thép	1	3,5 KW	3,5 KW
2	Máy c- a liên hiệp	1	3 KW	3 KW
3	Đầm dùi	4	1,2 KW	4,8 KW
4	Cần cẩu	1	90 KW	90 KW
5	Máy trộn	1	4,1 KW	4,1 KW

Tổng công suất : $P_1 = 105,4$ (KW).

b). Công suất dùng cho điện chiếu sáng.

	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất
1	Nhà ban chỉ huy	15	64	960
2	Kho	3	95	285
3	Nơi đặt cân cầu	5	6	30
4	Bãi vật liệu	0,5	110	55
5	Các đ- ờng dây dẫn chính	8000	0,25	1250
6	Các đ- ờng dây dẫn phụ	2500	0,2	500

Tổng công suất : $P_2 = 3,08$ (KW).

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1 \cdot (R_1 \cdot \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \cdot \sum P_2).$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất; $\cos\varphi = 0,75$.

$K_1 = 0,75$; $K_2 = 1$.

$$\Rightarrow P = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 105,4 / 0,75 + 1 \cdot 3,08) = 119,33 \text{ (KW)}.$$

5.2). Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

a). Chọn dây dẫn theo độ bền.

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của m- a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo qui định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các tr- ờng hợp sau:

+ Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4$ (mm²).

b). Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó: $\sum P$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

l : Chiều dài đ- ờng dây.

$[\Delta u]$: Tổn thất điện áp cho phép.

k : Hệ số kể đến ảnh h- ờng của dây dẫn.

V_d : Điện thế dây dẫn.

c). *Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 100$ (m).

- Tải trọng trên 1m đ- ờng dây :

$$q = 119,33 / 100 = 1,1933 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mômen tải :

$$\sum P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 1,1933 \cdot 100^2 / 2 = 5966,5 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 5966,5 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

d). *Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 80$ (m).

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 105,4$ (KW).

- Tải trọng trên 1m đ- ờng dây :

$$q = 105,4 / 80 = 1,3175 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng :

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 1,3175 \cdot 80^2 / 2 = 4216 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 4216 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

e). *Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 200$ (m).

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 3,08$ (KW).

- Tải trọng trên 1m đ- ờng dây:

$$q = 3,08 / 200 = 0,0154 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng:

$$\Sigma P \cdot l = ql^2 / 2 = 0,0154 \cdot 200^2 / 2 = 308 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Leftrightarrow k = 57$.

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 308 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr- ờng là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$ với $[I] = 300 \text{ (A)}$.

f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c- ờng độ với dòng 3 pha.

$$I = P / (1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi) \cdot s$$

Trong đó : $P = 119,33$

$$\cos\varphi = 0,75$$

$$\Leftrightarrow I = 119,33 \cdot 10^3 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,75) = 242 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}.$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c- ờng độ.

5.3).Bố trí mạng l- ới dây dẫn và vị trí cấp điện của công tr- ờng.

- Nguyên tắc vạch tuyến là sao cho đ- ờng dây ngắn nhất, ít ch- ớng ngại vật nhất, đ- ờng dây phải mắc ở một bên đ- ờng đi để dễ thi công, vận hành sửa chữa, và kết hợp đ- ợc với việc bố trí đèn đ- ờng, đèn bảo vệ, đ- ờng dây truyền thanh... đảm bảo kinh tế, nh- ng phải chú ý không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các cần trục sau này... Phải tránh những nơi nào sẽ làm m- ơng rãnh.

- Từ những nguyên tắc vạch tuyến trên điện phục vụ cho công tr- ờng đ- ợc lấy từ mạng l- ới cấp điện của thành phố. Trên công tr- ờng mạng l- ới điện đ- ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm và đ- ợc kéo cả đến vị trí cần trục tháp phục vụ cho việc điều chỉnh máy thực hiện thi công công trình.

III) THIẾT KẾ BỐ TRÍ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:**1) Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr- ờng:***1.1). Bố trí cần trục tháp.**a). Lựa chọn loại cần trục, số l- ợng.*

- Theo nh- ã trình bày ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trục tháp **TOPKIT POTAIN/23B** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 50(\text{m}); [H] = 59,8(\text{m}); [Q] = 12(\text{Tấn}).$$

- Do điều kiện mặt bằng cũng nh- diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trục tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b). Tính toán khoảng cách an toàn.

$$L = a + (1,2 + 0,3 + 1) = 1,5 + (1,2 + 0,3 + 1) = 4 (\text{m}).$$

Trong đó: a : 1/2 bề rộng chân cần trục.

1,2 m: Chiều rộng giáo thi công công trình.

0,3 m: Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1 m : Khoảng hở an toàn của cần trục.

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trục đến mép công trình một khoảng là 4 m.

c). Bố trí trên tổng mặt bằng.

- Cần trục tháp đ- ợc bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 2,5 m (hay còn gọi là khoảng cách an toàn).

*1.2). bố trí thang tải.**a). Lựa chọn loại thang tải, số l- ợng.*

- Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.

- Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX- 800 -16**.

Bảng 13: 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 l- ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

- Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao: em cũng chọn loại vận thăng trên. Vận thăng vận chuyển ng- ời lên cao đ- ợc bố trí ở phía đối diện bên kia công trình so với cần trục tháp.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

- Những công trình xây dựng nhà cao tầng có cần trục tháp thì thang tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trục tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thang tải về phía công trình không có đ- ờng cần trục tháp, để dẫn mặt bằng cung cấp, chuyên chở vật liệu hoặc bốc xếp cấu kiện nh- ng nếu mặt bằng phía không có cần trục hẹp, không đủ để nắp và sử dụng thang tải, thì có thể lắp thang tải về cùng phía có cần trục, ở vị trí càng xa cần trục càng tốt.

- Dựa vào nguyên tắc trên, trên tổng mặt bằng thang tải đ- ọc bố trí đ- ọc bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dẫn mặt bằng cung cấp và bốc xếp cấu kiện.

1.3). Bố trí máy trộn bê tông.

a). Lựa chọn máy, số l- ợng.

- Ở đây do sử dụng nguồn bê tông th- ơng phẩm vì vậy mà ta chọn ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm và ô tô bơm bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng d- ới 12 tầng.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

Vì thang tải chuyên vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ợng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện... Nên ở đây việc bố trí máy trộn bê tông đ- ọc bố trí ở những nơi có thang tải tức là hai bên công trình nơi không có cần trục tháp.

2) Bố trí đ- ờng vận chuyển:

- Khi thiết kế quy hoạch mạng l- ới đ- ờng công tr- ờng, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đ- ờng hiện có ở các địa ph- ơng và kết hợp sử dụng các tuyến đ- ờng vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đ- ờng vận chuyển hàng để thiết kế hợp lí mạng l- ới đ- ờng, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đ- ờng công tr- ờng là đ- ờng một chiều.

+ Tránh làm đ- ờng qua khu đất trồng trọt, khu đông dân c- , tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác nh- kênh m- ờng, đ- ờng điện, ống n- ớc... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên em bố trí đ- ờng công tr- ờng là đ- ờng một chiều vòng quanh công trình xây dựng, đi từ đ- ờng Giải Phóng đi vào thông qua cổng chính. Trên công tr- ờng đ- ợc bố trí 2 cổng, một cổng đi từ đ- ờng Giải Phóng vào, còn cổng kia đi từ đ- ờng phía Tây công trình giúp cho việc vận chuyển các nguyên vật liệu đ- ợc dễ dàng tránh gây va chạm.

3) Bố trí kho bãi công tr- ờng, nhà tạm:

- Nhà tạm công tr- ờng đ- ợc bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Tây, Bắc, Nam. Các nhà tạm đ- ợc bố trí nh- vậy là để thuận tiện không làm ảnh h- ưởng đến các công tác thi công cũng nh- vận chuyển trên công tr- ờng, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên đ- ợc bố trí ở nơi có h- ướng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi đ- ợc bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cầu lắp vật liệu lên cao, một số các kho bãi khác do điều kiện diện tích mặt bằng hẹp nên đ- ợc đ- a vào trong tầng 1 của công trình, một số kho khác thì đ- ợc đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1) Tầm quan trọng:

- Ngày nay vấn đề an toàn là vấn đề rất quan trọng của hầu hết các ngành và các lĩnh vực, đôi khi là vấn đề bức xúc, nan giải của xã hội và đã đến mức độ báo động. Trong phần này ta chỉ đề cập tới vấn đề an toàn trong thi công nhà nhiều tầng.

- Do đặc điểm nhà nhiều tầng có độ cao lớn tới hàng trăm mét, khối l- ượng công việc rất lớn, thiết bị thi công thì nhiều chủng loại. Cho nên vấn đề an toàn trong thi công nhà nhiều tầng là vấn đề đ- ợc các nhà thầu xây dựng cũng nh- chủ đầu t- đặc biệt quan tâm.

- Tr- ớc khi công trình đ- ợc khởi công, thì ngay từ công tác thiết kế cũng đã phải đ- a ra các biện pháp để bảo đảm an toàn trong thi công. Về nhà thầu xây dựng đây là vấn đề đặc biệt phải quan tâm và phải coi đây là một phần kế hoạch quan trọng của công trình. Còn tr- ờng hợp có nhà thầu phụ thì giữa nhà thầu chính và nhà thầu phụ phải có sự thống nhất với nhau để đảm bảo an toàn. Đồng thời trên công tr- ờng buộc phải có cán bộ chuyên trách về an toàn lao động.

- Bảo đảm an toàn cho ng- ời công nhân làm việc: Đây là vấn đề cần đ- ợc đặt lên hàng đầu. Ng- ời công nhân phải đ- ợc trang bị những kiến thức cơ bản về an toàn lao động, phải trang bị đầy đủ những thiết bị an toàn cho ng- ời công nhân nh- : mũ bảo hiểm, dây an toàn, quần áo bảo hộ lao động, găng tay giấy dép...

2) An toàn lao động khi thi công cọc khoan nhồi:

- Khi thi công cọc ép cần phải h- ớng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ- ợc 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....

3) 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 ng- ời 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 dừng 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 d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

4) An toàn lao động trong công tác bê tông:

a). Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

- Khi hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình > 0,05 (m) khi xây và 0,2 (m) khi trát.

- Các cột giàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 (m) phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°

- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b). Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ọc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ọc duyệt.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

- Không đ- ọc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giàn kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- ồng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c). Công tác gia công, lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải đ- ọc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 (m).

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ọc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 (m). Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).

- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho pháp trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp

không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d). Đổ và đầm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

e). Bảo d- ỡng bê tông.

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

g). Tháo dỡ ván khuôn.

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phăng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để

coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc nắm coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

5) Công tác làm mái:

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3 (m).

6) Công tác xây và hoàn thiện:

a). Xây t- ờng.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 (m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2 (m) phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2 (m).

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t- ờng 1,5 (m) nếu độ cao xây < 7,0 (m) hoặc cách 2,0 (m) nếu độ cao xây > 7,0 (m). Phải che chắn những lỗ t- ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng- ời có thể lọt qua đ- ợc.

- Không đ- ợc phép :

+ Đứng ở bờ t- ờng để xây.

+ Đi lại trên bờ t- ờng.

+ Đứng trên mái hất để xây.

+ Tựa thang vào t- ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t- ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng- ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t- ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

b). Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h- ướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ- ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

**Trát :*

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5 (m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

** Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5 (m).

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.