LỜI CẢM ƠN

Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhập đ- ợc 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 : GVC.THS. LẠI VĂN THÀNH

THẦY HDTC : KS.TRẦN TRỌNG BÍNH

đã giúp đỡ em hoàn thành đề tài "*LIÊN CƠ QUAN TỈNH HẢI D□ ƠNG* "

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: GVC.THS. LẠI VĂN THÀNH ; KS. TRẦN TRỌNG BÍNH 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

TR□ ƠNG NGỌC TÂN

MỤC LỤC

Trang

PHẦN 1: KIẾN TRÚC ---------- 1
Mở đầu : GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH ---------- 2
Ch- ơng I : CƠ SỞ THIẾT KẾ ---------- 4
Ch- ơng II : CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH ----- 6
PHẦN 2: KẾT CẤU ---------- 12
Ch- ơng I: GIẢI PHÁP KẾT CẤU VÀ LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC ---------- 13
I: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU ---------- 13
1. Các giải pháp kết cấu ---------- 13
2. Lựa chọn sơ đồ tính ---------- 14
3. Lựa chọn ph- ơng án sàn ---------- 14
II: CHỌN VẬT LIỆU SỬ DỤNG ---------- 15
III: LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC ---------- 16
1.Chọn chiều dày bản sàn ---------- 16
2.Chọn tiết diện dầm ---------- 23
3.Chọn tiết diện thang máy ---------- 29
4.Chọn tiết diện cột ---------- 29
IV: SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG PHẲNG ---------- 33
1. Sơ đồ hình học ---------- 33
2. Sơ đồ kết cấu ---------- 34
Ch- ơng II: THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH ---------- 36
Ch- ơng III : THIẾT KẾ KHUNG NGANG TRỤC 3 ---------- 36
I : XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ---------- 54
1.Xác định tải trọng đơn vị ---------- 54
2.Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung k3 ---------- 58
3.Xác định hoạt tải tác dụng vào khung k3 ---------- 69
4.Xác định hoạt tải gió tác dụng vào khung k3 ---------- 82
5.Sơ đồ các loại tải trọng tác dụng vào khung k3 ---------- 84
II: XÁC ĐỊNH NỘI LỰC ---------- 90
III: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN CƠ BẢN ---------- 91
1. Chọn vật liệu sử dụng ---------- 91
2. Tổ hợp nội lực ---------- 91

3.Tính toán cốt thép cột trục 3 ---------- 92
4.Tính toán cốt thép dầm trục 3 ---------- 98
5.Cấu tạo nút góc trên cùng ---------- 104
6.Cấu tạo nút nối cột biên và xà ---------- 105
Ch- ơngIV:TÍNH TOÁN NỀN MÓNG ----------101
I.ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG ---------- 106
1.Điều kiện địa chất công trình ---------- 106
2.Giải pháp nền móng cho công trình ---------- 106
II. TÍNH TOÁN CỌC KHOAN NHỒI ---------- 107
Ch- ơng V: THIẾT KẾ CẦU THANG ĐIỂN HÌNH---------- 102
PHẦN III : THI CÔNG ---------- 136
Ch- ơng I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI L- ỢNG THI CÔNG ---------- 137
I. Đặc điểm về kết cấu công trình---------- 137
II. Đặc điểm về tự nhiên---------- 138
III.Tính toán khối l- ợng thi công ---------- 139
Ch- ơng II : CÁC BIỆN PHÁP KĨ THUẬT THI CÔNG CHÍNH -------- 140
I. Biện pháp kĩ thuật thi công trải l- ơi đo đạc đinh vị công trình ----- 140
II. Biện pháp kĩ thuật thi công cọc khoan nhồi ---------- 142
III. Biện pháp kĩ thuật thi công đất---------- 168
IV. Kĩ thuật thi công lấp đất hố móng---------- 177
V. Biện pháp thi công khung ,sàn,cầu thang,móng giằng móng BTCT toàn khối ---------- 178
VI. Công tác hoàn thiện ---------- 222
Ch- ơng III :THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG---------- 240
I. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang ---------- 240
II. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công ---------- 240
III. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công ---------- 249
Ch- ơng IV :AN TOÀN LAO ĐỘNG----------252

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 h- ớng 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 h- ớng Nam. Ba phía Bắc, Đông, Tây có đ- ờng giao thông loại nhỏ

Diện tích khu đất:

S = 26,1x47,7 =1245 m^2, có dạng hình chữ nhật.

2) Sự cần thiết phải đầu t- xây dựng:

Những năm gần đây nền kinh tế n- ớc ta đang chuyển mình từ nền kinh tế tập trung, bao cấp sang nền kinh tế thị tr- ờng d- ới sự định h- ớng xã hội chủ nghĩa và chịu sự quản lý của nhà n- ớc. Công cuộc xây dựng xã hội chủ nghĩa vì thế càng trở nên khó khăn và phức tạp trong nền kinh tế có lắm cơ hội mà cũng nhiều thách thức này. Vì thế, nâng cao năng lực quản lý của các cơ quan nhà n- ớc là một yêu cầu tất yếu để kiểm soát đ- ợc các vấn đề phức tạp phát sinh trong thời kỳ này. Đảng và nhà n- ớc 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 nh- : nông nghiệp, công nghiệp, giao thông vận tải, xây dựng, th- ơng 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 ph- ơng tiện kỹ thuật hiện đại nhằm đáp ứng đ- ợc nhu cầu trên.

Nh- vậy, nền kinh tế n- ớc ta đang trên đà phát triển theo xu h- ớng toàn cầu hóa và mở rộng giao dịch với các n- ớc trong khu vực và trên thế giới,

Vì vậy cần thiết phải có sự đầu t- thích đáng cho cơ quan quản lý nhà n- ớc để xứng tầm với sự phát triển chung của cả n- ớc, 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 n- ớc ngoài.

Toà nhà trụ sở liên cơ quan tập trung nhiều cơ quan quan trọng của tỉnh nh- sở nông nghiệp, sở công nghiệp, sở tài nguyên môi tr- ờng, sở văn hoá thông tin sở thuỷ sản… vì vậy càng 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- ởng 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 thày 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. Nh- vậy, do thời gian có hạn nên đồ án tốt nghiệp đ- ợc chia thành các phần chính với tỷ lệ nghiên cứu nh- sau:

Kiến trúc: 10%
Kết cấu : 45%
Thi công : 45%

CH□ ƠNG 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- 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.

Hải D- ơng cũng chịu ảnh h- ởng 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- ới 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- ới 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.

CH□ ƠNG 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- ơng 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 m^2 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- ơi 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 ngắn nhất. Để đảm bảo khu vệ sinh không ảnh h- ởng 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- ơng soi. Các khu vệ sinh đ- ợc bố trí đảm bảo yêu cầu kín đáo nh- ng 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 ngụy 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 của 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- 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- ớng 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- ợng sử dụng (khai thác): nhằm đảm bảo tiêu chuẩn sử dụng bình th- ờng trong thời hạn khai thác chúng.

+ Chất l- ợng 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- ợng 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 m^2

Diện tích mặt bằng: 1245 m^2

Diện tích làm việc: 732 m^2

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, tuỳ 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- 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…, tuỳ theo tình hình cụ thể của các tầng mà có thể khác nhau nh- ng 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- ởng 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 3,9m dùng để xe ôtô, xe máy và bố trí các bộ phận kỹ thuật của nhà.

Tất cả các tầng đều có độ cao 3,9m phù hợp với mô đuyn 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 thoải 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 mầu xanh lá cây và mầu bạc (ở tầng 1, 2). Kính phản quang mầu xanh lá cây nhạt và kính tráng 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 mầu trắng nhờ, đặc biệt hai khối t- ờng đặc sơn mầu 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 - rỗng, 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 kề 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 tuỳ thuộc vào yêu cầu nghiệp vụ của tầng, số l- ợng ng- ời, cách sắp xếp bàn ghế cùng các ph- ơng tiên 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 chuyên 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- ng 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 dặt trong công trình nhằm bảo đảm việc sử dụng tiện lợi, an toàn và duy trì đ- ợc th- ờng xuyên việc cung cấp điên 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 thận 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:

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

MỤC LỤC

Trang

PHẦN 1: KIẾN TRÚC ---------- 1
Mở đầu : GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH ---------- 2
Ch- ơng I : CƠ SỞ THIẾT KẾ ---------- 4
Ch- ơng II : CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH ----- 6
PHẦN 2: KẾT CẤU ---------- 12
Ch- ơng I: GIẢI PHÁP KẾT CẤU VÀ LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC ---------- 13
I: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU ---------- 13
1. Các giải pháp kết cấu ---------- 13
2. Lựa chọn sơ đồ tính ---------- 14
3. Lựa chọn ph- ơng án sàn ---------- 14
II: CHỌN VẬT LIỆU SỬ DỤNG ---------- 15
III: LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC ---------- 16
1. Chọn chiều dày bản sàn ---------- 16
2. Chọn tiết diện dầm ---------- 23
3. Chọn tiết diện thang máy ---------- 29
4. Chọn tiết diện cột ---------- 29
IV: SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG PHẲNG ---------- 33
1.Sơ đồ hình học ---------- 33
2.Sơ đồ kết cấu ---------- 34
Ch- ơng II: THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH ---------- 36
Ch- ơng III: THIẾT KẾ KHUNG NGANG TRỤC 3 ---------- 54
I: XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ---------- 54
1.Xác định tải trọng đơn vị ---------- 54
2.Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung k3 ---------- 58
3.Xác định hoạt tải tác dụng vào khung k3 ---------- 69
4.Xác định hoạt tảI gió tác dụng vào khung k3 ---------- 82
5.Sơ đồ các loại tảI trọng tác dụng vào khung k3 ---------- 84
II: XÁC ĐỊNH NỘI LỰC ---------- 90
III: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN CƠ BẢN ---------- 91
1.Chọn vật liệu sử dụng ---------- 91

2.Tổ hợp nội lực ---------- 91
3.Tính toán cốt thép cột trục 3 ---------- 92
4.Tính toán cốt thép dầm trục 3 ---------- 98
5.Cấu tạo nút góc trên cùng ---------- 104
6.Cấu tạo nút nối cột biên và xà ---------- 105
Ch- ơngIV:TÍNH TOÁN NỀN MÓNG ----------101
I.ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG ---------- 106
1.Điều kiện địa chất công trình ---------- 106
2.Giải pháp nền móng cho công trình ---------- 106
II. TÍNH TOÁN CỌC KHOAN NHỒI ---------- 107
Ch- ơng V: THIẾT KẾ CẦU THANG ĐIỂN HÌNH----------102
PHẦN III : THI CÔNG ----------136
Ch- ơng I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI L- ỢNG THI CÔNG ----------137
I. Đặc điểm về kết cấu công trình----------137
II. Đặc điểm về tự nhiên----------138
III.Tính toán khối l- ợng thi công ----------139
Ch- ơng II : CÁC BIỆN PHÁP KĨ THUẬT THI CÔNG CHÍNH --------140
I. Biện pháp kĩ thuật thi công trải l- ới đo đạc đinh vị công trình -----140
II. Biện pháp kĩ thuật thi công cọc khoan nhồi ----------142
III. Biện pháp kĩ thuật thi công đất----------168
IV. Kĩ thuật thi công lấp đất hố móng----------177
V. Biện pháp thi công khung ,sàn,cầu thang,móng giằng móng BTCT toàn khối ----------178
VI. Công tác hoàn thiện ----------222
Ch- ơng III :THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG----------240
I. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang ----------240
II. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công ----------240
III. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công ----------249
Ch- ơng IV :AN TOÀN LAO ĐỘNG----------252

PHẦN II:
KẾT CẤU
(45 %)

Nhiệm vụ thiết kế:

- Giải pháp kết cấu.
- Tính toán sàn tầng điển hình.
- Tính toán khung trục 3.
  + Tính toán tải trọng tác dụng lên khung trục 3.
  + Tổ hợp nội lực.
  + Tính toán và bố trí cốt thép cho khung trục 3.
- Tính móng.
- Tính toán cầu thang bộ.

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 3.
- 1 bản vẽ mặt bằng và kết cấu móng.
- 1 bản vẽ mặt bằng và kết cấu thang bộ.

Giáo viên h- ớng dẫn: GVC.THS LẠI VĂN THÀNH

CH□ ƠNG I: GIẢI PHÁP KẾT CẤU VÀ LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH□ ÓC

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- ợng 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- ợng vị trí giao nhau giữa sàn và vách.

➢ Tuỳ 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 thoả 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 26,1m và theo ph- ơng dọc là 47,7m. 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 3.

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 3,9m 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(3,75x4,65) và O2(3,75x3,75)–O3(3,75 x5,10) – O4(4,65x5,10) – O5(2,85x5,10)-O6(2,85x4,65)m

II) 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- ng khắc phục đ- ợc các nh- ợc điểm trên của kết cấu kim loại và đặc biệt là phù hợp với điều kiện kĩ 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 nh- sau :

+ Sử dụng bêtông cấp độ bền B20 có:

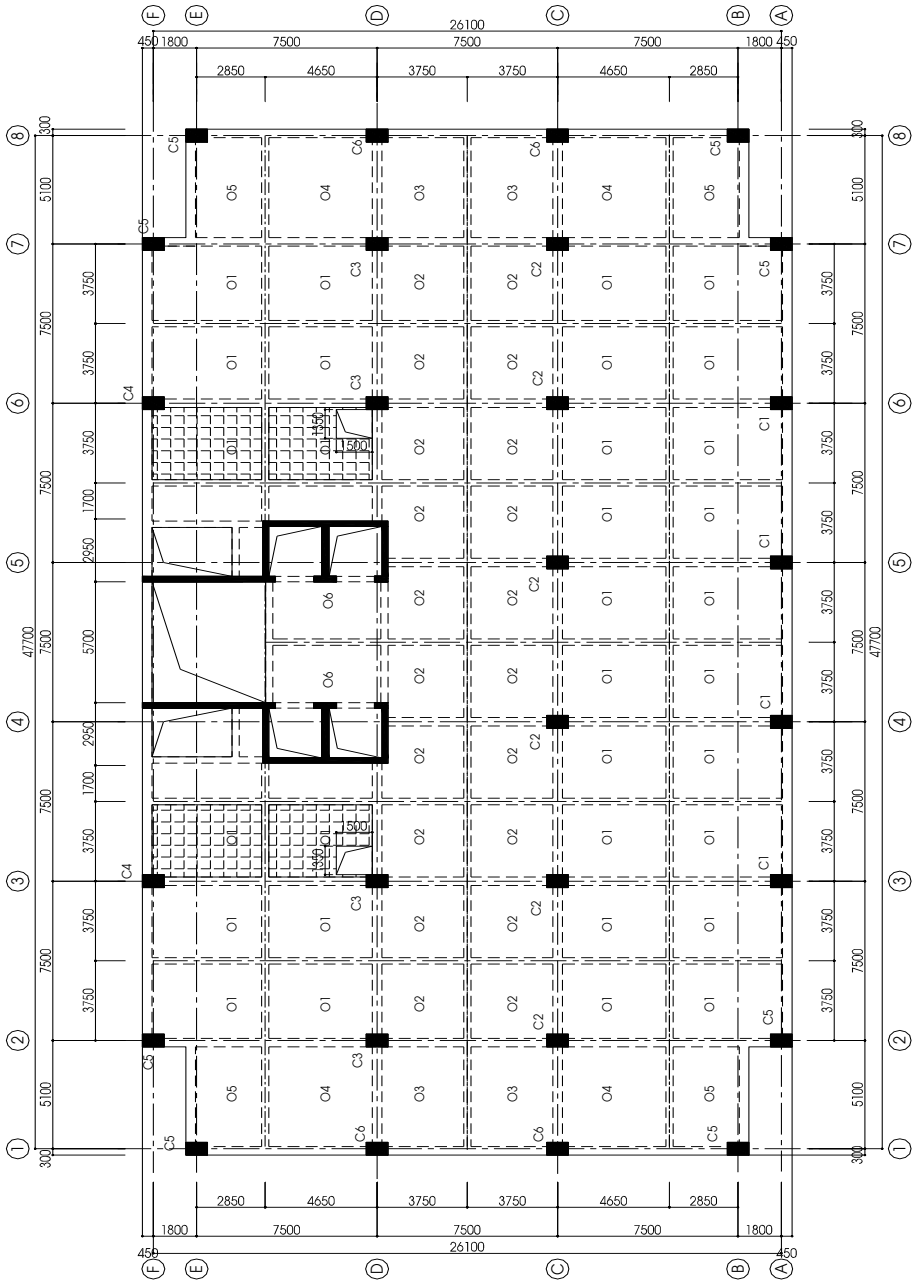
$R_b = 11,5$ MPa, $R_{bt} = 0,90$ MPa, $E_b = 27.10^3$ MPa

+ Sử dụng thép :

- Thép $\phi < 12$ nhóm AI : $R_s = R_{sc} = 225$ MPa, $E_s = 21.10^4$ MPa
- Thép $\phi \geq 12$ nhóm AII : $R_s = R_{sc} = 280$ MPa, $E_s = 21.10^4$ MPa
- Thép $\phi \geq 22$ nhóm AIII : $R_s = R_{sc} = 365$ MPa, $E_s = 20.10^4$ MPa

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

III) LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC:



Hình 1.1: Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

1) Chọn chiều dày bản sàn:

+ Chọn chiều dày bản sàn theo công thức của tác giả Lê Bá Huế :

(Công thức 1.2 "Khung BTCT toàn khối" – chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế)

$$h_b = \frac{k.l_1}{37+8\alpha}$$

Trong đó:

$$\alpha = \frac{l_1}{l_2}$$

l_1 : kích th- ớc cạnh ngắn tính toán của bản

l_2 : kích th- ớc cạnh dài tính toán của bản

k : hệ số tăng chiều dày khi tải trọng lớn :

k=1 khi $q_0 \le 400$ daN/m^2

$k = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}}$ khi $q_0 > 400$ daN/m^2

q_0 là tải trọng tính toán phân bố, bao gồm hoạt tải sử dụng, phần tĩnh tải cấu tạo sàn, các tường ngăn…(không kể trọng lượng của chiều dày sàn).

+ Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu sàn (ch- a kể bản sàn BTCT):

Sàn văn phòng, hành lang tầng điển hình (S2):

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
		Tổng				**119**

Sàn WC:

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
		Tổng				**216**

Sàn mái S3:

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tt} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
		Tổng				**452**

Sàn mái S4:

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tt} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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
		Tổng				**413**

+ Hoạt tải sử dụng:

$P = n. p_{TC}$

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/m^2

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

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	

+ Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu t- ờng :

T- ờng 220 :

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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 l- ợng 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 $1m^2$ t- ờng

S_t : diện tích toàn bộ t- ờng xây trong pham 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(3,75x4,65) : $g_{st} = 288.\frac{4,65x3,9}{4,65x3,75} = 300$ kG/m^2

O2(3,75x3,75) : $g_{st} = 288.\frac{3,75x3,9}{3,75x3,75} = 300$ kG/m^2

O3(3,75 x5,10): $g_{st} = 288.\frac{5,1x3,9}{5,1x3,75} = 300$ kG/m^2

O4(4,65x5,10): $g_{st} = 288.\frac{5,1x3,9}{5,1x4,65} = 242$ kG/m^2

O5(2,85x5,10): $g_{st} = 288.\frac{5,1x3,9}{5,1x2.85} = 394$ kG/m^2

$\Rightarrow$Lấy $g_{st} = 300$ kG/m^2 cho tất cả các ô bản có t- ờng ngăn tạm.

- Với sàn WC O1(3,75x4,65)

- Hoạt tải tính toán : $q_s = 240$ kG/m^2

- Tĩnh tải tính toán : $g_0 = g_{tt}$ =216 kG/m^2

$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

$q_0 = g_0 + q_s$ = 216 + 240 = 456 kG/m^2 > 400 kG/m^2

$$\rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}} = \sqrt[3]{\frac{456}{400}} = 1,04$$

Có : $\alpha = \frac{3,75}{4,65} = 0,806$

Chiều dày sàn :

$$h_{WC} = \frac{1,04.3,75}{37 + 8.0,806} = 0,09(m)$$

- Với sàn nhà kho O1(3,75x4,65)

- Hoạt tải tính toán : q_s = 576 kG/m^2

- Tĩnh tải tính toán : $g_0 = g_{tt}$ = 119 kG/m^2

$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

$q_0 = g_0 + q_s$ = 119 + 576 = 695 kG/m^2 > 400 kG/m^2

$$\rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}} = \sqrt[3]{\frac{695}{400}} = 1,2$$

Có : $\alpha = \frac{3,75}{4,65} = 0,806$

Chiều dày sàn :

$$h_{Kho} = \frac{1,2.3,75}{37 + 8.0,806} = 0,104(m)$$

- Với sàn hành lang O1(3,75x4,65)

- Hoạt tải tính toán : q_s = 97,5 + 360 = 457,5 kG/m^2

- Tĩnh tải tính toán : $g_0 = g_{tt} + g_{st}$ =119 + 300 = 419 kG/m^2

$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

$q_0 = g_0 + q_s$ = 419 + 457,5 = 876,5 kG/m^2 > 400 kG/m^2

$$\rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}} = \sqrt[3]{\frac{876,5}{400}} = 1,3$$

Có : $\alpha = \frac{3,65}{4,75} = 0,806$

Chiều dày sàn :

$$h_{HL} = \frac{1,3.3,75}{37 + 8.0,806} = 0,112(m)$$

- Với sàn văn phòng lớn nhất O4(4,65x5,10)

- Hoạt tải tính toán : q_s = 97,5 + 240 = 337,5 kG/m^2

- Tĩnh tải tính toán : $g_0 = g_{tt} + g_{st}$ =119 + 300 = 419 kG/m^2

$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

$q_0 = g_0 + q_s = 419 + 337,5 = 756,5$ kG/m^2 > 400 kG/m^2

$$\rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}} = \sqrt[3]{\frac{756,5}{400}} = 1,24$$

Có : $\alpha = \frac{4,65}{5,10} = 0,912$

Chiều dày sàn :

$$h_{VP} = \frac{1,24.4,65}{37 + 8.0,912} = 0,129(m)$$

=> Nhằm đảm bảo an toàn và dễ thi công chọn sàn có chiều dày 15 cm cho toàn bộ tầng .

- Tính sàn mái S3 với ô sàn lớn nhất O4(4,65x5,10)

- Hoạt tải tính toán : $q_s = 97,5$ kG/m^2

- Tĩnh tải tính toán : $g_0 = g_{tt} = 452$ kG/m^2

$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

$q_0 = g_0 + q_s = 452 + 97,5 = 549,5$ kG/m^2 > 400 kG/m^2

$$\rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}} = \sqrt[3]{\frac{549,5}{400}} = 1,11$$

Có : $\alpha = \frac{4,65}{5,10} = 0,912$

Chiều dày sàn mái:

$$h_{Mái} = \frac{1,11.4,65}{37 + 8.0,912} = 0,117(m)$$

Chọn sàn mái S3 có chiều dày bằng 12 cm

- Tính sàn mái S4 với ô sàn lớn nhất O1(3,75x4,65)

- Hoạt tải tính toán : $q_s = 97,5$ kG/m^2

- Tĩnh tải tính toán : $g_0 = g_{tt} = 413$ kG/m^2

$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

$q_0 = g_0 + q_s = 413 + 97,5 = 510,5$ kG/m^2 > 400 kG/m^2

$$\rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}} = \sqrt[3]{\frac{510,5}{400}} = 1,085$$

Có : $\alpha = \frac{3,65}{4,75} = 0,806$

Chiều dày sàn mái:

$$h_{Mái} = \frac{1,085.3,75}{37 + 8.0,806} = 0,094(m)$$

Chọn sàn mái S4 có chiều dày bằng 10 cm

- Với sàn đáy bể n- ớc mái O1(3,75x4,65)

- Hoạt tải tính toán : $q_s = 2760$ kG/m^2

Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu sàn (ch- a kể bản sàn BTCT):

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
1	Vữa láng	0,02	1800	36	1,3	46,8
2	BT chống thấm	0,1	2200	220	1,1	242
3	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
		Tổng				**328**

- Tĩnh tải tính toán : $g_0 = g_{tt} = 328$ kG/m^2

$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

$q_0 = g_0 + q_s = 328 + 2760 = 3088$ kG/m^2 > 400 kG/m^2

$$\rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}} = \sqrt[3]{\frac{3088}{400}} = 1,98$$

Có : $\alpha = \frac{3,75}{4,65} = 0,806$

Chiều dày sàn :

$$h_{Kho} = \frac{1,98.3,75}{37 + 8.0,806} = 0,17(m)$$

Chọn sàn đáy bể n- ớc mái có chiều dày bằng 17 cm.

Vậy cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu sàn kể cả bản sàn BTCT:

Sàn văn phòng, hành lang (S2):

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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/m3)	g_{tt} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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	250	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/m3)	g_{tt} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
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	250	1,1	275
		Tổng				**688**

Sàn đáy bể n- ớc mái :

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
1	Vữa láng	0,02	1800	36	1,3	46,8
2	BT chống thấm	0,1	2200	220	1,1	242
3	Bản BTCT	0,17	2500	425	1,1	467,5
4	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
		Tổng				**795**

2) Chọn tiết diện dầm:

+ Chọn chiều cao tiết diện dầm theo công thức:

(Công thức 1.5 "Khung BTCT toàn khối" – chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế)

$$h = 2k\sqrt{\frac{M_0}{R_b.b}}$$

Trong đó:

h –chiều cao dầm, chọn các trị số phù hợp với kích th- ớc ván khuôn

R_b- c- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông.

Với bê tông B20 có R_n =11,5 MPa =115.10^4 kG/m^2

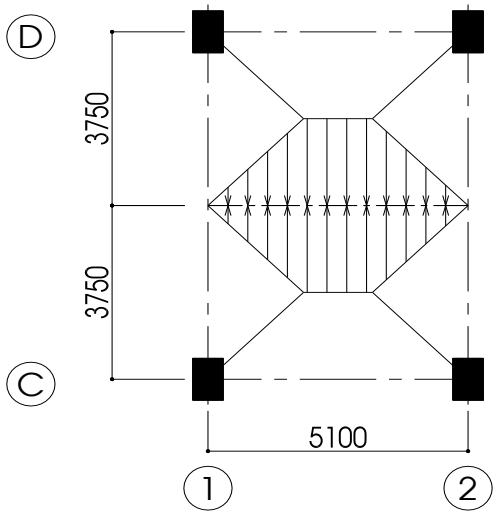
b – Bề rộng của dầm lấy: b=(0,3÷0,5)h và phù hợp với kích th- ớc ván khuôn: 200; 220; 250; 280; 300; 400; 450; 500; 550; 600 mm….

k – Hệ số điều chỉnh mômen do ch- a kể đến sự làm việc siêu tĩnh của sơ đồ kết cấu, sự tăng mômen do tải trọng ngang, có thể lấy: k= 0,6÷1,2

M_0 – mômen lớn nhất trong dầm đơn giản với tải trọng xác định gần đúng theo phạm vi truyền tải:

a) Dầm phụ dọc l =5,1 (m):

+ Mặt bằng diện truyền tải của dầm:



+ Tải trọng đứng tác dụng lên 1m^2 sàn :

- Hoạt tải tính toán : q_s = 97,5 + 240 kG/m^2

- Tĩnh tải tính toán : g_0 = 531 + 300 kG/m^2

⇒ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

q_0= g_0 + q_s = 531 + 300 + 97,5 + 240 = 1168,5 kG/m^2

Để đơn giản cho tính toán ta có thể biến đổi tải trọng phân bố theo tam giác và hình thang về tải trọng phân bố đều t- ơng đ- ơng để tính toán. (Trên cơ sở điều kiện cân bằng độ võng tại giữa nhịp).

Với tải trọng Δ : $$q = \frac{5}{8}.q_s.\frac{l_n}{2}$$

Với tải trọng hình thang:

$$q = k.q_s.\frac{l_n}{2}$$

Trong đó: q:là tải trọng phân bố qui đổi lớn nhất tác dụng trên 1m dài dầm.

q_s :tải trọng của bản sàn (kG/m^2)

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_n}{2l_d}$$

l_n: cạnh ngắn ô bản.

l_d: cạnh dài ô bản.

Ta có: l_n x l_d = 3,75 x 5,1 (m)

$$\rightarrow \beta = \frac{l_n}{2l_d} = \frac{3,75}{2.5,1} = 0,368 \quad \Rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,368^2 + 0,368^3 = 0,779$$

Tải trọng hình thang: $q_{ht} = k.q_0.\frac{l_n}{2} = 0,779.1168,5.\frac{3,75}{2} = 1708$ (kG/m)

Tải trọng phân bố đều trên dầm : q=2.q_{ht}=2.1708=3416 (kG/m)

$$\Rightarrow M_0 = \frac{ql^2}{8} = \frac{3416.5,1^2}{8} = 11106\,(\text{kGm})$$

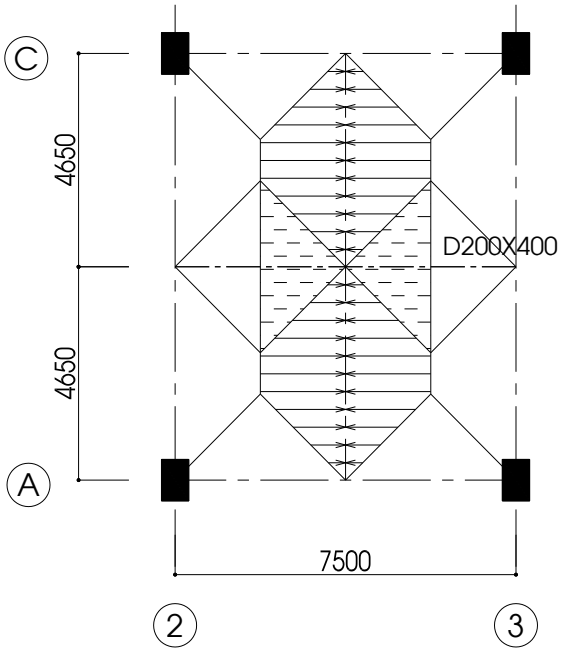
Chọn b_d = 0,2 m

=> $h = 2.(0,6 \div 1,2).\sqrt{\frac{11106}{115.10^4.0,2}} = 0,264 \div 0,527$ m , Chọn h_d = 0,4 m

=> b x h = 0,2 x 0,4 (m)

b) Dầm phụ ngang l = 9,3 (m):

+ Mặt bằng diện truyền tải của dầm:



+ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn : q_0= 1168,5 kG/m^2

Ta có: l_n x l_d = 3,75 x 4,65 (m)

$$\rightarrow \beta = \frac{l_n}{2l_d} = \frac{3,75}{2.4,65} = 0,403 \quad \Rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,403^2 + 0,403^3 = 0,740$$

Tải trọng hình thang: $q_{ht} = k.q_0.\frac{l_n}{2} = 0,740.1168,5.\frac{3,75}{2} = 1622$ (kG/m)

→ Tải trọng phân bố đều trên dầm : $q=2.q_{ht}=2.1622=3244$ (kG/m)

$$\Rightarrow M_{01} = \frac{ql^2}{8} = \frac{3244.9,3^2}{8} = 35072\,(\text{kGm})$$

+ Tải trọng tập trung tính toán giữa dầm :

- Do sàn truyền vào : $P_1 = 2.q_0.S_{tg} = 2.1168,5.\frac{3,75^2}{4} = 8216$ (kG)

- Do dầm phụ 0,20 x 0,40 m :

DẦM 0,2 x 0,4 (m)					
	n	b/δ (m)	h/l (m)	γ(kg/m3)	q(kg/m)
BT	1,1	0,2	0,4	2500	220
Vữa trát	1,3	0,015	0,7	1800	24,6
	Tổng				245

$P_2 = 245.3,75 = 917$ (kG)

→ $P = P_1 + P_2 = 8216 + 917 = 9133$ (kG)

$$\Rightarrow M_{02} = \frac{Pl}{4} = \frac{9133.9,3}{4} = 21234\,(\text{kGm})$$

⇒ $M_0 = M_{01} + M_{02} = 35072 + 21234 = 56306$ (kGm)

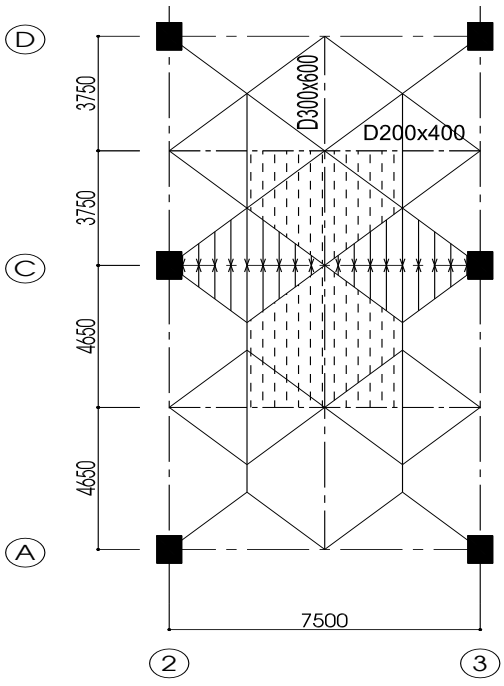
Chọn $b_d = 0,3$ m

=> $h = 2.(0,6 \div 1,2)\sqrt{\frac{56306}{115.10^4.0,3}} = 0,485 \div 0,969$ m , Chọn $h_d = 0,6$ m

=> b x h = 0,3 x 0,6 (m)

c) Dầm chính dọc l = 7,5 (m):

+ Mặt bằng diện truyền tải của dầm:



+ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn :

$q_0 = g_0 + q_s = 531 + 300 + 97,5 + 240 = 1168,5$ kG/m^2

Tải trọng tam giác: $q_{tg} = \frac{5}{8}.q_0.\frac{l_n}{2} = \frac{5}{8}.1168,5.\frac{3,75}{2} = 1369$ (kG/m)

→ Tải trọng phân bố đều trên dầm : $q=2.q_{tg}=2.1369=2738$ (kG/m)

$$\Rightarrow M_{01} = \frac{ql^2}{8} = \frac{2738.7,5^2}{8} = 19252 \text{ (kGm)}$$

+ Tải trọng tập trung tính toán giữa dầm :

- Do sàn truyền vào :

$$P_1=2.q_0.(2.S_{tg}+S_{ht})=2.1168,5.\left(2.\frac{3,75^2}{4}+\frac{(4,65-3,75)+4,65}{2}.\frac{3.75}{2}\right)=28592 \text{ (kG)}$$

- Do dầm phụ 0,2 x 0,4 m : $P_2 = 245.3,75 = 917$ (kG)

- Do dầm phụ 0,3 x 0,6 m :

DẦM 0,3 x 0,6 (m)					
		b/δ (m)	h/l (m)	γ(kg/m3)	q(kg/m)
BT	1,1	0,3	0,6	2500	495
Vữa trát	1,3	0,015	1,2	1800	42
	Tổng				537

$P_3 = 537.(3,75+4,65) = 4510$ (kG)

→ $P = P_1 + P_2 + P_3 = 28592 + 917 + 4510 = 31319$ (kG)

$$\Rightarrow M_{02} = \frac{Pl}{4} = \frac{31319.7,5}{4} = 58723 \text{ (kGm)}$$

⇒ $M_0 = M_{01} + M_{02} = 19252 + 58723 = 77975$ (kGm)

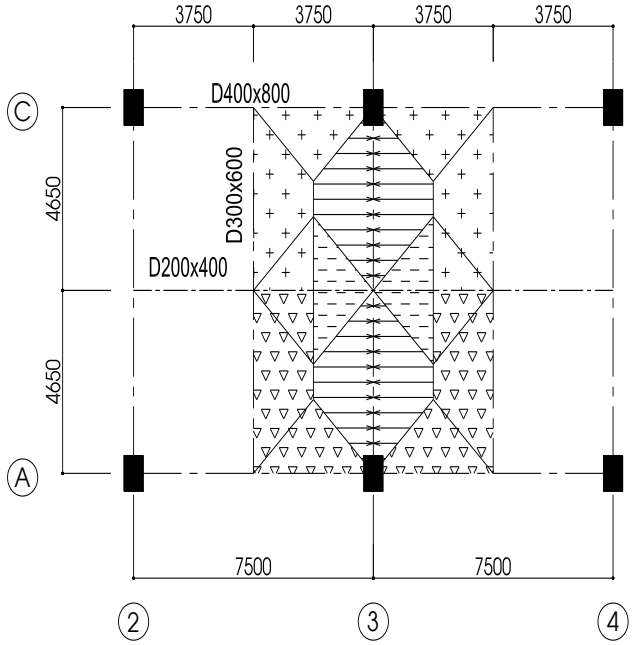
Chọn $b_d = 0,4$ m

=> $h = 2.(0,6 \div 1,2)\sqrt{\frac{77975}{115.10^4.0,4}} = 0,494 \div 0,988$ m , Chọn $h_d = 0,8$ m

=> b x h = 0,4 x 0,8 (m)

d) Dầm chính ngang l = 9,3 (m):

+ Mặt bằng diện truyền tải của dầm:



- Tải trọng phân bố tính toán trên sàn : q_0= 1168,5 kG/m^2

Có l_n x l_d = 3,75 x 4,65 (m)

$$\rightarrow \beta = \frac{l_n}{2l_d} = \frac{3,75}{2.5,1} = 0,403 \quad \Rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,403^2 + 0,403^3 = 0,740$$

- Tải trọng hình thang: $q_{ht} = k.q_0.\frac{l_n}{2} = 0,740.1168,5.\frac{3,75}{2} = 1622$ (kG/m)

+ Tải trọng phân bố đều trên dầm : q=2.q_{ht}=2.1622=3244 (kG/m)

$$\Rightarrow M_{01} = \frac{ql^2}{8} = \frac{3244.9,3^2}{8} = 35072\,(\text{kGm})$$

+ Tải trọng tập trung tính toán giữa dầm :

Do sàn truyền vào : $P_1 = 2.q_0.S_{tg} = 2.1168,5.\frac{3,75^2}{4}$ =8216 (kG)

Do dầm phụ 0,20 x 0,40 m : P_2 = 245.3,75 = 917 (kG)

$\rightarrow$ P = P_1 + P_2 = 8216 + 917 = 9133 (kG)

$$\Rightarrow M_{02} = \frac{Pl}{4} = \frac{9133.9,3}{4} = 21234\,(\text{kGm})$$

$\Rightarrow$ M_0 = M_{01} + M_{02} = 35072 + 21234 = 56306 (kGm)

Chọn b_d = 0,4 m

$$\Rightarrow h = 2.(0,6 \div 1,2)\sqrt{\frac{56306}{115.10^4.0,3}} = 0,420 \div 0,839 \text{ m}$$, Chọn h_d = 0,8 m

=> b x h = 0,4 x 0,8 (m)

3) Chọn chiều dày thang máy:

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

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

4) Chọn tiết diện cột:

Do càng lên cao thì tải trọng thẳng đứng tác dụng lên cột càng giảm nên theo tải trọng tác dụng cột sẽ có tiết diện giảm dần theo chiều cao.

Công trình cao 8 tầng và 1 tầng hầm,1 tầng kỹ thuật, để tiện cho việc tính toán và tiết kiệm vật liệu ta thay đổi tiết diện cột 3 lần tại các tầng thứ 3, thứ 6. Việc thay đổi tiết diện phải đảm bảo sao cho các cột không thay đổi quá nhiều, làm nảy sinh ứng suất phụ lớn.

Chú ý:

+ Điều kiện đâm thủng thép cột d- ới lên cột trên:

$$tg\alpha = \frac{h_c^{\ d} - h_c^{\ t}}{h_d} \leq \frac{1}{6}$$

+ Điều kiện ổn định. Độ mảnh λ cần hạn chế theo điều kiện sau:

$$\lambda = \frac{l_o}{r} \leq \lambda_{gh}$$

Trong đó: r – bán kính quán tính của tiết diện,

Với tiết diện chữ nhật mà b là cạnh nhỏ: $\lambda_b = \frac{l_o}{b} \leq \lambda_{ob}$

(r = 0,288.b)

λ_{gh} - độ mảnh giới hạn:

Với cột nhà: $\lambda_{gh} = 120, \lambda_{ob} = 31;$

Với cấu kiện khác: $\lambda_{gh} = 200, \lambda_{ob} = 52;$

l_o – chiều dài tính toán của cấu kiện, xác định theo CT: $l_o = \psi.l$

Với ψ - là hệ số phụ thuộc vào liên kết của cấu kiện.

l – là chiều dài thực của cấu kiện.

a) Cột giữa C2 trục C:

Diện tích cột đ- ợc tính theo công thức sau:

$$A = k.\frac{N}{R_b}$$

(Công thức 1.6 "Khung BTCT toàn khối" – chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế)

Trong đó:

A - là diện tích tiết diện ngang của cột.

k = 0,9 ÷ 1,1 với cột nén đúng tâm

k =1,2 ÷ 1,5 với cột nén lệch tâm

Chọn K = 1,2 .

R_b - c- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông.

Với bê tông B20 có $R_b = 115.10^4$ kG/m^2

N - lực nén lớn nhất xuất hiện trong cột.

N đ- ợc xác định gần đúng:

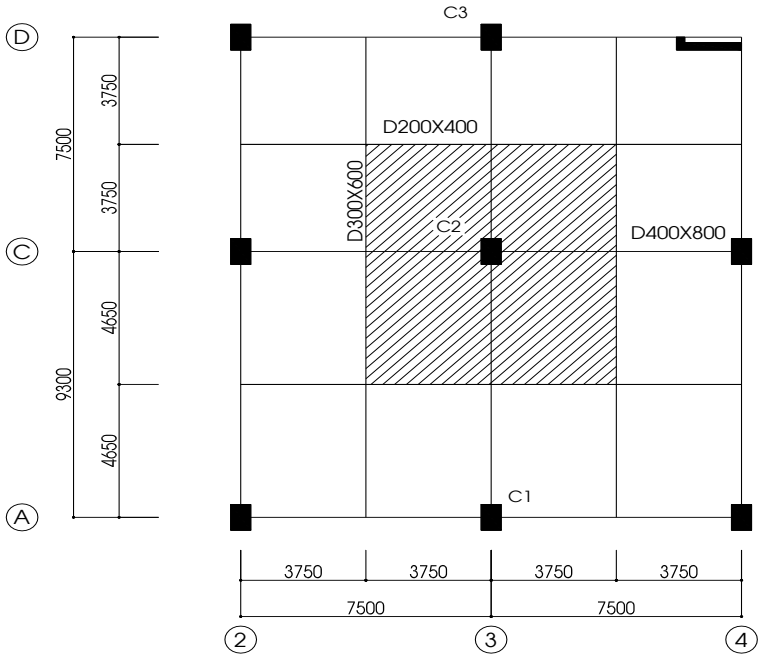
$$N = n.\ q.A_s$$

Trong đó:

n : số tầng (kể từ tầng đang xét trở lên)

nhà có 10 tầng kể cả tầng hầm và tầng mái.

A_s: diện tích mặt sàn truyền tải trọng.



Hình 1.2: Mặt bằng diện truyền tải của cột C2

+ Cột C2 chịu tải trên một diện tích là $A_s = 7{,}5x8{,}4 = 63m^2$.

q: Tải trọng t- ơng đ- ơng tính trên mỗi mét vuông mặt sàn trong đó gồm tải trọng th- ờng xuyên và tạm thời trên bản sàn, trọng l- ợng dầm, t- ờng cột đem tính ra phân bố đều trên sàn.

$$q_s = g_s + q = 531 + (97{,}5 + 240) = 868{,}5 \text{ kG/m}^2$$

Trọng l- ợng dầm : D200x400 : P1 = 245.7,5 = 1837,5 (kG)

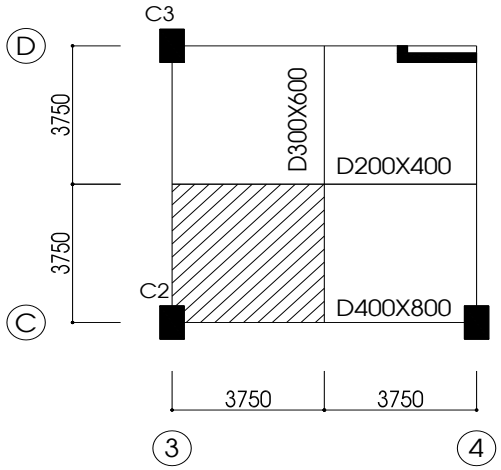
D300x600 : P2 = 537.(3,75+4,65) = 4511 (kG)

D400x800 : P3 = 940.((3,75+4,65) + 7,5) = 14946 (kG)

DẦM 0,4 x 0,8 (m)					
	n	b/δ (m)	h/l (m)	γ(kg/m3)	q(kg/m)
BT	1,1	0,4	0,8	2500	880
Vữa trát	1,3	0,015	1,7	1800	60
	Tổng				940

$\Rightarrow$ P =P1+P2+P3 =1837,5 +4511 +14946 = 21330,5 (kG)

+ Trên mái cột C2 chịu tải trên một diện tích là $A_s = 3{,}75x3{,}75 = 14m^2$.



Hình 1.3: Mặt bằng diện truyền tải của cột C2 trên mái

- Có: $q_{Mái}$ =97,5 +688 =785,5 kG/m^2
- Trọng l- ợng dầm : D200x400 : P1 = 245.3,75/2 = 459 (kG)

D300x600 : P2 = 537.3,75/2= 1007 (kG)

D400x800 : P3 = 940.3,75.2= 7048 (kG)

$\Rightarrow$ P =P1+P2+P3 =459 +1007 +7048 =8514 (kG)

- Đối với cột từ tầng hầm lên tầng 2:

$$A = 1,2.\frac{9.(868,5.63 + 21330,5) + 1.(785,5.14 + 8514)}{115.10^4} = 0,7345(m^2)$$

Chọn cột có tiết diện 1,0 x 0,6 m có A = 0,6 m^2

- Đối với cột từ tầng 3 đến tầng 5:

$$A = 1,2.\frac{6.(868,5.63 + 21330,5) + 1.(785,5.14 + 8514)}{115.10^4} = 0,496(m^2)$$

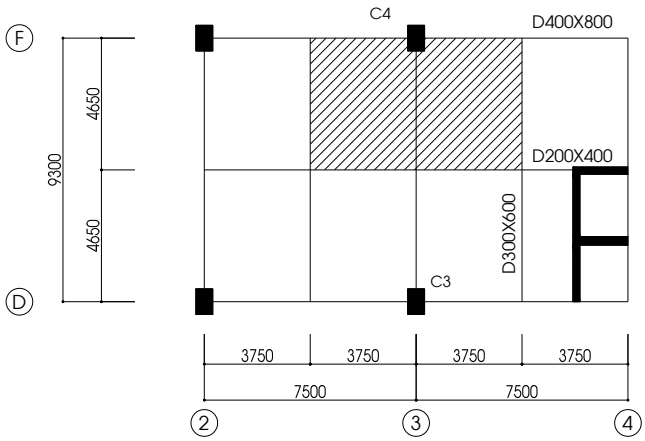
Chọn cột có tiết diện 0,8 x 0,6 m có A = 0,48 m^2

- Đối với cột từ tầng 6 đến tầng mái:

$$A = 1,2.\frac{3.(868,5.63 + 21330,5) + 1.(785,5.14 + 8514)}{115.10^4} = 0,258(m^2)$$

Chọn cột có tiết diện 0,6 x 0,6 m có A = 0,36 m^2

b) Cột biên C4 trục F :



Hình 1.4: Mặt bằng diện truyền tải của cột C4

+ Cột C1 chịu tải trên một diện tích là A_s =7,5x4,65 =35m^2.

Cột biên C1 trục A cao 9 tầng từ tầng hầm đến mái.

- q: Tải trọng t- ơng đ- ơng tính trên mỗi mét vuông mặt sàn

$q_s = g_s + q = 531 + (576+240)/2 = 939$ kG/m^2

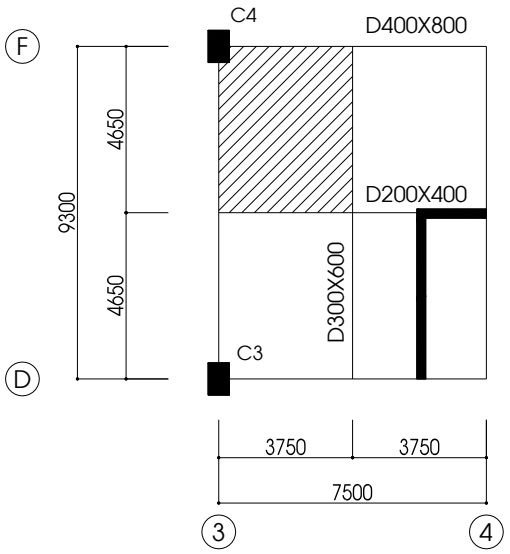
- Trọng l- ợng dầm : D200x400 : P1 = 245.7,5/2 = 917 (kG)

D300x600 : P2 = 537.4,65 = 2498 (kG)

D400x800 : P3 = 940.(4,65 + 7,5) = 11417 (kG)

$\Rightarrow$ P =P1+P2+P3 =917 +2498 +11417 = 14832 (kG)

+ Trên mái cột C4 chịu tải trên một diện tích là A_s =3,75x4,65 = 17,5 m^2.



Hình 1.5: Mặt bằng diện truyền tải của cột C4 trên mái

- Có: $q_{Mái}$ =97,5 +688 =785,5 kG/m^2

- Trọng l- ợng dầm : D200x400 : P1 = 245.3,75/2 = 459 (kG)

D300x600 : P2 = 537.4,65/2= 1248,5 (kG)

D400x800 : P3 = 940.(3,75+4,65)= 7896 (kG)

$\Rightarrow$ P =P1+P2+P3 =459 +1248,5 +7896 =9603,5 (kG)

• Đối với cột từ tầng hầm lên tầng 2:

$$A = 1,2.\frac{9.(939.35+14832)+1.(785,5.17,5+9603,5)}{115.10^4} = 0,471(m^2)$$

Chọn cột có tiết diện 0,9 x 0,5 m có A = 0,45 m^2

• Đối với cột từ tầng 3 đến tầng 5:

$$A = 1,2.\frac{6.(939.35+14832)+1.(785,5.17,5+9603,5)}{115.10^4} = 0,322(m^2)$$

Chọn cột có tiết diện 0,7 x 0,5 m có A = 0,35 m^2

• Đối với cột từ tầng 6 đến tầng mái:

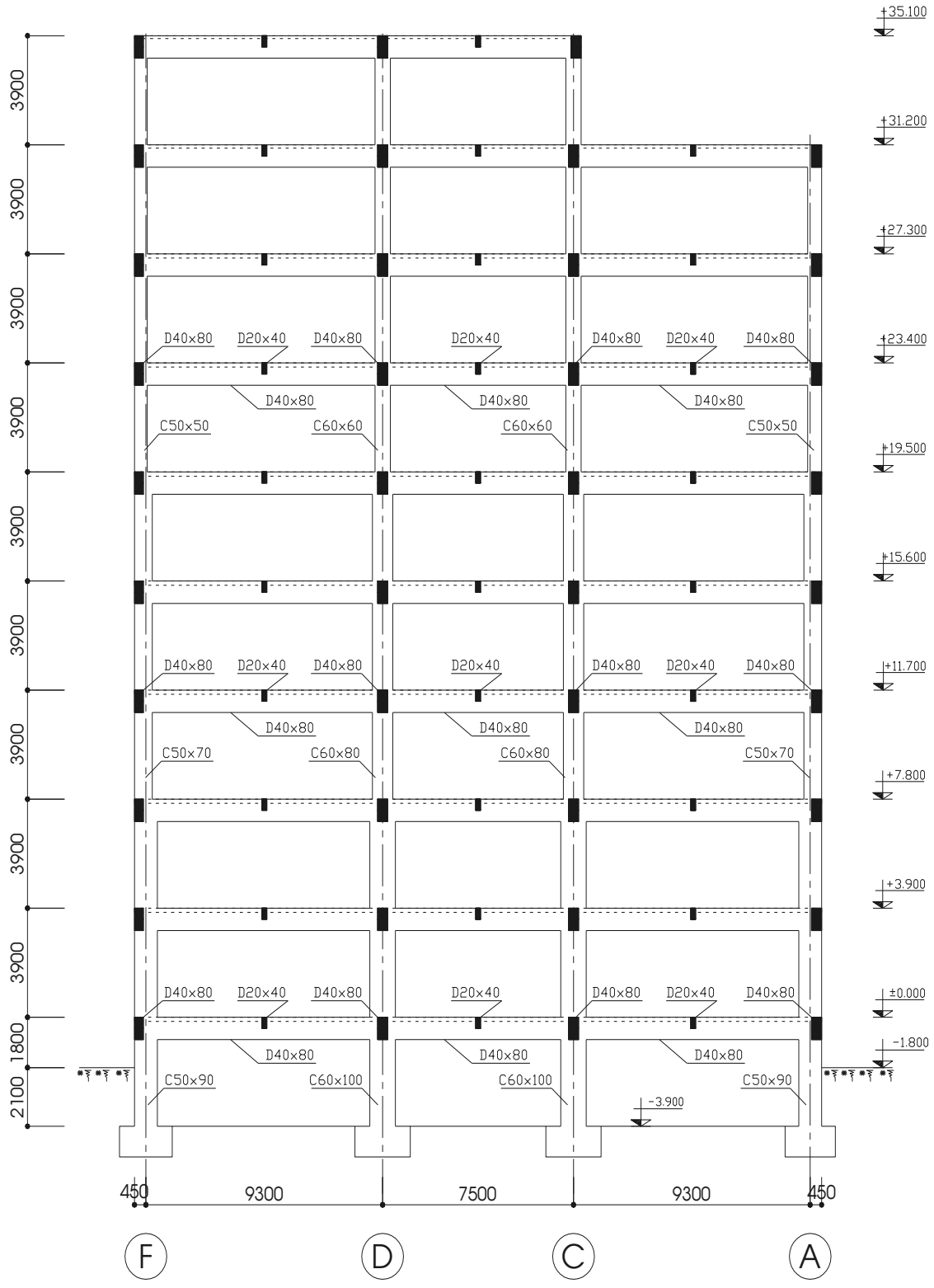
$$A = 1,2.\frac{3.(939.35 + 14832) + 1.(785,5.17,5 + 9603,5)}{115.10^4} = 0,173(m^2)$$

Chọn cột có tiết diện 0,5 x 0,5 m có A = 0,25 m^2

(Các kích th- ớc này có thể đ- ợc thay đổi sau phần tính thép).

IV) SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG PHẲNG:

1) Sơ đồ hình học:



Hình 1.6: Sơ đồ hình học khung ngang trục 3

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) Nhịp tính toán của dầm:

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

+ Xác định nhịp tính toán của dầm AC:

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

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

+ Xác định nhịp tính toán của dầm CD:

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

+ Xác định nhịp tính toán của dầm DF:

$l_{AC} = L_3 + h_{ch}/2 – h_{c6}/2 = 9,3 + 0,9/2 – 0,5/2 = 9,5$ (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 -2,10m so với mặt đất):

$\rightarrow h_{th} = H_t – h_d/2 = 3,9 – 0,8/2 = 3,5$ (m)

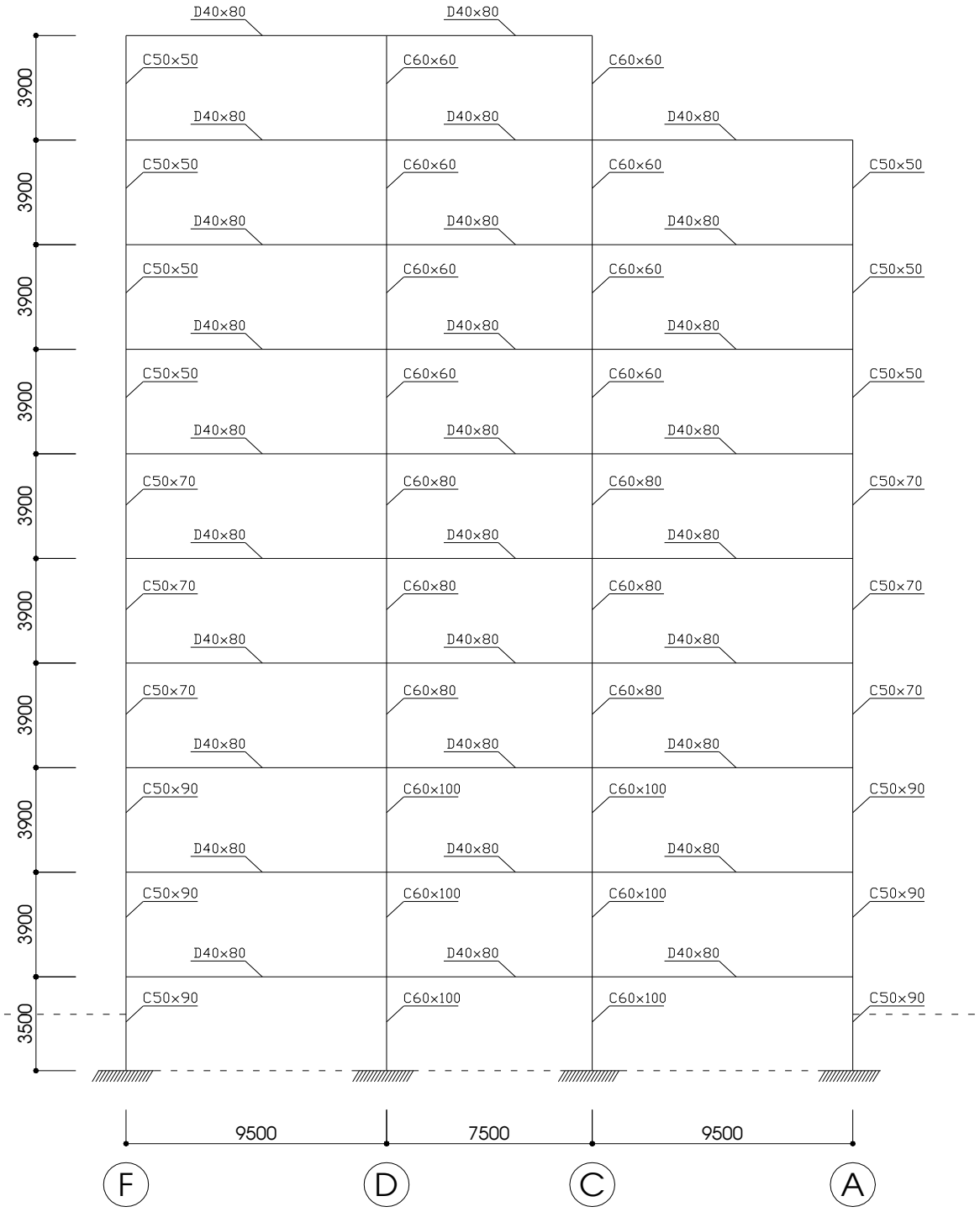
Với H_t – là chiều cao tầng .

h_d – là chiều cao dầm.

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

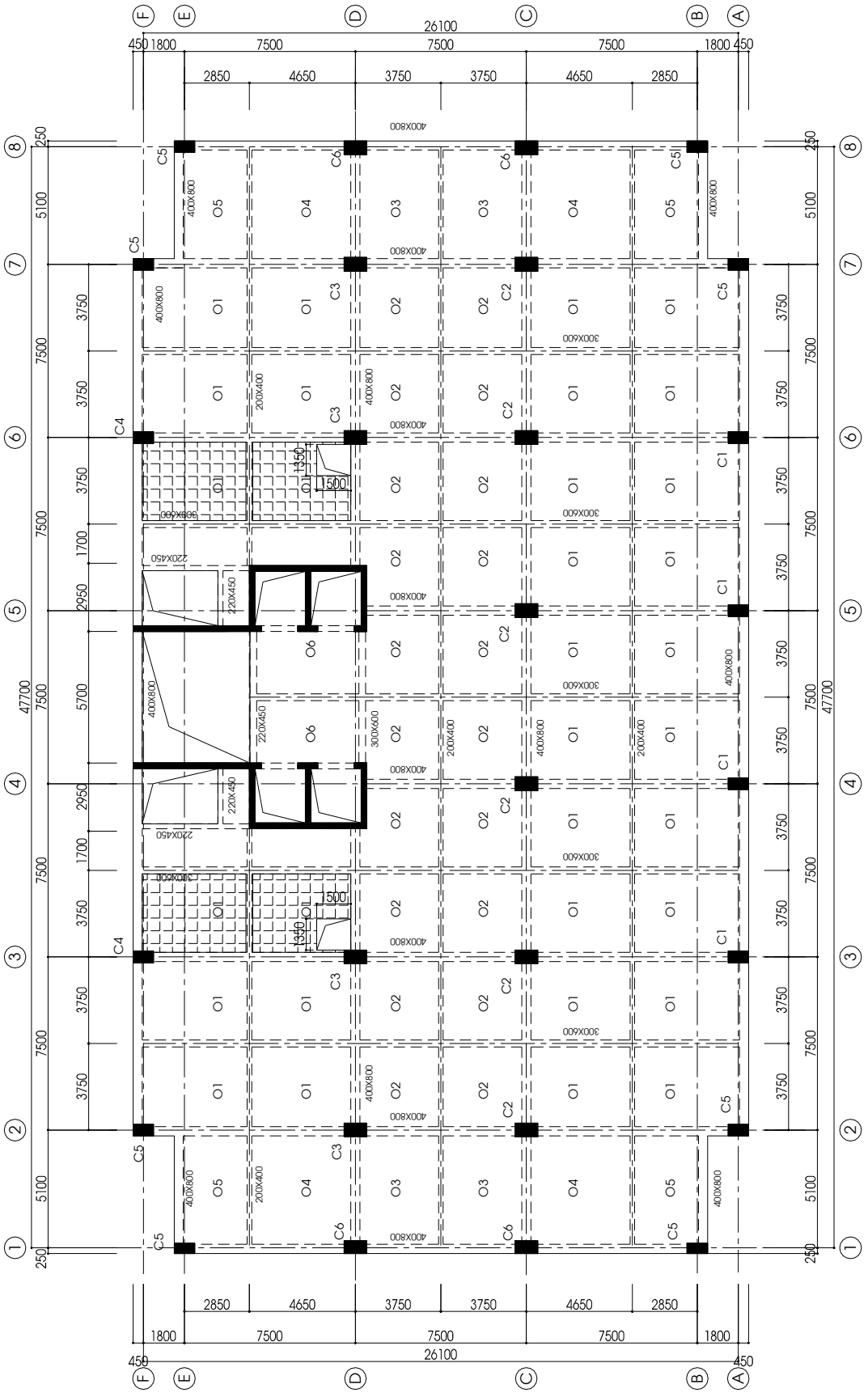
$h_t = H_t = 3,9$ (m)

Ta có sơ đồ kết cấu đ- ợc thể hiện nh- sau:



Hình 1.7: Sơ đồ kết cấu khung ngang trục 3

CH□ ƠNG II: THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

Các ô sàn tầng điển hình O1(3,75x4,65) và O2(3,75x3,75) – O3(3,75 x5,10) – O4(4,65x5,10) – O5(2,85x5,10) – O6(2,85x4,65) m.

1) Thiết kế ô sàn vệ sinh O1(3,75 x 4,65):

a) *Số liệu tính toán:*

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

+ Cốt thép AI có R_s=2250 (kG/cm^2)

Với l_1=3,75 (m) ;l_2=4,65 (m) có :

Xác định nhịp tính toán :

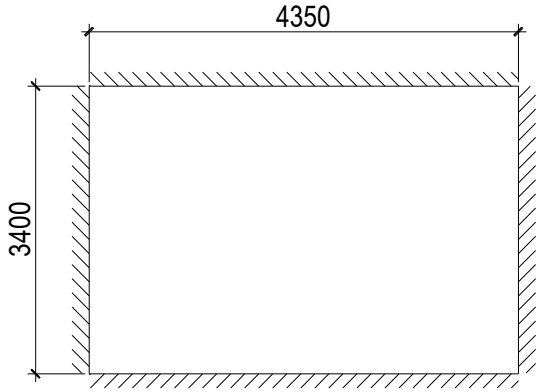
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

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

L_{t2} = 4,65 - 0,2/2 - 0,4/2 = 4,35 (cm)

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,35}{3,4} = 1,279 < 2$$

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/ m^2

- Hoạt tải tính toán : 240 kG/ m^2

$\rightarrow$ q_b = 628 + 240 = 868 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_I & M_{II}

$M_1 = m_1P$; $M_I = k_1P$.

$M_2 = m_2P$; $M_{II} = k_2P$.

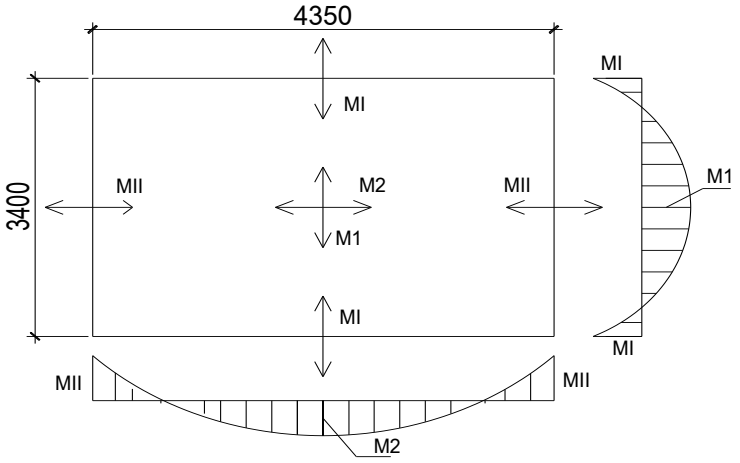
$P = l_{t1}$ x l_{t2} x q_b

P = 3,4 x 4,3 x 868 = 12838 kG

Tra bảng 1-19 "Sổ tay thực hành kết cấu công trình" PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng với l_{t2}/l_{t1}=1,279 và nội suy ta có:

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

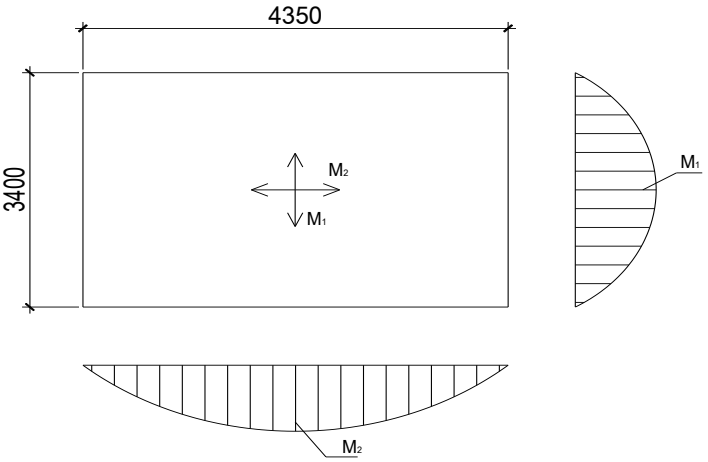
k_2 = 0,0290



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

=> $M_1 = 0,0447 \times 12838 = 573,80$ kGm = 57380 KGcm

$M_I = 0,0474 \times 12838 = 608,52$ kGm = 60852 KGcm

$M_2 = 0,0274 \times 12838 = 351,76$ kGm =35176 KGcm

$M_{II} = 0,0290 \times 12838 = 372,30$ kGm = 37230 KGcm

c) *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)

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

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

+ Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_{01}^2} = \frac{57380}{115.100.13,5^2} = 0,027 < \alpha_{pl} = 0,3 \ (R_b \le 15MPa)$$

$$=>\zeta = 0,5x[\ 1+\ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,986$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s.\zeta.h_{01}} = \frac{57380}{2250.0,986.13,5} = 1,916\ cm^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_{01}} = \frac{1,916}{100.13,5}.100\% = 0,142\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,916} = 26,26cm$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = \frac{b.a_s}{s} = \frac{100.0,503}{20} = 2,515\ cm^2 > 1,916\ cm^2$;

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_{o1}} = \frac{2,515}{100.13,5}.100\% = 0,186\%$$

+ Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b.b.h_{01}^2} = \frac{60852}{115.100.13,5^2} = 0,029 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_I}{R_s.\zeta.h_{01}} = \frac{60852}{2250.0,985.13,5} = 2,033\ cm^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_{01}} = \frac{2,033}{100.13,5}.100\% = 0,151\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{2,033} = 24,74cm$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 2,033\ cm^2$; $\mu\% = 0,186\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2: (4,65m)

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

+Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b.b.h_{02}^2} = \frac{35176}{115.100.12,7^2} = 0,019 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_2}{R_s.\zeta.h_{02}} = \frac{35176}{2250.0,990.12,7} = 1,243\ cm^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_{02}} = \frac{1,243}{100.12,7}.100\% = 0,098\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 1,243\ cm^2$;

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

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b.b.h_{02}^2} = \frac{37230}{115.100.12,7^2} = 0,02 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s.\zeta.h_{02}} = \frac{37230}{2250.0,990.12,7} = 1,316cm^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_{02}} = \frac{1,316}{100.12,7}.100\% = 0,104\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 1,316\ cm^2$; $\mu\% = 0,198\%$

2) Thiết kế ô sàn lớn nhất O4(4,65 x 5,10):

a) Số liệu tính toán:

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

+ Cốt thép AI có R_s=2250 (kG/cm^2)

Với l_1= 4,65 (m) ;l_2=5,10 (m) có :

Xác định nhịp tính toán :

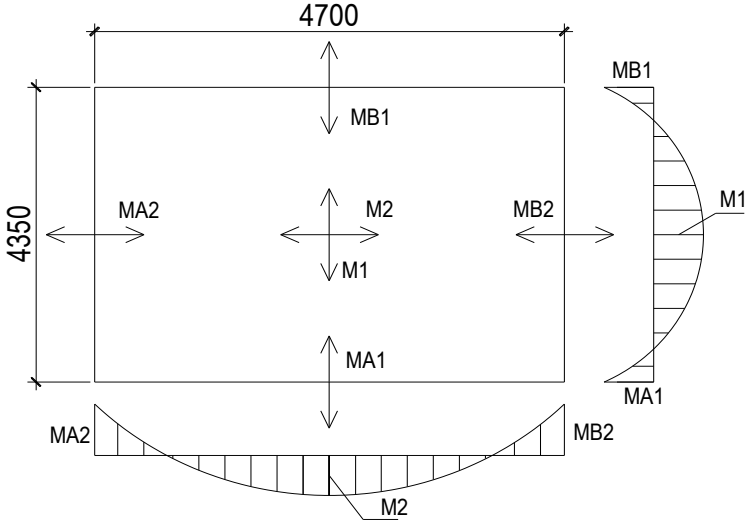
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

L_{t1} = 4,65 - 0,2/2 - 0,4/2 = 4,35 (cm)

L_{t2} = 5,10 - 0,4/2 - 0,4/2 = 4,7 (cm)

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,7}{4,35} = 1,08 < 2$$

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 kG/cm^2

- Hoạt tải tính toán :p = 97,5 +240 =337,5 kG/cm^2

→Tải trọng toàn phần : $q_b = 831 + 337,5 = 1168,5$ 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}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,7}{4,35} = 1,08 < 2$$

Dùng ph- ơng 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- 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 Cống

$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}}$	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 $\Rightarrow \theta = 0,94$; $A_1 = B_1 = 1,36$; $A_2 = B_2 = 1,24$

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

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5.4,35^2 \frac{(3.4,7 - 4,35)}{12} = (2 + 1,36 + 1,36).4,7.M_1 + (2 + 1,24 + 1,24).4,35.0,94.M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5.4,35^2 (3.4,7 - 4,35)}{12.40,5} = 443,55$$

$M_1 = 443,55$ kGm = 44355 kGcm

$M_2 = 41694$ KGcm

$M_{A1} = M_{B1} = 60323$ KGcm

$M_{A2} = M_{B2} = 51700$ KGcm

c) 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 ph- ơng l_1: (4,65 m)

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

+Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_0^2} = \frac{44355}{115.100.13,5^2} = 0,021 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$=>\zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,989$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{44355}{2250.0,989.13,5} = 1,476\ cm^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,476}{100.13,5}.100\% = 0,109\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,476} = 34,08cm$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 1,476\ cm^2$; $\mu\% = 0,186\%$

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{A1}}{R_b.b.h_0^2} = \frac{60323}{115.100.13,5^2} = 0,029 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{60323}{2250.0,985.13,5} = 2,015\ cm^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{2,015}{100.13,5}.100\% = 0,15\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{2,015} = 25cm$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 2,015\ cm^2$; $\mu\% = 0,186\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2: (5,10 m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 41694$ kGcm $< M_1$

Cốt thép âm $M_{A2} = 51700$ kGcm $< M_{A1}$

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo ϕ8s200.

3) Thiết kế ô sàn O1(3,75 x 4,65):

a) Số liệu tính toán:

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

+ Cốt thép AI có R_s=2250 (kG/cm^2)

Với l_1= 3,75 (m) ;l_2= 4,65 (m) có :

Xác định nhịp tính toán :

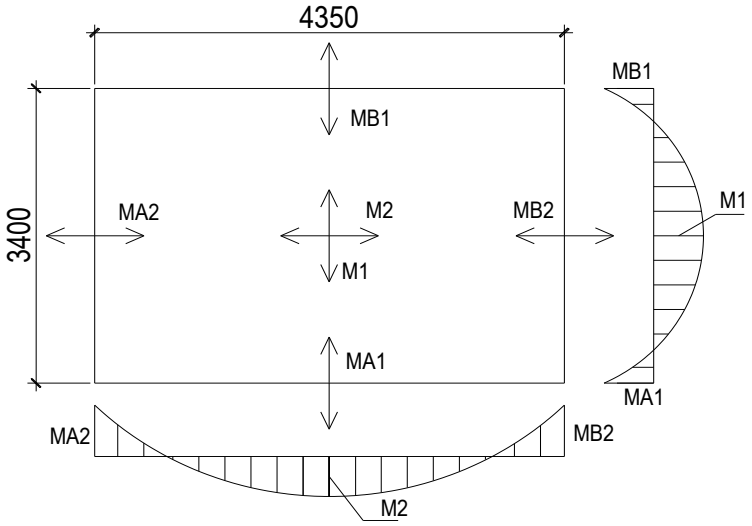
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

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

L_{t2} = 4,65 - 0,2/2 - 0,4/2 = 4,35 (cm)

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,35}{3,4} = 1,279 < 2$$

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 kG/cm^2
- Hoạt tải tính toán :p = 97,5 +240 =337,5 kG/cm^2

$\rightarrow$ Tải trọng toàn phần : q_b = 831+ 337,5 = 1168,5 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}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,35}{3,4} = 1,279 < 2$$

Dùng ph- ơng 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- 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 $\Rightarrow \theta = 0,759$; $A_1 = B_1 = 1,261$; $A_2 = B_2 = 0,921$

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

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5.3,4^2\frac{(3.4,35 - 3,4)}{12} = (2 + 1,261 + 1,261).4,35.M_1 + (2 + 0,921 + 0,921).3,4.0,759.M_1$$

$$\Rightarrow\ M_1 = \frac{1168,5.3,4^2(3.4,35 - 3,4)}{12.29,59} = 367,14$$

M_1 = 367,14 kGm = 36714 kGcm

M_2 = 27871 KGcm

$M_{A1} = M_{B1}$ = 46296 KGcm

$M_{A2} = M_{B2}$ = 25669 KGcm

c) 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 ph- ơng l_1: (3,75 m)

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

+Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_0^2} = \frac{36714}{115.100.13,5^2} = 0,018 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$=>\zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,991$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{44355}{2250.0,991.13,5} = 1,219\ (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,219}{100.13,5}.100\% = 0,09\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

Chọn ϕ8 $\Rightarrow a_s$ = 0,503 cm^2. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,219} = 41,25(cm)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có A_s = 2,515 cm^2 > 1,219 cm^2 ; $\mu\%$ = 0,186%

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{A1}}{R_b.b.h_0^2} = \frac{46296}{115.100.13,5^2} = 0,022 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$=>\zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,989$$

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{46296}{2250.0,989.13,5} = 1,541\ (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,541}{100.13,5}.100\% = 0,114\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

Chọn ϕ8 $\Rightarrow a_s$ = 0,503 cm^2. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,541} = 32,6(cm)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có A_s = 2,515 cm^2 > 2,015 cm^2 ; $\mu\%$ = 0,186%

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2: (4,65 m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng M_2 = 27871 kGcm < M_1

Cốt thép âm M_{A2} = 25669 kGcm < M_{A1}

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo ϕ8s200.

4) Thiết kế ô sàn O2(3,75 x 3,75):

a) Số liệu tính toán:

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

+ Cốt thép AI có R_s=2250 (kG/cm^2)

Với l_1=l_2 = 3,75 (m) có :

Xác định nhịp tính toán :

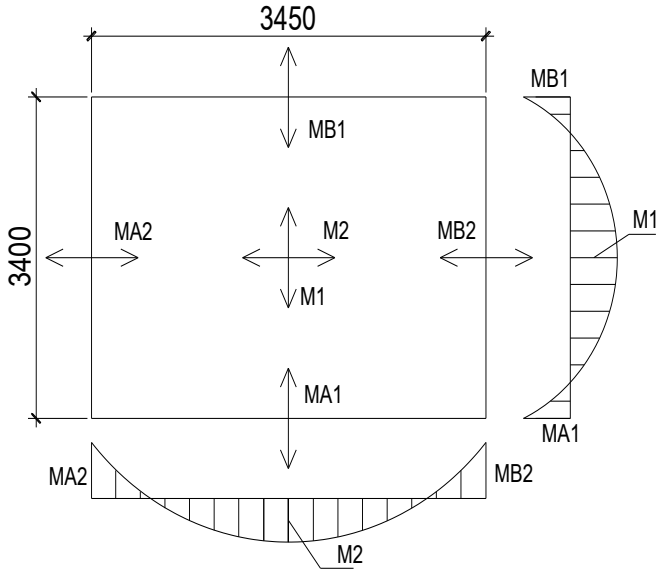
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

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

L_{t2} = 3,75 - 0,2/2 - 0,4/2 = 3,45 (cm)

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,45}{3,4} = 1,015 < 2$$

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 kG/cm^2

- Hoạt tải tính toán :p = 97,5 +240 =337,5 kG/cm^2

$\rightarrow$ Tải trọng toàn phần : q_b = 831+ 337,5 = 1168,5 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}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,45}{3,4} = 1,015 < 2$$

Dùng ph- ơng 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- 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 $\Rightarrow \theta = 0,989$; $A_1 = B_1 = 1,393$; $A_2 = B_2 = 1,37$

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

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5.3,4^2 \frac{(3.3,45-3,4)}{12} = (2+1,393+1,393).3,45.M_1 + (2+1,37+1,37).3,4.0,989.M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5.3,4^2(3.4,35-3,4)}{12.32,45} = 241,11$$

$M_1 = 241,11$ kGm = 24111 kGcm

$M_2 = 23840$ KGcm

$M_{A1} = M_{B1} = 33587$ KGcm

$M_{A2} = M_{B2} = 32661$ KGcm

c) 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 ph- ơng l_1: (3,75 m)

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

+Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_0^2} = \frac{24111}{115.100.13,5^2} = 0,012 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_1}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{24111}{2250.0,994.13,5} = 0,798\ (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{0,798}{100.13,5}.100\% = 0,059\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 0,798 cm^2$; $\mu\% = 0,186\%$

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{A1}}{R_b.b.h_0^2} = \frac{33587}{115.100.13,5^2} = 0,016 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{33587}{2250.0,992.13,5} = 1,115\ (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,115}{100.13,5}.100\% = 0,0826\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 1,115 cm^2$; $\mu\% = 0,186\%$

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

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng M_2 = 23840 kGcm < M_1

Cốt thép âm M_{A2} = 32661 kGcm < M_{A1}

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo ϕ8s200.

5) Thiết kế ô sàn O3(3,75 x 5,1):

a) Số liệu tính toán:

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

+ Cốt thép AI có R_s=2250 (kG/cm^2)

Với l_1 = 3,75 (m); l_2 = 5,1 (m) có :

Xác định nhịp tính toán :

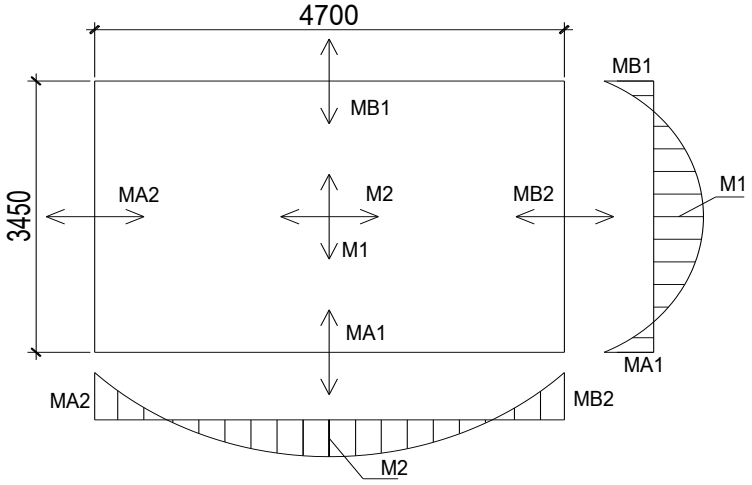
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

L_{t1} = 3,75 - 0,2/2 - 0,4/2 = 3,45 (cm)

L_{t2} = 5,1 - 0,4/2 - 0,4/2 = 4,7(cm)

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,7}{3,45} = 1,362 < 2$$

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 kG/cm^2

- Hoạt tải tính toán :p = 97,5 +240 =337,5 kG/cm^2

→ Tải trọng toàn phần : q_b = 831+ 337,5 = 1168,5 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}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,7}{3,45} = 1,362 < 2$$

Dùng ph- ơng 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- 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 $\Rightarrow \theta = 0,664$; $A_1 = B_1 = 1,219$; $A_2 = B_2 = 0,838$

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

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5.3,45^2 \frac{(3.4,7-3,45)}{12} = (2+1,219+1,219).4,7.M_1 + (2+0,838+0,838).3,45.0,664.M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5.3,45^2(3.4,7-3,45)}{12.29,27} = 421,63$$

$M_1 = 421,63$ kGm = 42163 kGcm

$M_2 = 27983$ KGcm

$M_{A1} = M_{B1} = 51396$ KGcm

$M_{A2} = M_{B2} = 23450$ KGcm

c) 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 ph- ơng l_1: (3,75 m)

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

+ Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_0^2} = \frac{42163}{115.100.13,5^2} = 0,02 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_1}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{42163}{2250.0,990.13,5} = 1,402\ (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,402}{100.13,5}.100\% = 0,104\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,402} = 35,8(cm)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 1,402\ cm^2$; $\mu\% = 0,186\%$

+ Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{A1}}{R_b.b.h_0^2} = \frac{51396}{115.100.13,5^2} = 0,025 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{51396}{2250.0,988.13,5} = 1,713\ (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,713}{100.13,5}.100\% = 0,127\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,713} = 29,3(cm)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 1,713\ cm^2$; $\mu\% = 0,186\%$

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

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 27983$ kGcm < M_1

Cốt thép âm $M_{A2} = 23450$ kGcm < M_{A1}

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo ϕ8s200.

6) Thiết kế ô sàn O5(2,85 x 5,1):

a) Số liệu tính toán:

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

+ Cốt thép AI có R_s=2250 (kG/cm^2)

Với l_1= 2,85 (m); l_2 = 5,1 (m) có :

Xác định nhịp tính toán :

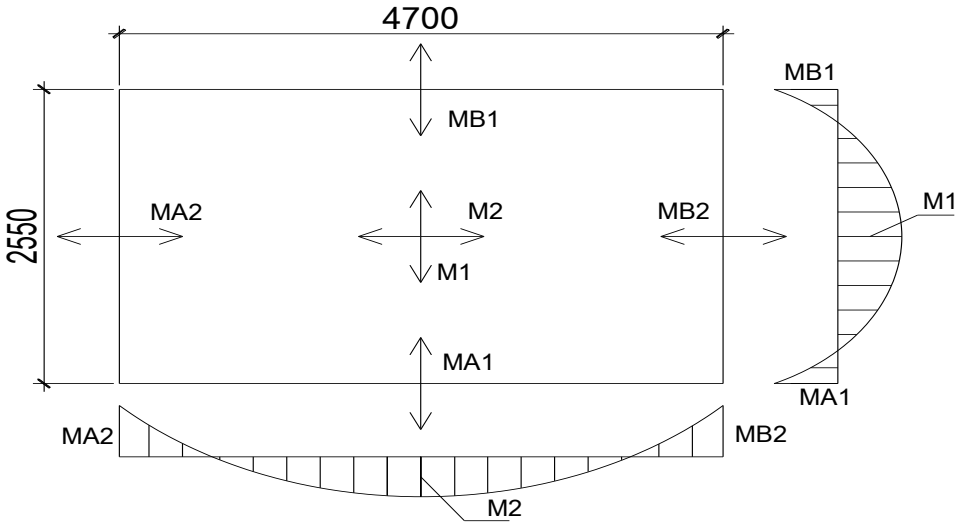
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

L_{t1} = 2,85 - 0,2/2 - 0,4/2 = 2,55 (cm)

L_{t2} = 5,1 - 0,4/2 - 0,4/2 = 4,7(cm)

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,7}{2,55} = 1,843 < 2$$

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 kG/cm^2
- Hoạt tải tính toán :p = 97,5 +240 =337,5 kG/cm^2

$\rightarrow$ Tải trọng toàn phần : q_b = 831+ 337,5 = 1168,5 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}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,7}{2,55} = 1,843 < 2$$

Dùng ph- ơng 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- 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 $\Rightarrow \theta = 0,508$; $A_1 = B_1 = 1,0$; $A_2 = B_2 = 0,579$

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

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$1168,5.2,55^2 \frac{(3.4,7 - 2,55)}{12} = (2+1+1).4,7.M_1 + (2 + 0,579 + 0,579).2,55.0,508.M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{1168,5.2,55^2(3.4,7 - 2,55)}{12.22,89} = 319,54$$

M_1 = 319,54 kGm = 31954 kGcm

M_2 = 16216 KGcm

$M_{A1} = M_{B1} = M_1$ = 31954 KGcm

$M_{A2} = M_{B2}$ = 9389 KGcm

c) 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 ph- ơng l_1: (2,85 m)

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

+ Cốt thép d- ơng và cốt thép âm: (có $M_{A1} = M_{B1} = M_1$ = 31954 KGcm)

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_0^2} = \frac{31954}{115.100.13,5^2} = 0,015 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_1}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{31954}{2250.0,992.13,5} = 1,06\ (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,06}{100.13,5}.100\% = 0,0785\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,06} = 47,45(cm)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2 > 1,06\ cm^2$; $\mu\% = 0,186\%$

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

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 16216$ kGcm < M_1

Cốt thép âm $M_{A2} = 9389$ kGcm < M_{A1}

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo ϕ8s200.

7) Thiết kế ô sàn sảnh thang O6(2,85 x 4,65):

a) Số liệu tính toán:

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

+ Cốt thép AI có R_s=2250 (kG/cm^2)

Với l_1= 2,85 (m); l_2 = 5,1 (m) có :

Xác định nhịp tính toán :

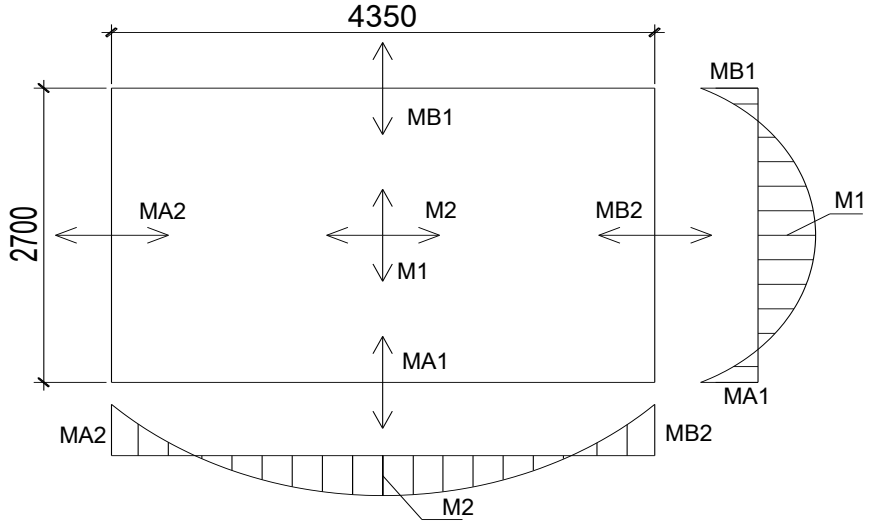
Khoảng cách nội giữa hai mép dầm :

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

L_{t2} = 4,65 - 0,3/2 - 0,4/2 = 4,35(cm)

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,35}{2,7} = 1,611 < 2$$

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 kG/cm^2

- Hoạt tải tính toán :p = 360 kG/cm^2

→ Tải trọng toàn phần : q_b = 531 + 360 = 891 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}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,35}{2,7} = 1,611 < 2$$

Dùng ph- ơng 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- 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 $\Rightarrow \theta = 0,495$; $A_1 = B_1 = 1,0$; $A_2 = B_2 = 0,695$

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

Thay vào ph- ơng trình ta có:

$$891.2,7^2 \frac{(3.4,35 - 2,7)}{12} = (2+1+1).4,7.M_1 + (2 + 0,695 + 0,695).2,7.0,495.M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{891.2,7^2(3.4,35 - 2,7)}{12.21,93} = 255,50$$

M_1 = 255,50 kGm = 25550 kGcm

M_2 = 12635 KGcm

$M_{A1} = M_{B1} = M_1$ = 33508 KGcm

$M_{A2} = M_{B2}$ = 8781 KGcm

c) 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 ph- ơng l_1: (2,85 m)

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

+ Cốt thép d- ơng và cốt thép âm: (có $M_{A1} = M_{B1} = M_1$ = 25550KGcm)

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_0^2} = \frac{25550}{115.100.13,5^2} = 0,012 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{M_1}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{25550}{2250.0,994.13,5} = 0,846\ (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{0,846}{100.13,5}.100\% = 0,063\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0{,}503.100}{0{,}846} = 59(cm)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2{,}515\ cm^2 > 0{,}846\ cm^2$; $\mu\% = 0{,}186\%$

* Tính cốt thép theo ph- ơng l_2: (4,65 m)

Theo ph- ơng cạnh dài ta có

Cốt thép d- ơng $M_2 = 12635$ kGcm < M_1

Cốt thép âm $M_{A2} = 8781$ kGcm < M_{A1}

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo ϕ8s200.

CH□ ƠNG III: THIẾT KẾ KHUNG NGANG TRỤC 3

I) XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG:

1) Xác định tải trọng đơn vị:

1.1) Tĩnh tải đơn vị:

a) Tĩnh tải sàn:

+ Sàn văn phòng, hành lang (S1):

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m3)	g_{tc} (kg/m2)	n	g_{tt} (kg/m2)
1	Gạch lát dày 1,5cm	0,015	2000	30	1,1	33
2	BT chống thấm ng- ợc	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**

→ $g_{S1} = 589$ (kG/m^2).

+ Sàn văn phòng, hành lang (S2):

$g_{S2} = 531$ (kG/m^2). [T- ờng ngăn tạm có: $g_{st} = 300$ (kG/m^2)]

+ Sàn vệ sinh (WC):

$g_{WC} = 628$ (kG/m^2).

+ Sàn mái (S3):

$g_{S3} = 782$ (kG/m^2).

+ Sàn mái (S4):

$g_{S4} = 688$ (kG/m^2).

+ Sàn đáy bể n- ớc mái:

$g_B = 795$ (kG/m^2).

b) Tĩnh tải t- ờng:

+ T- ờng xây 220 (mm):

$g_{t2} = 506$ (kG/m^2).

+ T- ờng xây 110 (mm):

$g_{t2} = 288$ (kG/m^2).

c) *Tĩnh tải dầm***:**

+ Dầm 0,2x0,4 (m):

$g_{d1} = 245$ (kG/m^2).

+ Dầm 0,3x0,6 (m):

$g_{d2} = 537$ (kG/m^2).

+ Dầm 0,4x0,8 (m):

$g_{d3} = 940$ (kG/m^2).

1.2) Hoạt tải tải đơn vị:

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	

1.3) Quy đổi tải trọng:

Để đơn giản cho tính toán ta có thể biến đổi tải trọng phân bố theo tam giác và hình thang về tải trọng phân bố đều t- ơng đ- ơng để tính toán. (Trên cơ sở điều kiện cân bằng độ võng tại giữa nhịp).

Công thức quy đổi: $q = k.q_s.\frac{l_n}{2}$

Trong đó: - q:là tải trọng phân bố qui đổi lớn nhất tác dụng trên 1m dài dầm.

- q_s :tải trọng của bản sàn (kG/m^2)
- l_n: cạnh ngắn ô bản.
- l_d: cạnh dài ô bản.

a. Với ô sàn lớn, kích th- ớc 3,75 x 4,65 (m):

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

Với $\beta = \frac{l_n}{2l_d} = \frac{3,75}{2.4,65} = 0,403 \rightarrow k = 0,740$

b. Với ô sàn nhỏ, kích th- ớc 3,75 x 3,75 (m):

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng tam giác. Để qui đổi sang dạng tải phân bố hình tam giác, ta có hệ số chuyển đổi k = 5/8 = 0,625.

BẢNG QUY ĐỔI TẢI TRỌNG_PHẦN TĨNH TẢI					
SÀN	ln(m)	ld(m)	qs(kg/m2)		q (kg/m)
S1	3.75	4.65	589	Tam giác	690
	β=	0.403		H.thang	818
	k =	0.740			
S2	3.75	4.65	531	Tam giác	622
	β=	0.403		H.thang	737
	k =	0.740			
S2+Gst	3.75	4.65	831	Tam giác	974
	β=	0.403		H.thang	1154
	k =	0.740			
S3	3.75	4.65	782	Tam giác	916
	β=	0.403		H.thang	1086
	k =	0.740			
S4	3.75	4.65	688	Tam giác	806
	β=	0.403		H.thang	955
	k =	0.740			
WC	3.75	4.65	628	Tam giác	736
	β=	0.403		H.thang	872
	k =	0.740			
BỂ	3.75	4.65	795	Tam giác	932
	β=	0.403		H.thang	1104
	k =	0.740			

BẢNG QUY ĐỔI TẢI TRỌNG _ PHẦN HOẠT TẢI					
SÀN	ln(m)	ld(m)	qs(kg/m2)		q (kg/m)
Kho	3.75	4.65	576	Tam giác	675
	β=	0.403		H.thang	800
	k =	0.740			
Hành lang	3.75	4.65	360	Tam giác	422
	β=	0.403		H.thang	500
	k =	0.740			
Sảnh	3.75	4.65	360	Tam giác	422
	β=	0.403		H.thang	500
	k =	0.740			
Văn phòng	3.75	4.65	240	Tam giác	281
	β=	0.403		H.thang	333
	k =	0.740			
Văn phòng +Vách	3.75	4.65	337.5	Tam giác	396
	β=	0.403		H.thang	469
	k =	0.740			
Phòng KT	3.75	4.65	600	Tam giác	703
	β=	0.403		H.thang	833
	k =	0.740			
WC	3.75	4.65	240	Tam giác	281
	β=	0.403		H.thang	333
	k =	0.740			
Mái	3.75	4.65	97.5	Tam giác	114
	β=	0.403		H.thang	135
	k =	0.740			
Bể nước	3.75	4.65	2760	Tam giác	3234
	β=	0.403		H.thang	3831
	k =	0.740			

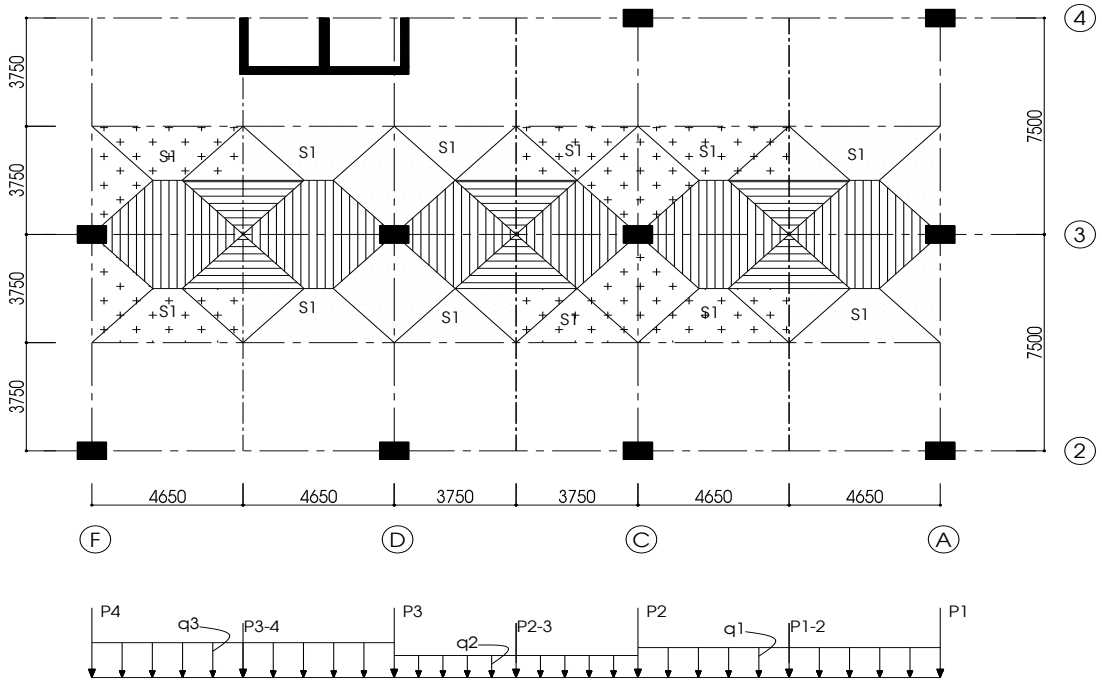
2) Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung K3:

+ 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.

+ Việc tính toán tải trọng vào khung đ- ợc thể hiện theo 2 cách:

- Cách 1: Ch- a quy đổi tải trọng.
- Cách 2: Quy đổi tải trọng thanh phân bố đều.

2.1) Tĩnh tải tầng 1:



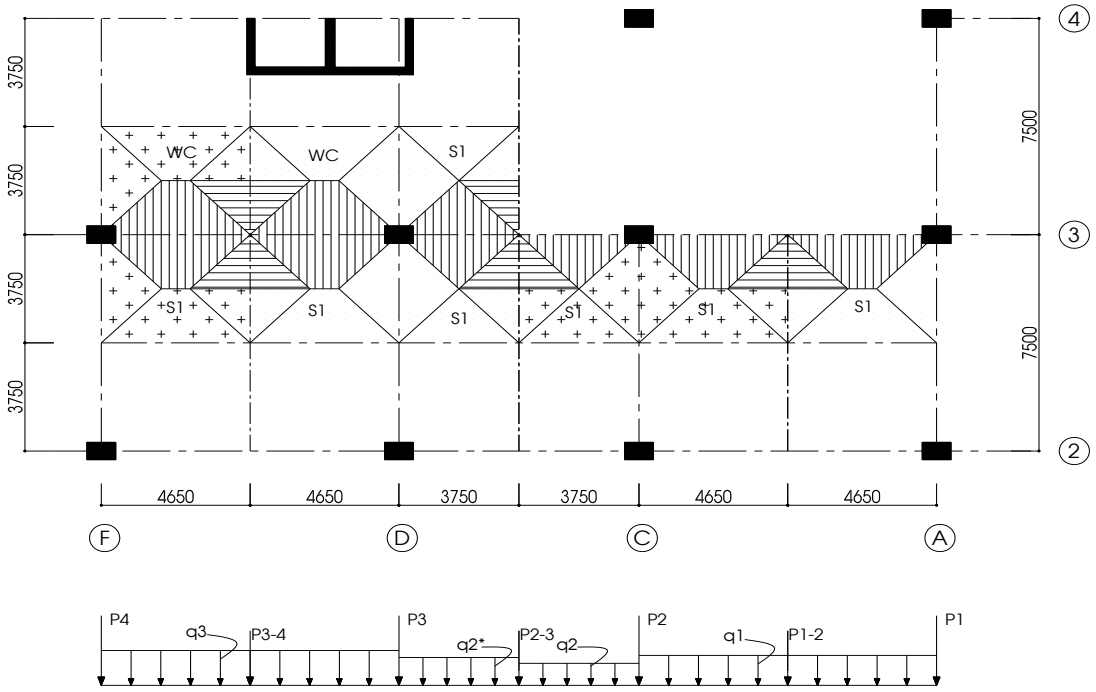
Hình 3.1: Sơ đồ phân tĩnh tải tầng 1

TĨNH 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} = 2 x 818	1636
q_2	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 2 x 690	1380
q_3	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 2 x 818	1636
	2	Do trọng l- ợng t- ờng xây trên dầm cao:3,9 –0,8 =3,1m g_{t2}= 506 x 3,1	1569
		Tổng cộng	3205
TĨNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào :	

P_1		589 x{3,75^2/4 x1,5 +[(4,65 -3,75) +4,65] x3,75/2/2}x2	12341
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x4,65	2497
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,1(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,1 x7,5 x0,7	8235
		Tổng cộng	30582
P_{1-2}	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x(3,75^2/4)x2	4141
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	5060
P_2	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x[3,75^2/4 x4 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	22695
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x(4,65 +3,75)	4511
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	35175
P_{2-3}	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x(3,75^2/4)x2	4141
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	5060
P_3	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x[3,75^2/4 x4 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	22695
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x0,6: 537 x(4,65 +3,75)	4511
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	35175
P_{3-4}	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x(3,75^2/4)x2	4141
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	5060
P_4	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x[3,75^2/4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	12341
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x4,65	2497
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,1(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,1 x7,5 x0,7	8235

		Tổng cộng	30582

2.2) Tĩnh tải tầng 2:



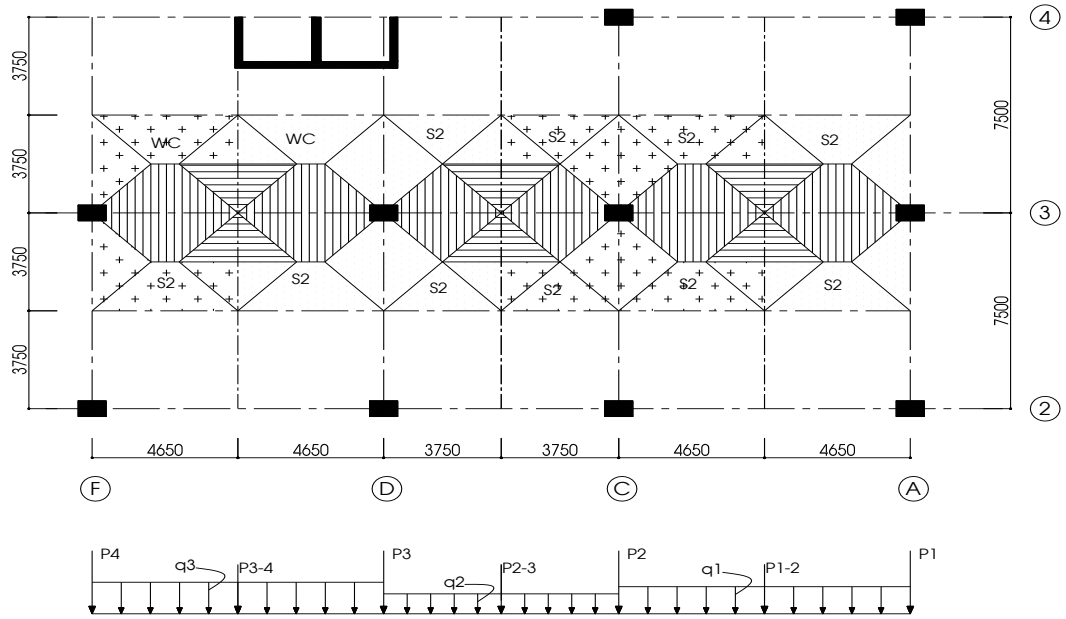
Hình 3.2: Sơ đồ phân tĩnh tải tầng 2

TĨNH 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} = 818	818
	2	Do trong l- ợng vách kính khung thép trên dầm: 40 x(3,9 -0,8)	124
		Tổng cộng	942
q_2	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 690	690
	2	Do trong l- ợng vách kính khung thép trên dầm: 40 x(3,9 -0,8)	124
		Tổng cộng	814
q_2^*	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 2 x 690	1380
	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình	

q_3		thang: q_{ht} = 818	818
	2	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 872	872
	3	Do trọng l- ợng t- ờng xây trên dầm cao:3,9 –0,8 =3,1 m g_{t2}= 506 x 3,1	1569
		Tổng cộng	3259
TĨNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_1	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6171
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5/2	3525
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x4,65/2	1249
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2/2	230
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,1(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,1 x7,5/2 x0,7	4118
		Tổng cộng	15293
P_{1-2}	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x (3,75^2 /4)	2071
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x 3,75/2	459
		Tổng cộng	2530
P_2	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x[3,75^2 /4 x4 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	11347
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5/2	3525
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x(4,65 +3,75)/2	2255
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
		Tổng cộng	17586
P_{2-3}	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x(3,75^2 /4)x2	3106
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2 x1,5	689
		Tổng cộng	3795
P_3	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x[3,75^2 /4 x6,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	16523
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào :	

		628 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	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 x 0,6: 537 x(4,65 +3,75)	4511
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2/2 x5	1148
		Tổng cộng	35812
P_{3-4}	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x(3,75^2 /4)	2071
	2	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 628 x(3,75^2 /4)	2208
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	5198
P_4	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 589 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6171
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : 628 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	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 x 0,6: 537 x4,65	2497
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
	6	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,1(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,1 x7,5 x0,7	8235
		Tổng cộng	30991

2.3) Tĩnh tải tầng 3-8:



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

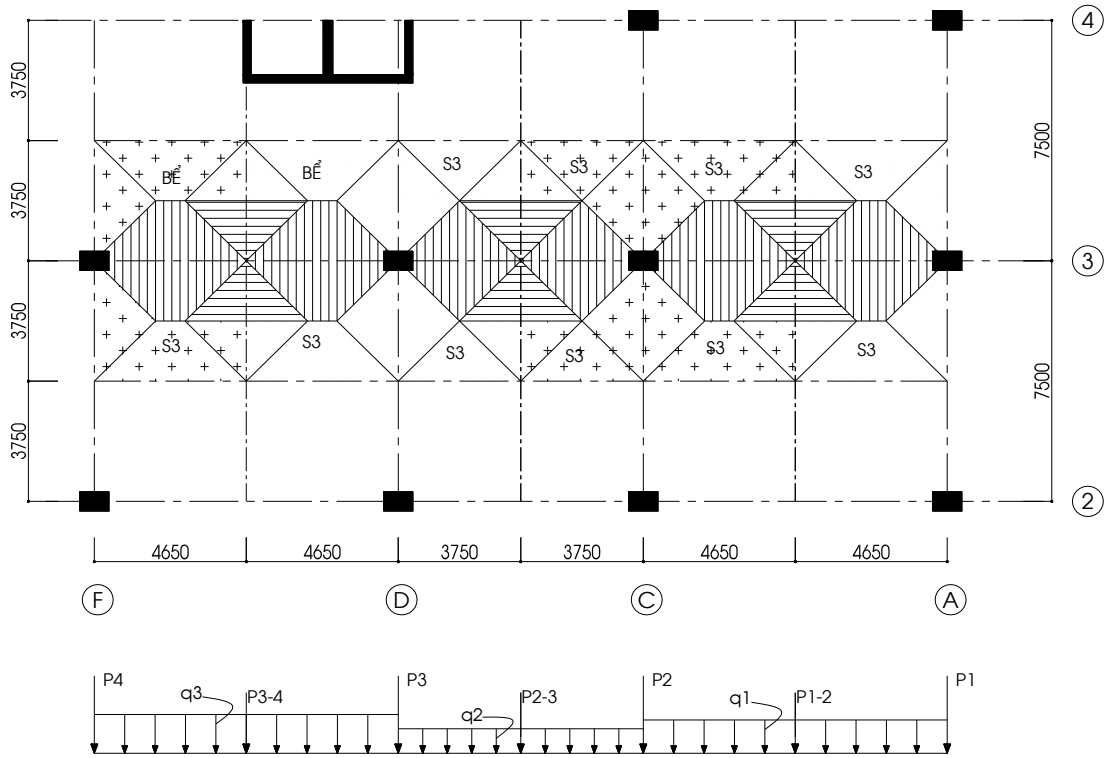
TĨNH TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	**TT**	**Cách tính**	**Kết quả**
q_1	1	Do tải trọng từ sàn S2 (có t- ờng ngăn tạm _Gst) truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 2 x 1154	2308
q_2	1	Do tải trọng từ sàn S2 (có t- ờng ngăn tạm _Gst) truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 2 x 974	1948
q_3	1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 737	737
	2	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 872	872
	3	Do trọng l- ợng t- ờng xây trên dầm cao:3,9 –0,8 =3,1 m g_{t2}= 506 x 3,1	1569
		Tổng cộng	3178

TĨNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	**TT**	**Cách tính**	**Kết quả**
	1	Do trọng l- ợng sàn S2 + Gst truyền vào : 831 x[$3,75^2$ /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	17412

		x2	
P_1	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x4,65	2497
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,1(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,1 x7,5 x0,7	8235
		Tổng cộng	35653
P_{1-2}	1	Do trọng l- ợng sàn S2 + Gst truyền vào : 831 x$(3,75^2/4)$x2	5843
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	6762
P_2	1	Do trọng l- ợng sàn S2 + Gst truyền vào : 831 x[$3,75^2$ /4 x4 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	32019
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x0,6: 537 x(4,65 +3,75)	4511
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	44499
P_{2-3}	1	Do trọng l- ợng sàn S2+G_{st} truyền vào: 831x$(3,75^2/4)$x2	5843
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	6762
P_3	1	Do trọng l- ợng sàn S2 + Gst truyền vào : 831 x[$3,75^2$ /4 x6,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	16524
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : 628 x[$3,75^2$ /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	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(4,65 +3,75)	4511
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	35583
P_{3-4}	1	Do trọng l- ợng sàn S2 truyền vào : 531 x$(3,75^2/4)$	1867
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : 628 x$(3,75^2/4)$	2208
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	4994
P_4	1	Do trọng l- ợng sàn S2 truyền vào : 531 x[$3,75^2$ /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	5563
	2	Do trọng l- ợng sàn WC truyền vào : 628 x[$3,75^2$ /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	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 x 0,6: 537 x4,65	2497
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
	6	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,1(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,1 x7,5 x0,7	8235
		Tổng cộng	30383

2.4) Tĩnh tải tầng mái:



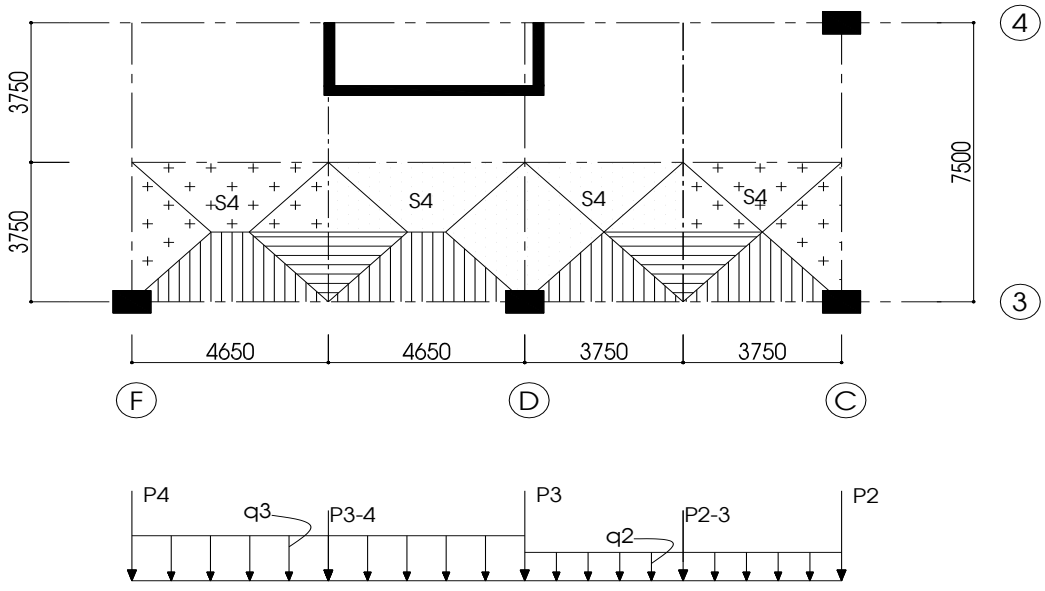
Hình 3.4: Sơ đồ phân tĩnh tải tầng mái

TĨNH 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} = 2 x 1086	2172
q_2	1	Do tải trọng từ sàn S3 truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 2 x 916	1832
	2	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm cao: 3,1 m g_{t2}= 506 x 3,1	1569
		Tổng cộng	3401
q_3	1	Do tải trọng từ sàn S3 truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 1086	1086
	2	Do tải trọng từ sàn đáy bể truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 1104	1104
	3	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm cao: 3,1 m g_{t2}= 506 x 3,1	1569

		Tổng cộng	3759
TĨNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_1	1	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào : 782 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	16385
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x4,65	2497
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 110 xây trên dầm dọc cao : 1(m) 228 x1 x7,5	2160
		Tổng cộng	28551
P_{1-2}	1	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào : 782 x(3,75^2 /4)x2	5489
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	6417
P_2	1	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào : 782 x[3,75^2 /4 x4 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	30131
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5	7050
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x(4,65 +3,75)	4511
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao:3,1(m) 506 x3,1 x3,75	5882
		Tổng cộng	48493
P_{2-3}	1	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào : 782 x(3,75^2 /4)x2	5489
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	6417
P_3	1	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào : 782 x[3,75^2 /4 x6,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	21939
	2	Do trọng l- ợng sàn đáy bể truyền vào : 795 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	8329
	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 x(4,65 +3,75)	4511
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	42748
P_{3-4}	1	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào : 782 x($3,75^2$ /4)	2749
	2	Do trọng l- ợng sàn đáy bể truyền vào : 795 x($3,75^2$ /4)	2795
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75	919
		Tổng cộng	6463
P_4	1	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào : 782 x[$3,75^2$ /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	8193
	2	Do trọng l- ợng sàn đáy bể truyền vào : 795 x[$3,75^2$ /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	8329
	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 x4,65	2497
	5	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
	6	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,1(m) : 506 x3,1 x 3,75	5882
	7	Do trọng l- ợng t- ờng 110 xây trên dầm dọc cao : 1(m) 228 x1 x3,75	1080
		Tổng cộng	33490

2.5) Tĩnh tải mái:



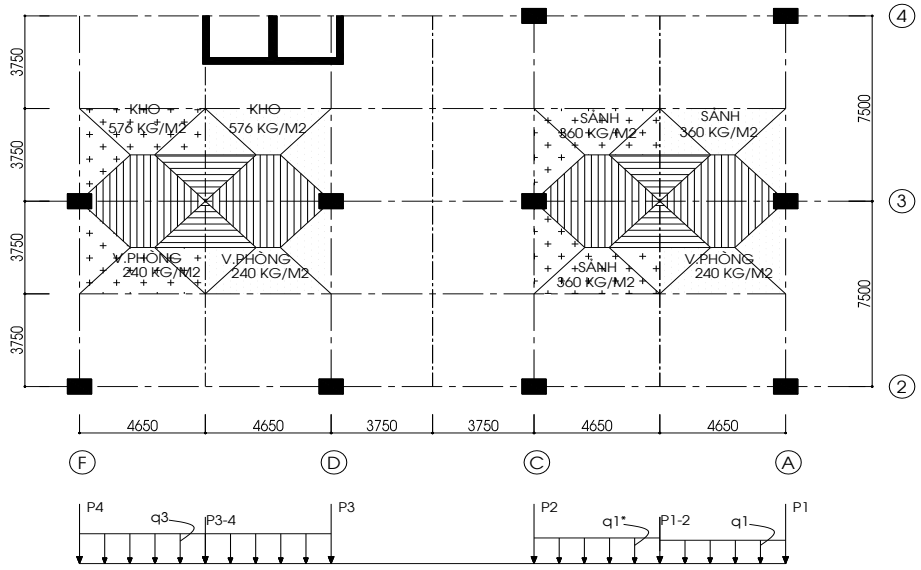
Hình 3.5: Sơ đồ phân tĩnh tải mái.

TĨNH 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} = 806	806
	2	Do trọng l- ợng t- ờng 110 xây trên dầm cao: 0,6 m g_{t2}= 288 x 0,6	173
		Tổng cộng	979
q_3	1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 955	955
	2	Do trọng l- ợng t- ờng 110 xây trên dầm cao: 0,6 m g_{t2}= 288 x 0,6	173
		Tổng cộng	1128
TĨNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do trọng l- ợng sàn S4 truyền vào : 688 x($3,75^2$ /4 x2,5)	6047
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5 /2	3525
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x3,75/2	1007
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2/2	230
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 110 xây trên dầm dọc cao:0,6(m) 288 x0,6 x3,75	648
		Tổng cộng	11457
P_{2-3}	1	Do trọng l- ợng sàn S4 truyền vào : 688 x($3,75^2$ /4)	2419
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
		Tổng cộng	2878
P_3	1	Do trọng l- ợng sàn S4 truyền vào : 688 x[$3,75^2$ /4 x4 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	13255
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5/2	3525
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x(4,65 +3,75)/2	2255
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
		Tổng cộng	19494
P_{3-4}	1	Do trọng l- ợng sàn S4 truyền vào : 688 x($3,75^2$ /4)	2419
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2	459
		Tổng cộng	2878
P_4	1	Do trọng l- ợng sàn S4 truyền vào : 688 x[$3,75^2$ /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6380
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,4 x 0,8: 940 x7,5 /2	3525
	3	Do trọng l- ợng dầm ngang 0,3 x 0,6: 537 x4,65/2	1249
	4	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,2 x 0,4: 245 x3,75/2/2	230
	5	Do trọng l- ợng t- ờng 110 xây trên dầm dọc cao:0,6(m) 288 x0,6 x3,75	648
		Tổng cộng	12032

3) Xác định hoạt tải tác dụng vào khung K3:

3.1) Tr- ờng hợp hoạt tải 1:

a) Tầng 1:

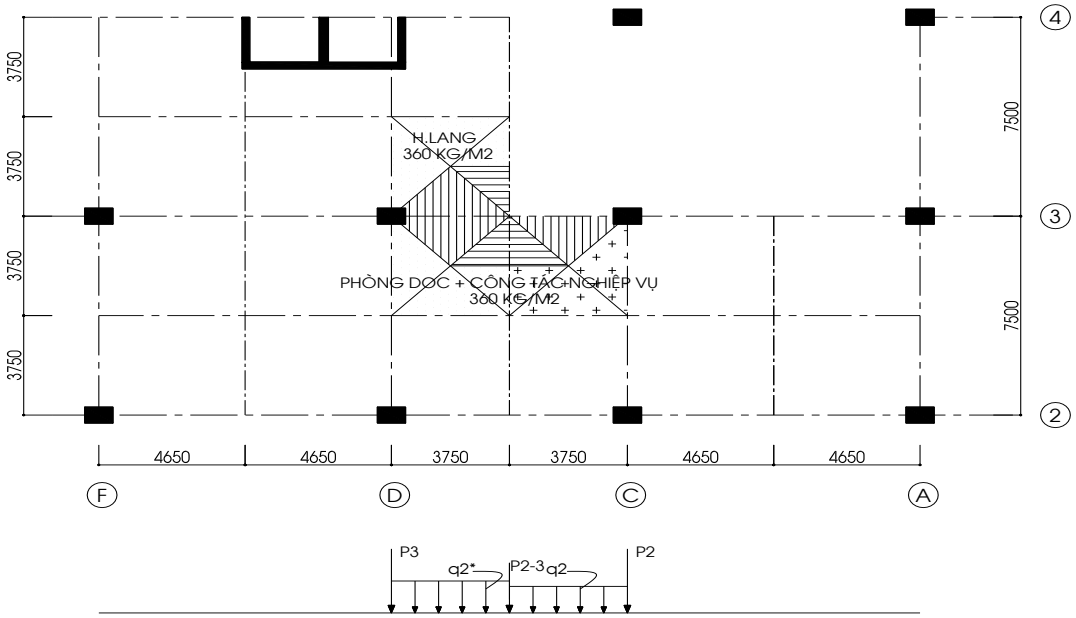


Hình 3.6: Sơ đồ phân hoạt tải 1 – tầng 1

HOẠT TẢI 1 - TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 333	333
	2	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 500	500
		Tổng cộng	833
q_1*	2	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 2 x500	1000
q_3	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 333	333
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 800	800
		Tổng cộng	1133

HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_1	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : 360 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	3772
		Tổng cộng	6268
P_{1-2}	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : 240 x(3,75^2 /4)/2	422
	2	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : 360 x(3,75^2 /4)/2 x3	1898
		Tổng cộng	2320
P_2	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : 360 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	7543
P_3	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6035
		Tổng cộng	8549
P_{3-4}	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : 240 x(3,75^2 /4)	844
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x(3,75^2 /4)	2025
		Tổng cộng	2869
P_4	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6035
		Tổng cộng	8549

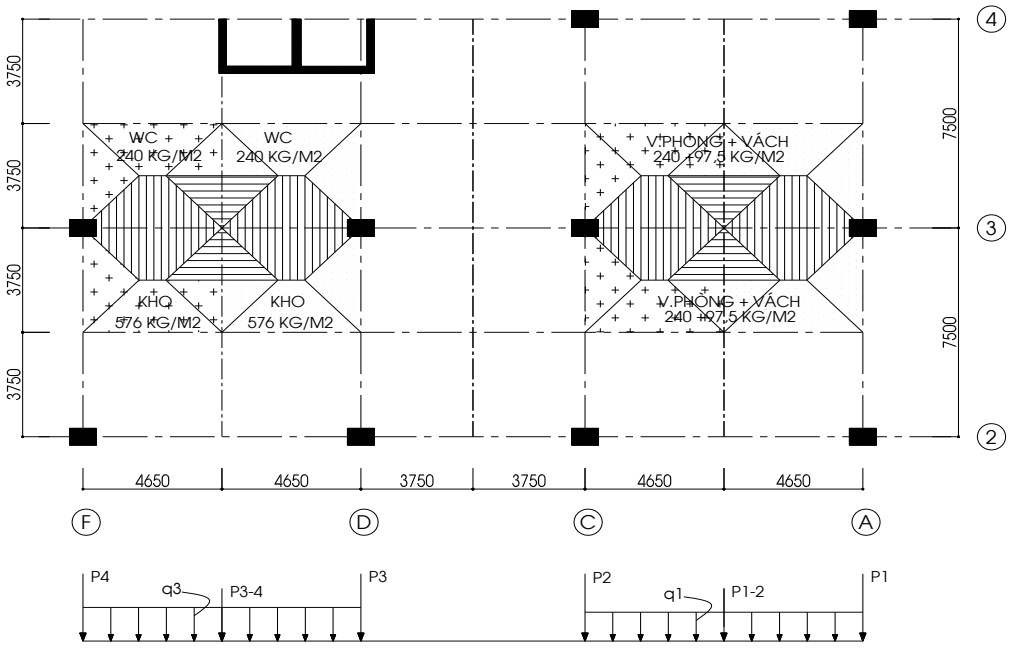
b) Tầng 2:



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 dọc + công tác nghiệp vụ truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 422	422
q_2*	1	Do tải trọng từ sàn phòng dọc + công tác nghiệp vụ truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 422	422
	2	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 422	422
		Tổng cộng	844
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do tải trọng từ sàn phòng dọc + CTNV truyền vào: 360 x(3,75^2 /4) x2,5	3164
P_{2-3}	1	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : 360 x(3,75^2 /4) x1,5	1898
P_3	1	Do tải trọng từ sàn phòng dọc + CTNV truyền vào: 360 x(3,75^2 /4) x2,5	3164
	2	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào: 360 x(3,75^2 /4) x2,5	3164
		Tổng cộng	6328

c) Tầng 3-5-7:

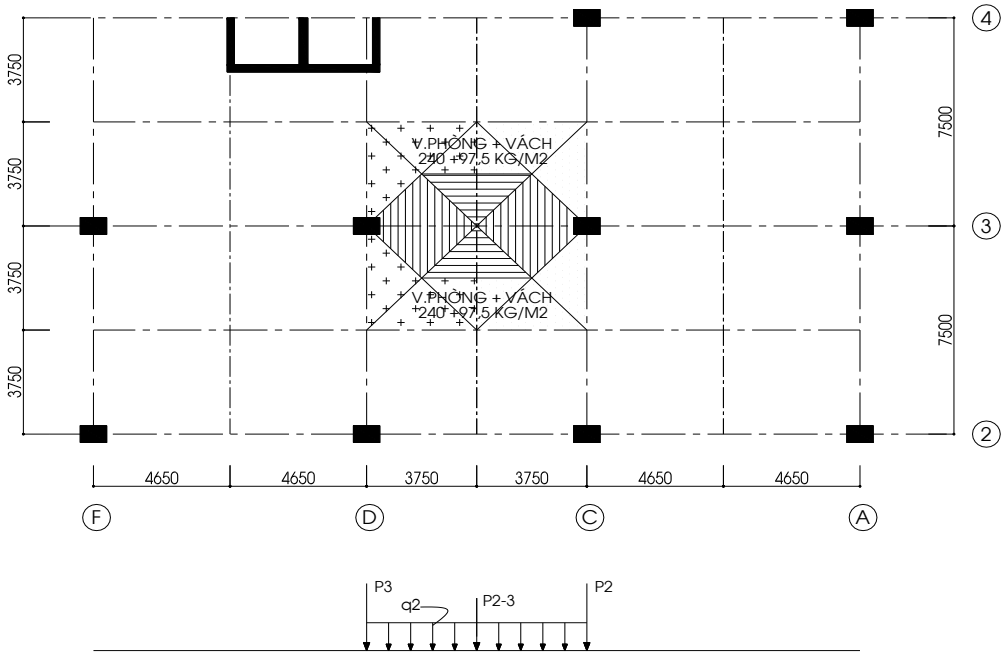


Hình 3.8: Sơ đồ phân hoạt tải 1 – tầng 3-5-7

HOẠT TẢI 1 - TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 2 x469	938
q_3	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 333	333
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 800	800
		Tổng cộng	1133
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_1	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	7072
P_{1-2}	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x(3,75^2 /4) x2	2373
P_2	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	7072
P_3	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6035
		Tổng cộng	8549

P_{3-4}	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x(3,75^2 /4)	844
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x(3,75^2 /4)	2025
		Tổng cộng	2869
P_4	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6035
		Tổng cộng	8549

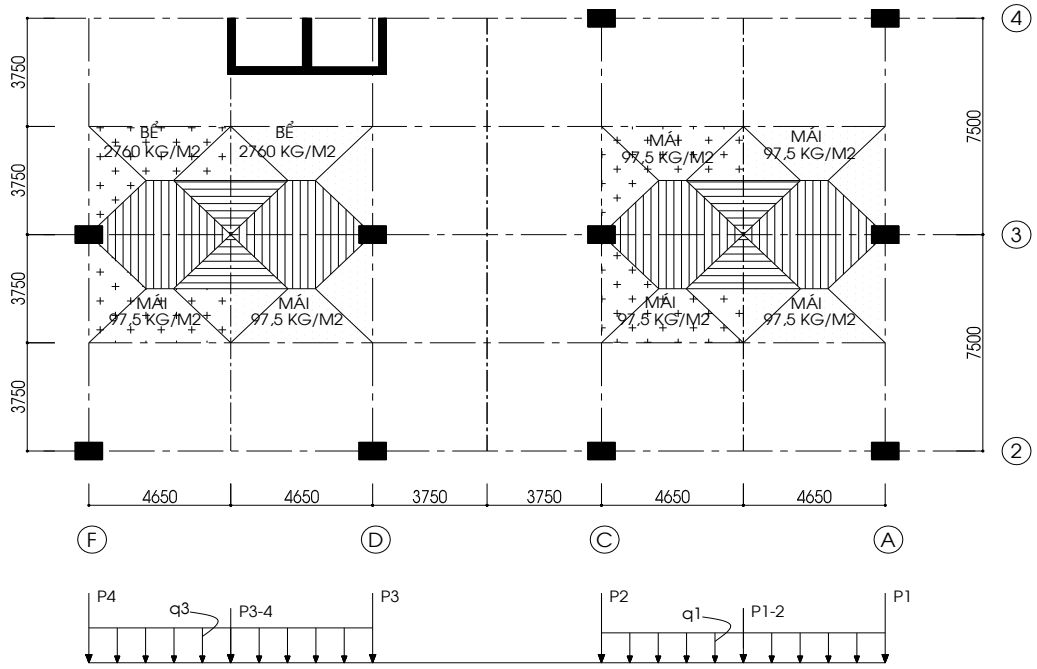
d) Tầng 4-6-8:



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 + vách truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 2 x396	792
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x(3,75^2 /4 x2,5) x2	5933
P_{2-3}	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x(3,75^2 /4) x2	2373
P_3	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x(3,75^2 /4 x2,5) x2	5933

e) Tầng mái:

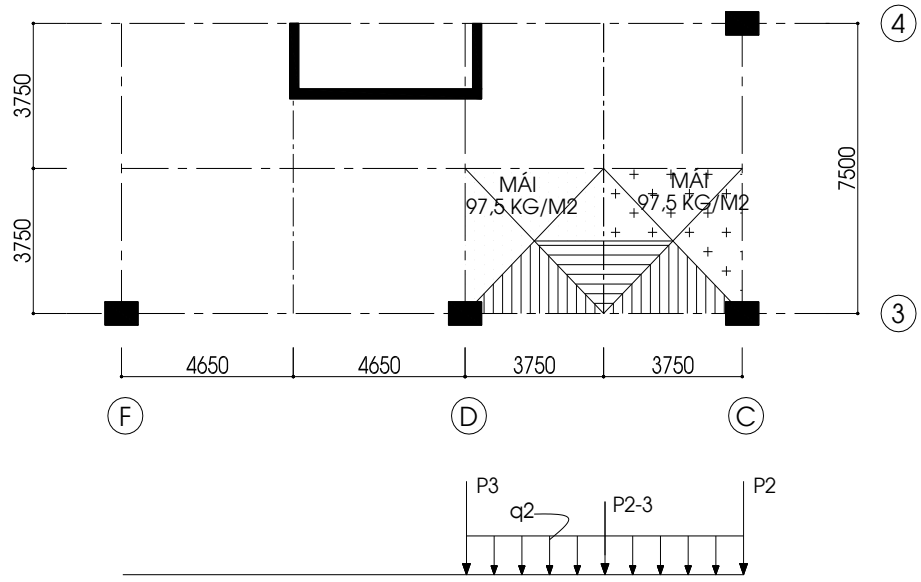


Hình 3.10: Sơ đồ phân hoạt tải 1 – tầng mái

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} = 2 x135	270
q_3	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 135	135
	2	Do tải trọng từ sàn đáy bể truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 3931	3831
		Tổng cộng	3966
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_1	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	2043
P_{1-2}	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x(3,75^2 /4) x2	686
P_2	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	2043
P_3	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	1022
	2	Do tải trọng từ sàn đáy bể truyền vào : 2760 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	28915
		Tổng cộng	29937

P_{3-4}	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x(3,75^2 /4)	343
	2	Do tải trọng từ sàn đáy bể truyền vào : 2760 x(3,75^2 /4)	9703
		Tổng cộng	10046
P_4	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	1022
	2	Do tải trọng từ sàn đáy bể truyền vào : 2760 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	28915
		Tổng cộng	29937

f) Mái:

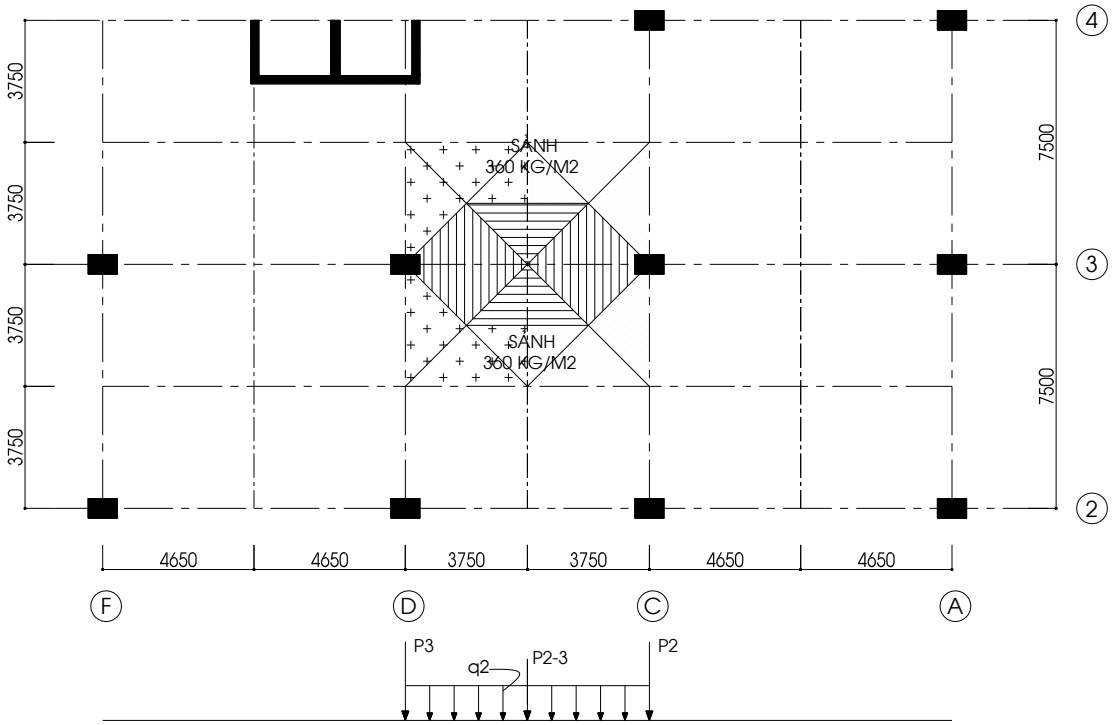


Hình 3.11: Sơ đồ phân hoạt tải 1 – mái

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_{tg} = 114	114
HOẠT TẢI 1 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x(3,75^2 /4) x2,5	857
P_{2-3}	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x(3,75^2 /4)	343
P_3	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x(3,75^2 /4) x2,5	857

3.2) Tr- ờng hợp hoạt tải 2:

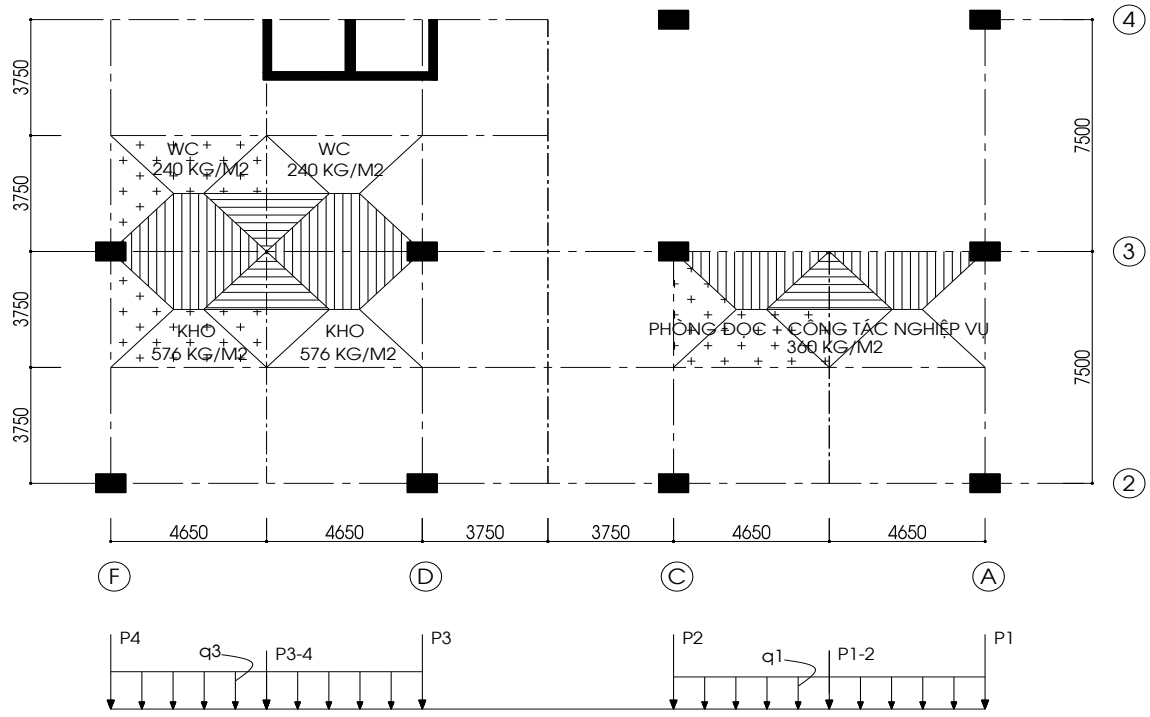
a) Tầng 1:



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} = 2 x422	844
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : 360 x(3,75^2 /4 x2,5) x2	6328
P_{2-3}	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : 360 x(3,75^2 /4) x2	2531
P_3	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào : 360 x(3,75^2 /4 x2,5) x2	6328

b) Tầng 2:

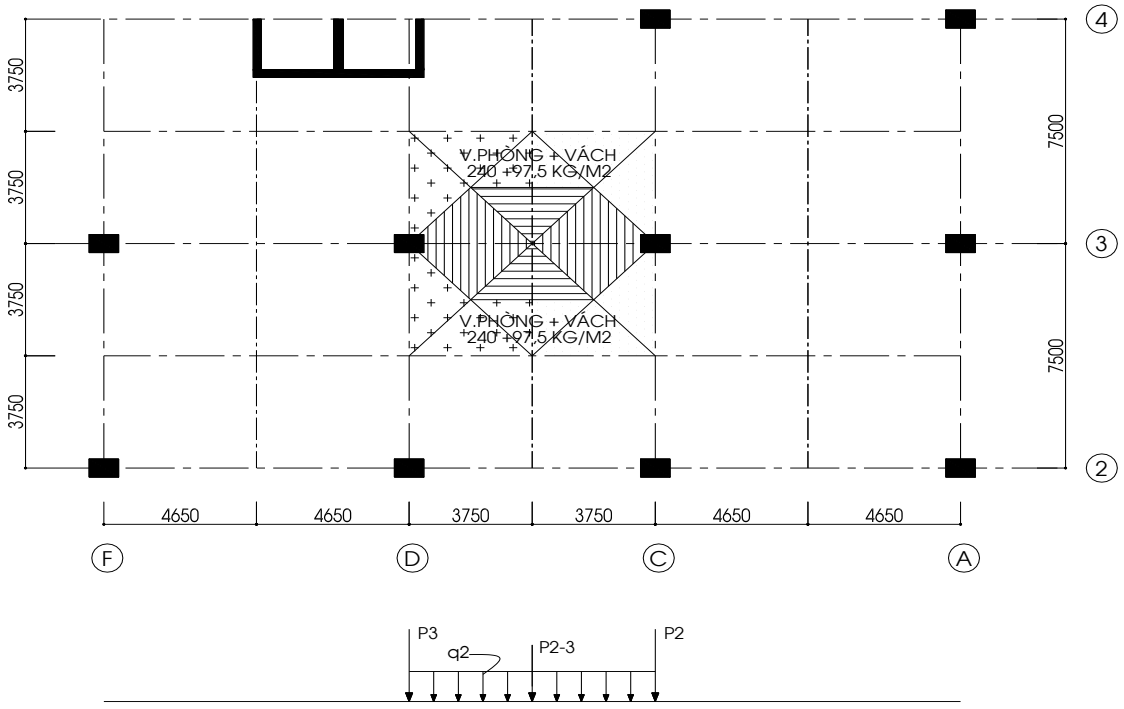


Hình 24: Sơ đồ phân hoạt tải 2 – tầng 2

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn phòng dọc + công tác nghiệp vụ truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 500	500
q_3	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 333	333
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 800	800
		Tổng cộng	1133
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_1	1	Do tải trọng từ sàn phòng dọc + CTNV truyền vào: 360 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	3772
P_{1-2}	1	Do tải trọng từ sàn phòng dọc + CTNV truyền vào: 360 x(3,75^2 /4)	1266
P_2	1	Do tải trọng từ sàn phòng dọc + CTNV truyền vào: 360 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	3772
P_3	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào :	

		576 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6035
		Tổng cộng	8549
P_{3-4}	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x(3,75^2 /4)	844
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x(3,75^2 /4)	2025
		Tổng cộng	2869
P_4	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6035
		Tổng cộng	8549

c) Tầng 3-5-7:

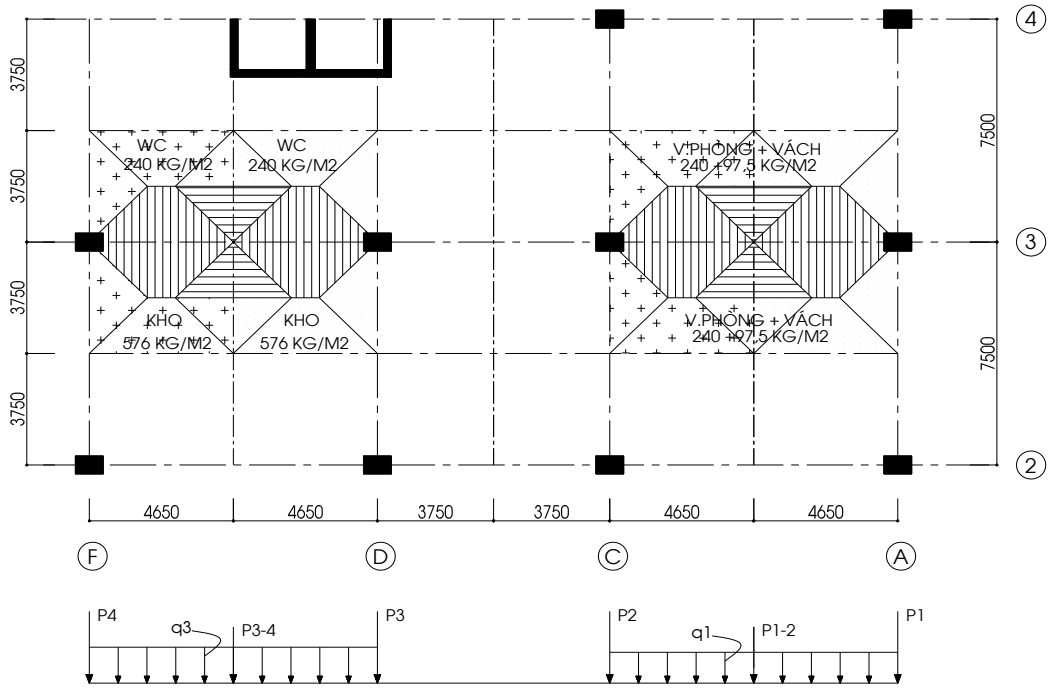


Hình 25: Sơ đồ phân hoạt tải 2 – tầng 3-5-7

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_2	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 2 x396	792
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x(3,75^2 /4 x2,5) x2	5933
P_{2-}	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào :	

3		337,5 x(3,75^2/4) x2	2373
P_3	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x(3,75^2/4 x2,5) x2	5933

d) Tầng 4-6-8:

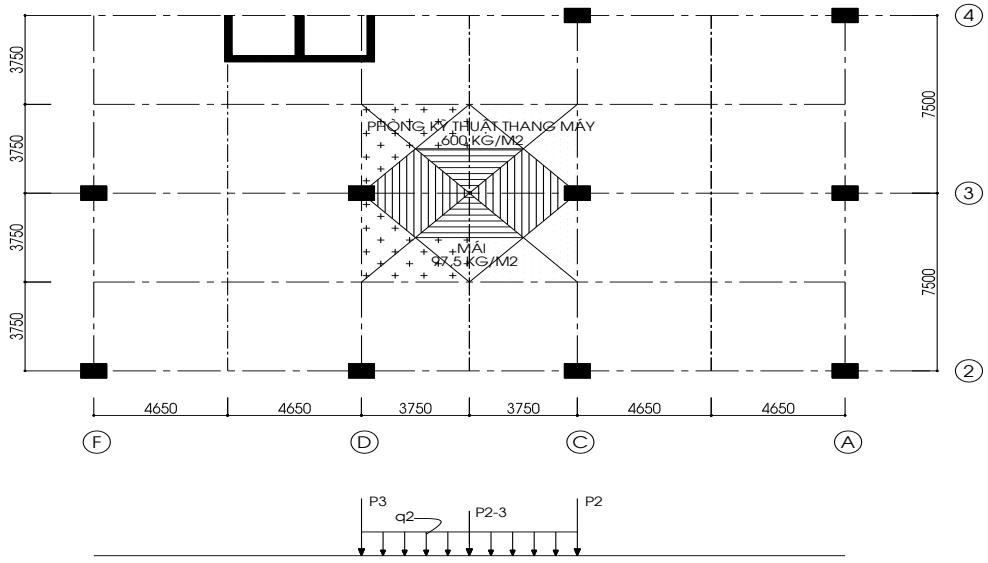


Hình 26: Sơ đồ phân hoạt tải 2 – tầng 4-6-8

HOẠT TẢI 2 - TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 2 x469	938
q_3	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 333	333
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào d- ới dạng hình thang: q_{ht} = 800	800
		Tổng cộng	1133
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_1	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x[3,75^2/4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	7072
P_{1-2}	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x(3,75^2/4) x2	2373

P_2	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng + vách truyền vào : 337,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2] x2	7072
P_3	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6035
		Tổng cộng	8549
P_{3-4}	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x(3,75^2 /4)	844
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x(3,75^2 /4)	2025
		Tổng cộng	2869
P_4	1	Do tải trọng từ sàn WC truyền vào : 240 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	2514
	2	Do tải trọng từ sàn nhà kho truyền vào : 576 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	6035
		Tổng cộng	8549

e) Tầng mái:

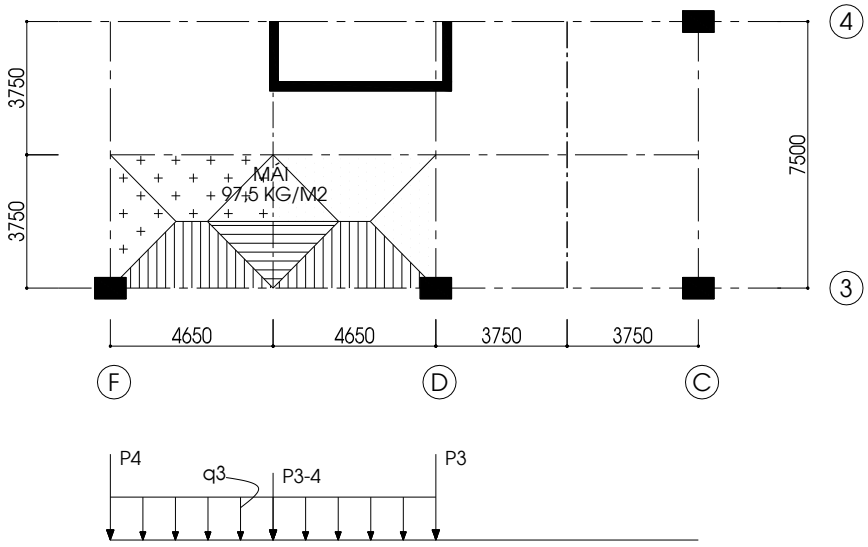


Hình 27: Sơ đồ phân hoạt tải 2 – tầng mái

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} = 114	114
	2	Do tải trọng từ sàn phòng kỹ thuật thang máy truyền vào d- ới dạng tam giác: q_{tg} = 703	703
		Tổng cộng	817
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG – kG			

Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_2	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x(3,75^2 /4) x2,5	857
	2	Do tải trọng từ sàn phòng kỹ thuật thang máy truyền vào: 600 x(3,75^2 /4) x2,5	5273
		Tổng cộng	6130
P_{2-3}	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x(3,75^2 /4)	343
	2	Do tải trọng từ sàn phòng kỹ thuật thang máy truyền vào: 600 x(3,75^2 /4)	2109
		Tổng cộng	2452
P_3	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào: 97,5 x(3,75^2 /4) x2,5	857
	2	Do tải trọng từ sàn phòng kỹ thuật thang máy truyền vào: 600 x(3,75^2 /4) x2,5	5273
		Tổng cộng	6130

f) 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} = 135	135
HOẠT TẢI 2 - TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P_3	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	1021
P_{3-4}	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào : 97,5 x(3,75^2 /4)	343
P_4	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào :	

		97,5 x[3,75^2 /4 x1,5 +(0,9+4,65) x3,75/2/2]	1021

4) Xác định tải trọng gió tác dụng vào khung K3:

4.1) 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 (δ =15cm).

+ 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.

4.2) 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 = 36,9m (37,5m tính đến đỉnh t- ờng chắn mái), chiều rộng B=26,1m,

Ta thấy H=36,9 (m) < 40 (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:

$$W= n.W_0.K.c.B$$

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 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	3,5	3,5 - 2,1=1,4	0,8
1	3,9	5,3	0,887
2	3,9	9,2	0,981
3	3,9	13,1	1,05
4	3,9	17	1,10
5	3,9	20,9	1,138
6	3,9	24,8	1,173
7	3,9	28,7	1,208
8	3,9	32,6	1,236
T- ờng chắn mái	1,0	33,6	1,242
Mái	3,9	36,5	1,259
T- ờng chắn mái	0,6	37,1	1,263

BẢNG TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ										
Tầng	H (m)	Z (m)	k	W_0	n	B (m)	$C_đ$	C_h	$q_đ$(kG/m)	q_h(kG/m)
Hầm	3,5	1,4	0,8	125	1,2	7,5	0,8	0,6	720	540
1	3,9	5,3	0,887	125	1,2	7,5	0,8	0,6	798	599
2	3,9	9,2	0,981	125	1,2	7,5	0,8	0,6	833	662
3	3,9	13,1	1,05	125	1,2	7,5	0,8	0,6	945	709
4	3,9	17	1,10	125	1,2	7,5	0,8	0,6	990	743
5	3,9	20,9	1,138	125	1,2	7,5	0,8	0,6	1024	768
6	3,9	24,8	1,173	125	1,2	7,5	0,8	0,6	1056	792
7	3,9	28,7	1,208	125	1,2	7,5	0,8	0,6	1087	815
8	3,9	32,6	1,236	125	1,2	7,5	0,8	0,6	1112	834
TCM	1	34	1,242	125	1,2	7,5	0,8	0,6	1120	840
TCM	1	34	1,242	125	1,2	3,75	0,8	0,6	560	420
Mái	3,9	36,5	1,259	125	1,2	3,75	0,8	0,6	567	425
TCM	0,6	37,5	1,263	125	1,2	3,75	0,8	0,6	569	427

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

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

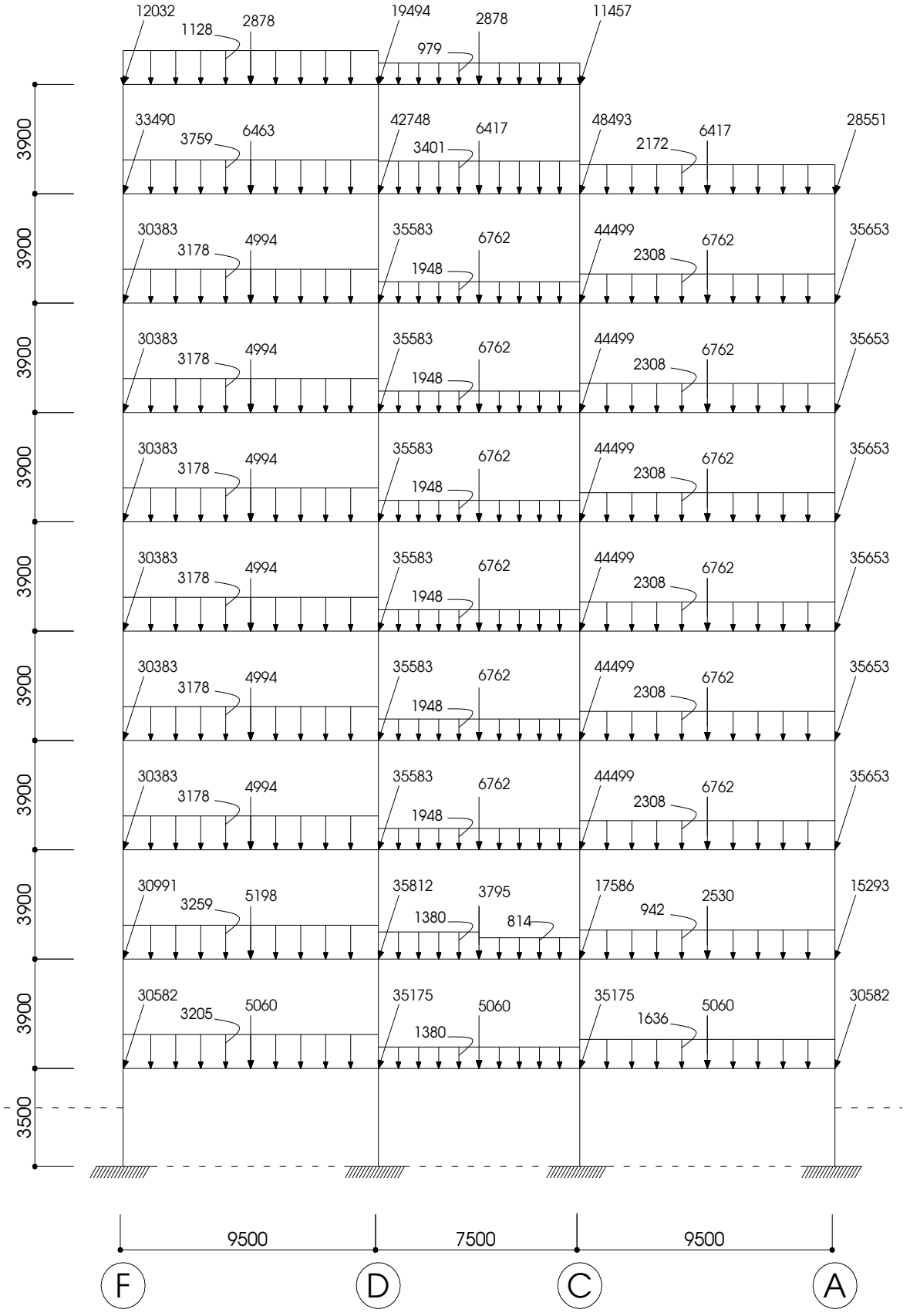
+ Gió tác động vào t- ờng chắn mái (từ đỉnh cột trở lên) đ- ợc chia thành lực tập trung và đ- ợc đặt ở đầu cột và xác định theo công thức :

$W_đ=q_đ.h$ (kG)

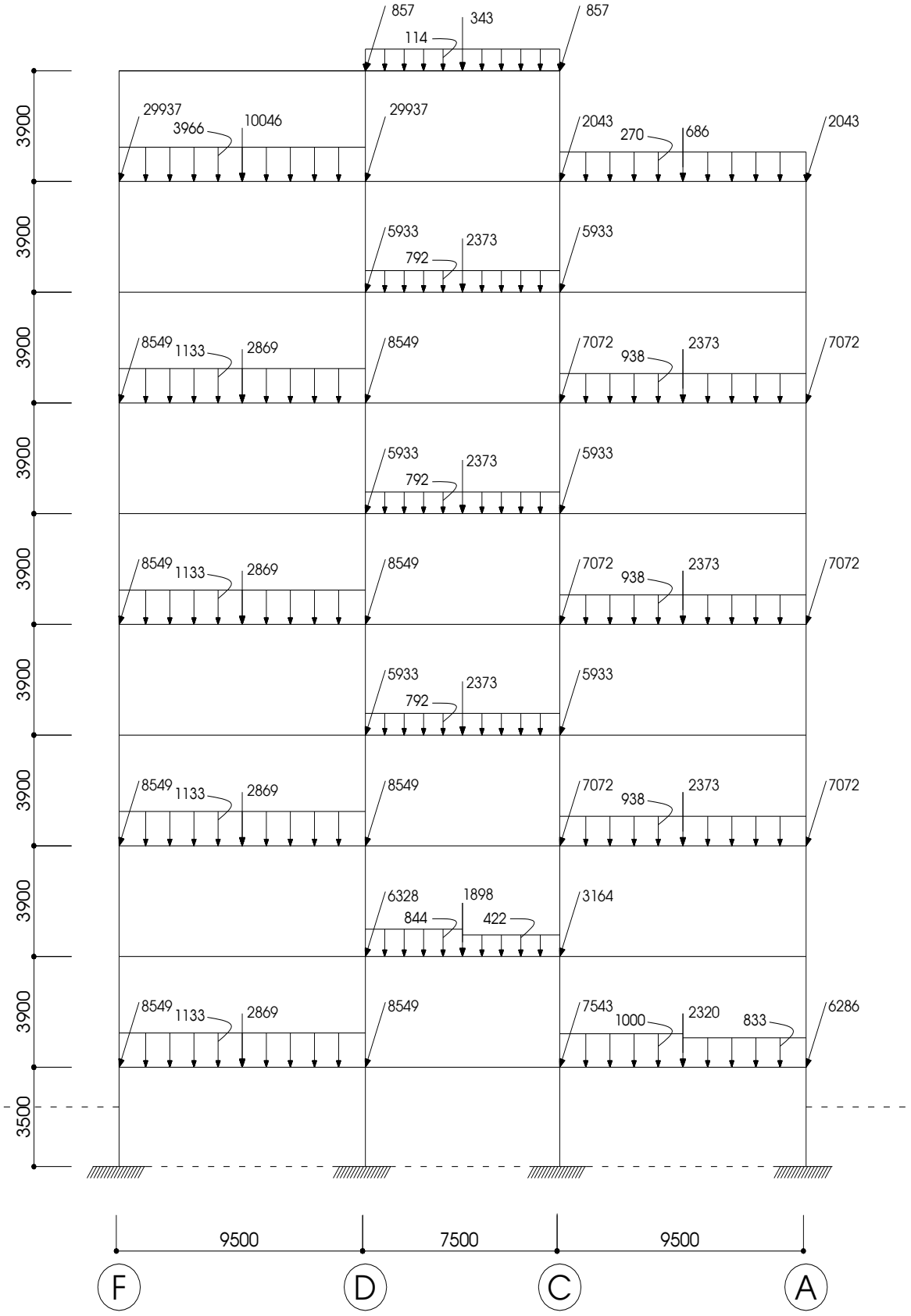
$W_h=q_h.h$ (kG)

BẢNG LỰC TẬP TRUNG DO GIÓ TÁC ĐỘNG VÀO T- ỜNG CHẮN MÁI						
H (m)	Z (m)	B (m)	$q_đ$(kG/m)	q_h(kG/m)	Wđ (kG)	Wh (kG)
1	34	7,5	1120	840	1120	840
1	34	3,75	560	420	560	420
0,6	37,5	3,75	569	427	342	256

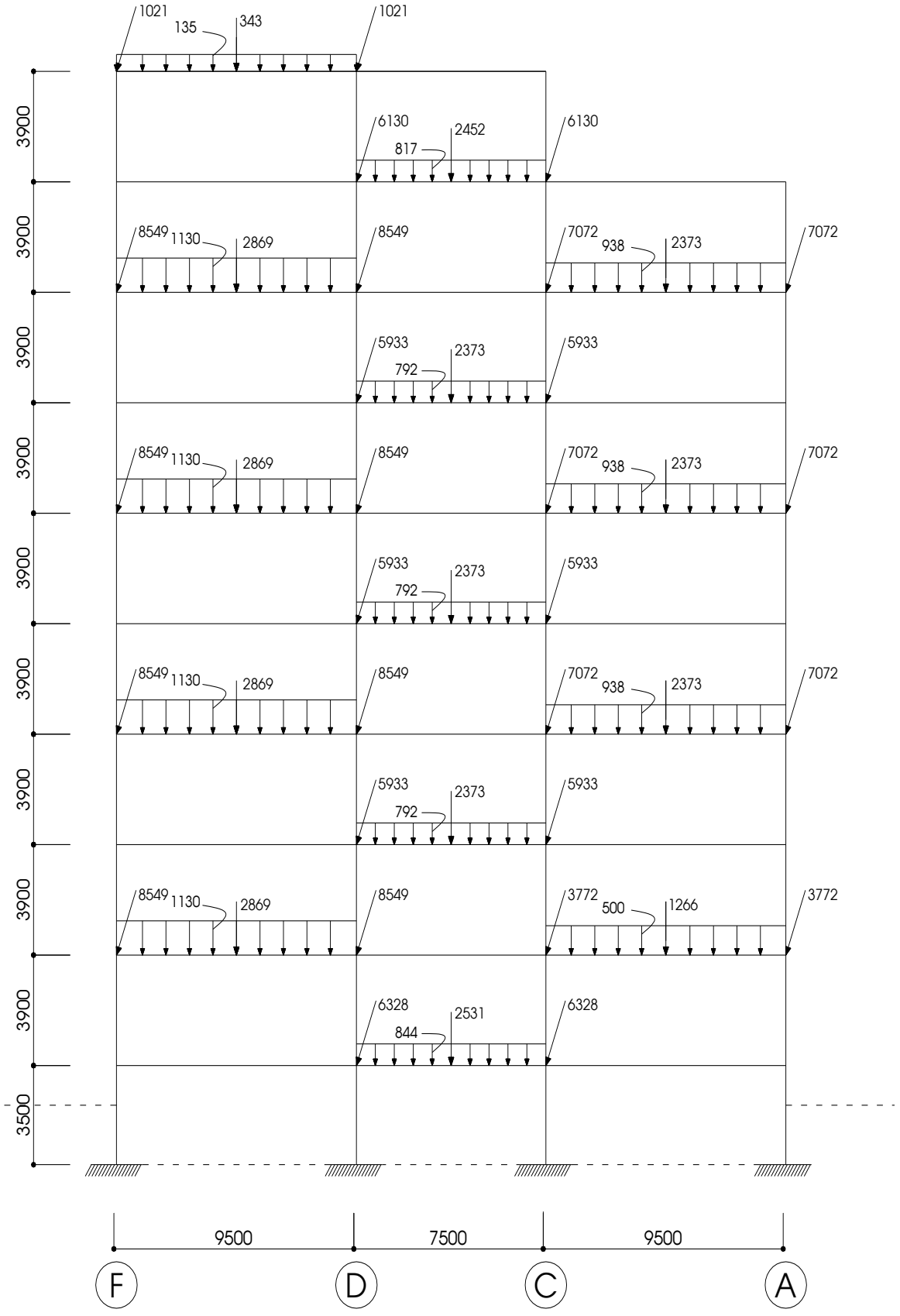
5) Sơ đồ các tr- ờng hợp tải trọng (Kg, m):



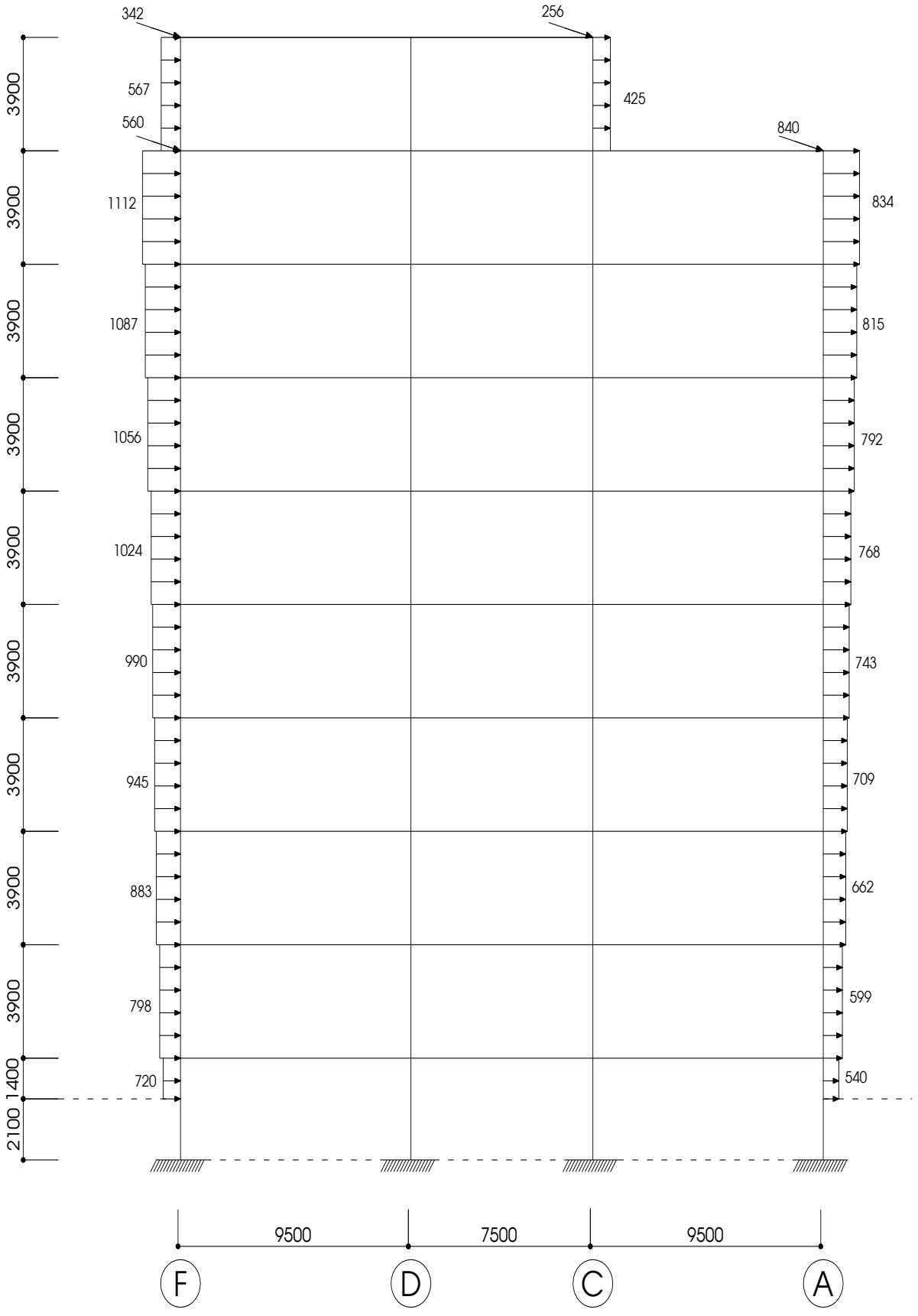
Hình 3.12: Sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung K3



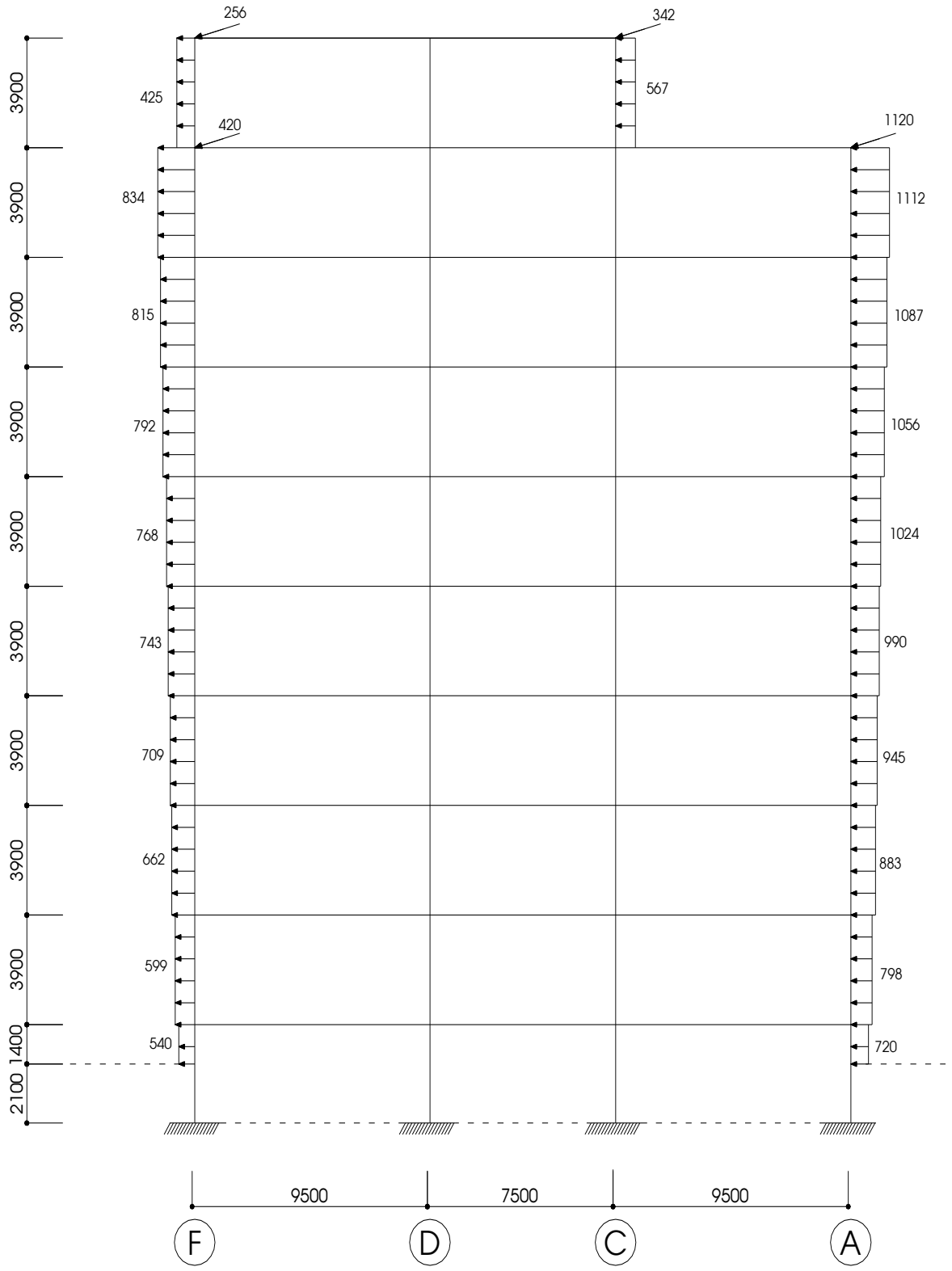
Hình 3.13: Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung K3


1021
135
343
1021
6130
2452
817
6130
8549
1130
2869
8549
7072
938
2373
7072
5933
2373
792
5933
3900
3500
9500
7500
9500
F
D
C
A

Hình 3.14: Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung K3


342
256
567
425
560
840
1112
834
1087
815
1056
792
1024
768
990
743
945
709
883
662
798
599
720
540
3900
3900
3900
3900
3900
3900
3900
3900
1400
2100
9500
7500
9500
F
D
C
A

Hình 3.15: Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung K3

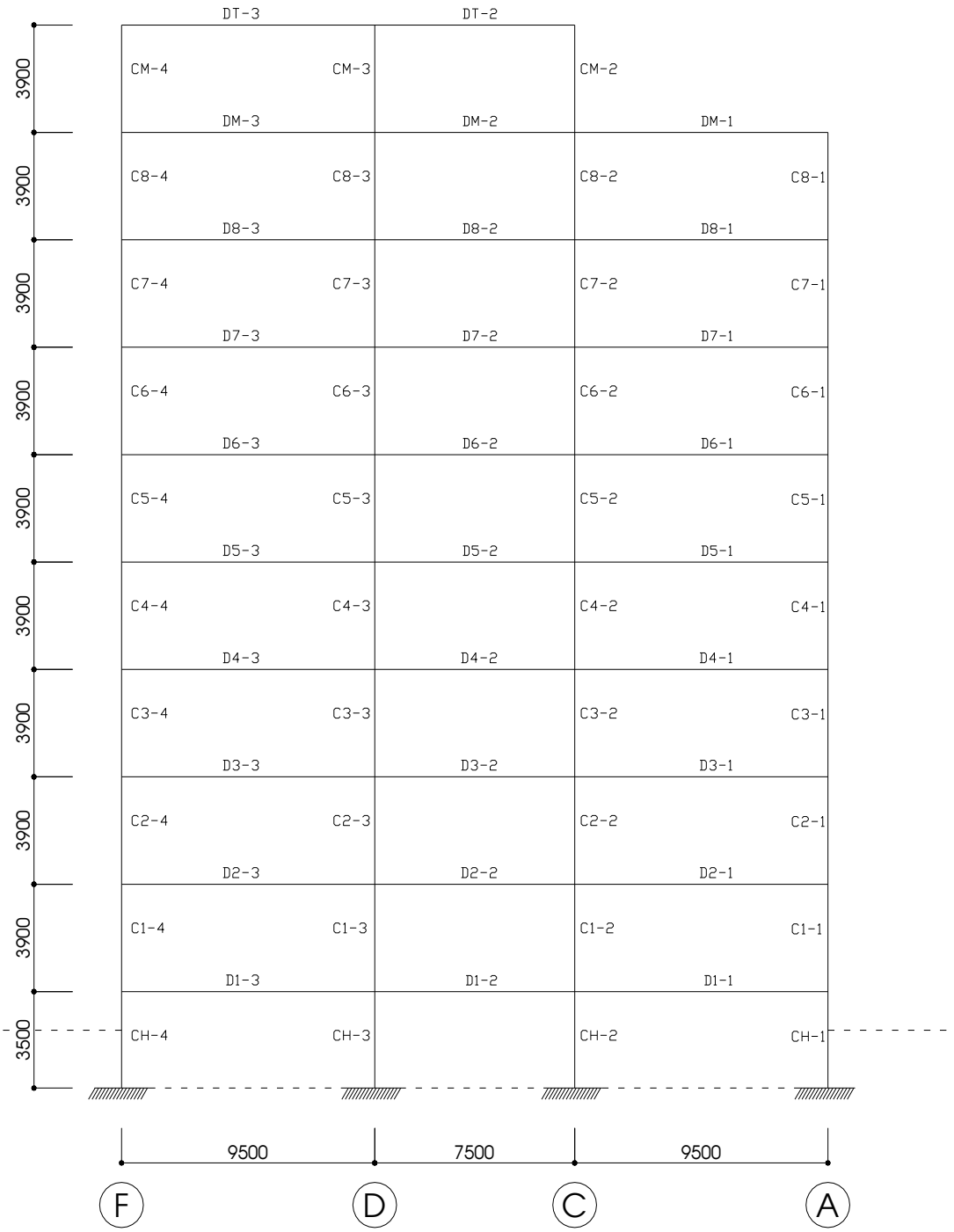


Hình 3.16: Sơ đồ gió phải tác dụng vào khung K3

II) XÁC ĐỊNH NỘI LỰC:

Sử dụng ch- ơng trình Sap2000 để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ phần tử dầm, cột ngh- hình 3.17 d- ới đây.

Chú ý: Khi khai báo tải trọng trong Sap2000 với tr- ờng hợp tĩnh tải phải kể đến trọng l- ợng bản thân của kết cấu (dầm, cột khung) với hệ số v- ợt tải
n = 1,1.



Hình 3.17: Sơ đồ phần tử dầm, cột của khung

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

1) Chọn vật liệu sử dụng:

+ Sử dụng bêtông cấp độ bền B20 có:

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

+ Sử dụng thép :

- Thép $\phi < 12$ nhóm AI : $R_s = R_{sc} = 225$ MPa, $E_s = 21.10^4$ MPa
- Thép $\phi \geq 12$ nhóm AII : $R_s = R_{sc} = 280$ MPa, $E_s = 21.10^4$ MPa
- Thép $\phi \geq 22$ nhóm AIII : $R_s = R_{sc} = 365$ MPa, $E_s = 20.10^4$ MPa

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

2) Tổ hợp nội lực:

+ 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 :

3) Tính toán cốt thép cột trục 3:

3.1) Tính toán cột tầng hầm (phần tử CH-1 Trục A): 90 x 50 cm

a) *Số liệu tính toán:*

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 . 1 = 0,7.3,5 = 2,45$ m $=245$ cm

Giả thiết a= a' = 4 cm $\rightarrow h_o = 90 - 5 = 85$ cm

$Z_a = h_o - a' = 85 - 5 = 80$ cm

Độ mảnh : $\lambda_h = \frac{l_o}{h} = \frac{245}{90} = 2,72 < 8$

$\rightarrow$ bỏ qua ảnh h- ởng của uốn dọc

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $\begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{350}{600} = 0,58cm \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{90}{30} = 3cm \end{cases}$ $\rightarrow e_a = 3$ cm

Tổ hợp 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)
CH -1	1	$\lvert M\rvert_{max}, N_{tu}$	43,51	-506,52	8,59	3	8,59
	2	$\lvert N\rvert_{max}, M_{tu}$	41,25	-589,93	6,99	3	6,99
	3	$\left\lvert\frac{M}{N}\right\rvert_{max}$	43,51	-506,52	8,59	3	8,59

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

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng.Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà l- ợng thép tính đ- ợc lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

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

M = 41,25 Tm = $41,25.10^5$ kG.cm.

N =-589,93 T = $-589,93.10^3$ kG

+ $e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.6,99 + \frac{90}{2} - 5 = 46,99(cm)$

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

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{589,93.10^3}{11,5.10.50} = 102,6(cm)$

+ $\xi_R.h_0 = 0,590.85 = 50,15(cm)$

$\Rightarrow$ $x_1 > \xi_R.h_o$ $\Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

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

Với x = x_1, ta có

$$A_s^* = \frac{N.(e+\frac{x_1}{2}-h_o)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{589,93.10^3.(46,99+\frac{102,6}{2}-85)}{365.10.80} = 26,85(cm^2)$$

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

$$x = \frac{\left[589,93.10^3 + 2.3650.26,85.(\frac{1}{0,41}-1)\right].85}{115.50.85 + \frac{2.3650.26,85}{0,41}} = 76,66(cm)$$

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

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A_s^{'} = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc}.Z_a} =$$

$$= \frac{589,93.10^3.46,99 - 115.50.76,66.(85-\frac{76,66}{2})}{3650.80} = 24,48(cm^2)$$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{245}{0,288.50} = 17,01$$

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

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

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{24,48}{50.85}.100\% = 0,58\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$\Rightarrow$ Chọn thép : 5ϕ25 có $A_s = A'_s$ = 24,54 (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- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.24,48}{50.85}.100\% = 1,15\%$$

3.2) Tính toán cột tầng 3 (phần tử C3-3 Trục D): 80 x 60 cm

a) *Số liệu tính toán:*

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 . l = 0,7.3,9 = 2,73$ m =273 cm

Giả thiết a= a' = 5 cm $\rightarrow h_o = 80 - 5 = 75$ cm

$Z_a = h_o - a' = 75 - 5 = 60$ cm

Độ mảnh : $\lambda_h = \frac{l_o}{h} = \frac{273}{80} = 3,41 < 8$

$\rightarrow$ bỏ qua ảnh h- ởng của uốn dọc

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $\begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{390}{600} = 0,65cm \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{80}{30} = 2,67cm \end{cases} \rightarrow e_a = 2,67$ cm

Tổ hợp 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	$\|M\|_{max}, N_{tu}$	-40,68	-577,11	7,05	2,67	7,05
	2	$\|N\|_{max}, M_{tu}$	7,95	-712,61	1,12	2,67	2,67
	3	$\left\|\frac{M}{N}\right\|_{max}$	-39,24	-506,12	7,75	2,67	7,75

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

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng.Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà l- ợng thép tính đ- ợc lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

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

M = 7,95 Tm = $7,95.10^5$ kG.cm

N =-712,61 T = $-712,61.10^3$ kG

+ $e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.2,67 + \frac{80}{2} - 5 = 37,67(cm)$

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

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{712,61.10^3}{11,5.10.60} = 103,28(cm)$

+ $\xi_R.h_0 = 0,590.75 = 44,25(cm)$

$\Rightarrow \quad x_1 > \xi_R.h_o \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

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

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N.(e+\frac{x_1}{2}-h_o)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{712,61.10^3.(37,67+\frac{103,28}{2}-75)}{365.10.70} = 39,91(cm^2)$$

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

$$x = \frac{\left[712,61.10^3 + 2.3650.39,91.(\frac{1}{0,41}-1)\right].75}{115.60.75 + \frac{2.3650.39,91}{0,41}} = 69,12(cm)$$

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

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A_s^{'} = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc}.Z_a} =$$

$$= \frac{712,61.10^3.46,99 - 115.60.69,12.(75-\frac{69,12}{2})}{3650.60} = 29,58(cm^2)$$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{273}{0,288.60} = 15,8$$

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

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

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{29,58}{60.75}.100\% = 0,66\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$ Chọn thép : 5ϕ28 có $A_s = A'_s = 30,79$ (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- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.29,58}{60.75}.100\% = 1,31\%$$

3.3) Tính toán cột tầng mái (phần tử CM-4 Trục D): 50 x 50 cm

***a)** Số liệu tính toán:*

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 . l = 0,7.3,9 = 2,73$ m =273 cm

Giả thiết a= a' = 5 cm $\rightarrow h_o = 50- 5 = 45$ cm

$Z_a = h_o - a' = 45 - 5 = 30$ cm

Độ mảnh : $\lambda_h = \frac{l_o}{h} = \frac{273}{50} = 5,46 < 8$

$\rightarrow$ bỏ qua ảnh h- ởng của uốn dọc

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $\begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{390}{600} = 0,65cm \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67cm \end{cases} \rightarrow e_a = 1,67$ cm

Tổ hợp 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	$\|M\|_{max}, N_{tu}$	-27,91	-25,35	110,11	1,67	110,11
	2	$\|N\|_{max}, M_{tu}$	-27,83	-27,29	101,98	1,67	101,98
	3	$\left\|\frac{M}{N}\right\|_{max}$	-27,83	-27,29	101,98	1,67	101,98

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

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng.Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà l- ợng thép tính đ- ợc lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

b) *Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:*

M = -27,91 Tm = $-27,91.10^5$ kG.cm

N =-25,35 T = $-25,35.10^3$ kG

+ $e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.110,11 + \frac{50}{2} - 5 = 130,11(cm)$

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

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{25,35.10^3}{11,5.10.50} = 4,41(cm)$

+ $\xi_R.h_0 = 0,590.45 = 26,55(cm)$

$\Rightarrow \quad x_1 < \xi_R.h_o \Leftrightarrow$ nén lệch tâm lớn.

+ Ta có: 2a' = 2.5 =10 (cm) > x_1

$\Rightarrow A_s = A_s^{'} = \frac{N.e'}{R_s.Z_a} = \frac{N.(e - Z_a)}{R_s.Z_a}$

$= \frac{25,35.10^3.(130,11 - 40)}{3650.40} = 15,65(cm^2)$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{273}{0,288.50} = 18,96$$

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

(Bảng 4.1 "Tính toán cấu kiện BTCT"của PST.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{15,65}{50.45}.100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$\Rightarrow$ Chọn thép : 2ϕ25 +1ϕ28 có $A_s = A'_s = 15,98$ (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- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.15,65}{50.45}.100\% = 1,39\%$$

3.4) Tính toán cốt thép cho các cột khác:

Các cột còn lại đ- ợc tính toán t- ơng tự và đ- ợc cho trong bảng:

3.5) 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- ợc 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 $0,25d_1$ (d_1 đ- ờng kính lớn nhất của cốt dọc)

+Khoảng cách giữa các cốt đai không lớn hơn $15d_2$

(d_2 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 tuỳ vào cốt thép trong cột đó mà ta bố trí cốt đai cho phù hợp với cácđiều kiện trên.

b) Tính toán cốt đai:

+ Đ- ờng kính cốt đai:

$$\phi_{sw} \geq (\frac{\phi_{\max}}{4}; 5mm) = (\frac{28}{4}; 5mm) = 5(mm)$$

$\rightarrow$ Chọn cốt đai ϕ 8 bố trí nh- sau :

+ Về khoảng cách :

- Với vùng nối cốt thép : $s_{\min} \leq \begin{cases} 10\phi_{\min} = 10.25 = 250(mm) \\ 100(mm) \\ 500(mm) \end{cases}$ $\Rightarrow$ Chọn S=100 (mm)

- Với vùng còn lại : $s_{\min} \leq \begin{cases} 500(mm) \\ 15\phi_{\min} = 15.25 = 375(mm) \end{cases} \Rightarrow$ Chọn S = 200 (mm)

+ Về vùng đặt đai dày chọn nh- sau :

Đoạn có chiều dài $l = \max \begin{cases} h = 30\phi_{\max} = 30.28 = 840(mm) \\ \frac{H_t}{6} = \frac{3900}{6} = 650(mm) \end{cases}$

Vậy đoạn cần đặt đai dầy là 840 mm và bố trí khoảng cách của các đai là 100 mm

4) Tính toán cốt thép dầm trục 3:

4.1) Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 3 (phần tử D3-3): 40 x 80 cm

Số liệu tính toán:

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

$$\begin{cases} +M_D = -70,92 \text{ T.m} = -70,92.10^5 \text{ kG.cm} \\ +M_{DF} = 31,12 \text{ T.m} = 31,12.10^5 \text{ kG.cm} \\ +M_F = -71,53 \text{ T.m} = -71,53.10^5 \text{ kG.cm} \end{cases}$$

Tính toán với mômen d- ơng M_{DF}: (tính toán với mặt cắt giữa dầm):

Giả thiết a = 4 cm $\Rightarrow$ $h_o = h - a = 80 - 4 = 76$ cm

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2.S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6}.950 = 158(cm)$

+ $h_f \geq 0,1h \Rightarrow S_c \leq$ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm :

$$S_c \leq \frac{1}{2}.(950 - 40) = 455(cm)$$

+ $h_f < 0,1h \rightarrow S_c \leq 6h_f = 6.15 = 90(cm)$

Ta có : $h_f = 15(cm) > 0,1h = 0,1.80 = 8(cm) \rightarrow S_c = \min(158;455) = 158(cm)$

$$\Rightarrow b'_f = 40 + 2.158 = 356 \text{ (cm)}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b.b_f.h_f.(h_o - 0,5h_f) = 115.356.15.(76 - 0,5.15) = 420,66.10^5 \text{ (kG.cm)}$$

Ta có $M_{DF} = 31,12.10^5$ (kG.cm) < M_f , trục trung hòa đi qua cánh,

$\rightarrow$ tính toán theo thiết diện chữ nhật (b_f x h) = 356 x 80

- Tính α_m:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b_f.h_o^2} = \frac{31,12.10^5}{115.356.76^2} = 0,013$$

Ta có : $\alpha_m = 0,013 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,013} = 0,013$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \frac{\xi}{2} = 1 - \frac{0,013}{2} = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{31.12.10^5}{3650.0,993.76} = 11,29(cm^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o}.100\% = \frac{11,29}{40.76}.100\% = 0,37\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R.R_b}{R_s}.100\% = \frac{0,590.11,5}{365}.100\% = 1,86\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 3ϕ22 có A_s = 11,4 (cm^2) và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{11,4 - 11,29}{11,4} = 0,96\% \in (-3\%;5\%) \Rightarrow \text{ hợp lý}$$

Kiểm tra : $a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6(cm) < 4(cm) \Rightarrow$ an toàn

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi 22}{3-1} = \frac{40 - 2.2,5 - 2.2,2}{2} = 15,3(cm) > 2,5(cm) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

Vùng chịu mômen âm: (tính toán với mặt cắt tại gối D và gối F):

*** Tính toán với M_D = -70,92 T.m = -70,92.10^5 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:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{70,92.10^5}{115.40.76^2} = 0,267$$

Ta có: $\alpha_m = 0,267 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,267}}{2} = 0,841$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{70,92.10^5}{3650.0,841.76} = 30,38(cm^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o}.100\% = \frac{30,38}{40.76}.100\% = 1,0\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 5ϕ28 có A_s = 30,79 (cm^2) và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{30,79 - 30,38}{30,79} = 1,33\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

+ Kiểm tra : $a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9(cm) < 4(cm) \Rightarrow$an toàn

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi 22}{5-1} = \frac{40 - 2.2,5 - 5.2,8}{4} = 5,25(cm) > 2,5(cm) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

*** Tính toán với M_F = -71,53 T.m = -71,53.10^5 kG.cm**

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo $\Rightarrow$ bỏ qua , tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật: bxh = 40x80 cm

Giả thiết a = 4 cm $\Rightarrow h_o = h - a = 80 - 4 = 76$ cm

Tính α_m:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{71,53.10^5}{115.40.76^2} = 0,269$$

Ta có: $\alpha_m = 0,267 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1+\sqrt{1-2\alpha_m}}{2} = \frac{1+\sqrt{1-2.0,269}}{2} = 0,840$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{771,53.10^5}{3650.0,840.76} = 30,71(cm^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o}.100\% = \frac{30,71}{40.76}.100\% = 1,01\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$ hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 5ϕ28 có A_s = 30,79 (cm^2) và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{30,79-30,71}{30,79} = 0,26\% \in (-3\%;5\%) \Rightarrow \text{ hợp lý}$$

+ Kiểm tra : $a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9(cm) < 4(cm)$ $\Rightarrow$ an toàn

$$t_0 = \frac{b-2a_{bv}-2\phi 22}{5-1} = \frac{40-2.2,5-5.2,8}{4} = 5,25(cm) > 2,5(cm) \Rightarrow \text{ hợp lý}$$

Theo chiều cao dầm ta đặt 2ϕ18 làm cốt giá.

4.2) Tính toán cốt đai cho dầm tầng 3 (phần tử D3-3):

+ Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của dầm D3-3 có :

Q_{max} = 33,52 T =33,52.10^3 kG, tại mặt cắt sát gối trục F

+ Dầm chịu tải trọng tính toán tập trung tại giữa dầm với :

g = 4994 (kG)

p = 2869 (kG)

$\rightarrow$ P =g + 0,5p = 4994 + 2869 =7863 (kG)

+ Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với :

$g = g_1 + g_d$ = 3178 + 940 = 4118 (kG/m)

p = 1133 (kG/m)

$\rightarrow q_1$ = g + 0,5p = 4118 + 0,5.1133 = 4684,5 (kG/m) = 46,845(kG/cm)

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

- Q_{max} = 33520 (kG) < 2,5.R_{bt}.b.h_0 = 2,5.9.40.76 = 68400 (kG)
- Bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc trục nên: $\varphi_n = 0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}.b.h_o = 0,6(1+0).9.40.76 = 16416(kG)$$

$\rightarrow$ Q_{max} = 33520 (kG) > Q_{bmin}

$\rightarrow$ Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

+ Do tải trọng tập trung giữa dầm và tải trong phân bố đều trên dầm đều lớn nên ta sẽ lấy cốt đai theo cấu tạo rồi kiểm tra lại:

- Dầm có: h=80 cm > 45 cm $\rightarrow$ s_{ct} = min(h/3;50 cm)=26,67 (cm).
- ϕ_{max} = 28 mm $\rightarrow$ ϕ_{max}/4 = 28/4 = 7 mm

$\Rightarrow$ Giả thiết hàm l- ợng cốt đai tối thiểu : ϕ8s150

+ Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai

: $Q_{\max} \le 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$

-Với: $\varphi_{w1} = 1 + 5.\alpha.\mu_w \le 1,3$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{n.a_s}{b.s}$$

- 2 nhánh đai $\rightarrow n = 2$
- Cốt đai $\varphi 8 \rightarrow a_s = 0,503cm^2$

$$\rightarrow \mu_w = \frac{2.0,503}{40.15} = 0,00168$$

• Sử dụng bêtông cấp độ bền B20 có:

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

• Thép đai nhóm AI : R_{sw} = 175 MPa, $E_s = 21.10^4$ MPa

$$\rightarrow \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,78$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5.7,78.0,00168 = 1,065 < 1,3$$

-Với: $\varphi_{b1} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$ ($\beta = 0,01$_ đối với BT nặng)

Ta thấy:

$Q_{\max}$ =33520 kG < $0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$ =0,3.1,065.0,885.115.40.76 =98885(kG)

$\Rightarrow$ 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:

$Q = 2\sqrt{M_b.q_{sw}}$

- Xác định giá trị q_{sw}:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw}.A_{sw}}{s} = \frac{1750.2.0,503}{15} = 117,37(KG/cm)$$

- Xác định giá trị M_b:

Dầm có cánh nằm trong vùng kéo nên: $\varphi_f = 0$

Bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc trục nên: $\varphi_n = 0$

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}.b.h_0^2 = 2(1+0+0).9.40.76^2 = 4158720(kG.cm)$$

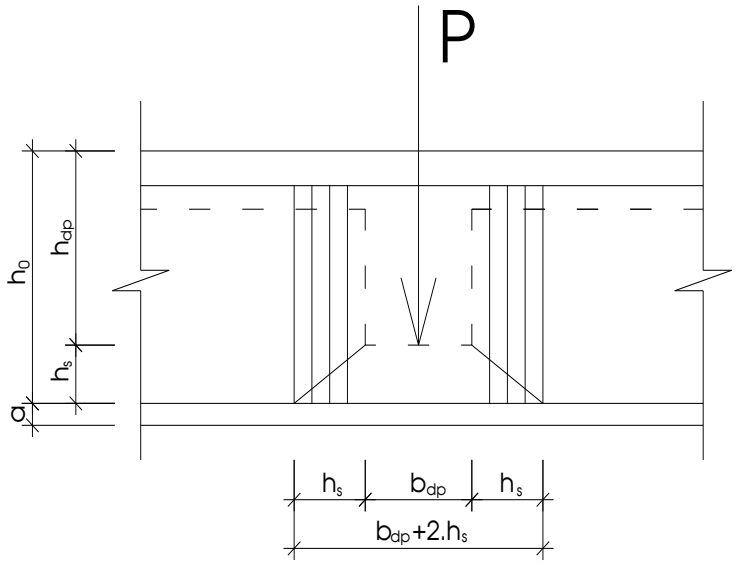
$$\Rightarrow Q = 2\sqrt{M_b.q_{sw}} = 2.\sqrt{4158720.117,37} = 44186(KG) > Q_{\max} = 33520(kG)$$

Vậy khoảng cách cốt đai hợp lí $\rightarrow$ không cần đặt cốt xiên.

+ Bố trí cốt thép đai cho dầm: Ta bố trí cốt đai ϕ8s150 cho toàn bộ dầm.

4.3) 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 =g + q = 4994 +2869 =7863 (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.

$$A_{sw} \geq \frac{7863(1-\frac{76-40}{76})}{1750} = 2,36(cm^2)$$

+ Chọn cốt treo ϕ8 (a_s=0,503 cm^2) ,số nhánh n =2

Số l- ợng cốt treo cần thiết :

$$m = \frac{A_{sw}}{a_{sw}} = \frac{A_{sw}}{n.a_s} = \frac{2,36}{2.0,503} = 2,35$$

$\Rightarrow$Chọn m = 4 đặt mỗi bên mép dầm phụ là 2 đai trong đoạn:

$l=h_{dc}-h_{dp}$= 80 - 40 = 40 (cm)

Khoảng cách giữa các cốt treo là quá lớn $\rightarrow$ chọn theo cấu tạo ϕ8s50 trong đoạn 40cm sát mép dầm phụ.

4.4) 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- ơc trình bày ở bảng:

BẢNG TÍNH THÉP DẦM

PHẦN TỬ	NỘI LỰC M (T.m)	TIẾT DIỆN B (cm)	TIẾT DIỆN H (cm)	a (cm)	h_o (cm)	R_b kG/cm2	Rs kG/cm	Mf T.m	α_m	ξ	ζ	As (cm^2)	μ%	Chọn cốt thép	As (cm^2)
D3-1	-65.97	40	80	4	76	115	3650		0.248		0.855	**27.82**	0.92	**2Φ25+3Φ28**	**28.29**
	28.44	40	80	4	76	115	3650	413.57	0.012	0.012	0.994	**10.32**	0.34	**3Φ22**	**11.4**
	-64.05	40	80	4	76	115	3650		0.241		0.860	**26.85**	0.88	**3Φ25+2Φ28**	**27.05**
D3-2	-55.64	40	80	4	76	115	3650		0.209		0.881	**22.76**	0.75	**2Φ25+2Φ28**	**22.14**
	17.12	40	80	4	76	115	3650	413.57	0.007	0.007	0.996	**6.20**	0.20	**2Φ22**	**7.6**
	-57.76	40	80	4	76	115	3650		0.217		0.876	**23.77**	0.78	**4Φ28**	**24.63**
D3-3	-70.92	40	80	4	76	115	3650		0.267		0.841	**30.38**	1.00	**5Φ28**	**30.79**
	31.12	40	80	4	76	115	3650	413.57	0.013	0.013	0.993	**11.29**	0.37	**3Φ22**	**11.4**
	-71.53	40	80	4	76	115	3650		0.269		0.840	**30.71**	1.01	**5Φ28**	**30.79**

5) Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng:

Nút góc là nút giao giữa:

- Phần tử dầm DT-3 và phần tử cột CM-4.
- Phần tử dầm DT-2 và phần tử cột CM-2.
- Phần tử dầm DM-1 và phần tử cột C8-1.

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỉ số $\frac{e_0}{h_c}$.

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn cặp nội lực M, N của phần tử cột CM-4 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất. Đó là cặp có M = 17,50 (T.m); N = -24,59 (T) có e_0 = 71,18 (cm) $\rightarrow \frac{e_0}{h_c} = \frac{71,18}{50} = 1,42 > 0,5$. Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng theo tr- ờng hợp có: $\frac{e_0}{h_c} > 0,5$.

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn cặp nội lực M, N của phần tử cột CM-2 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất. Đó là cặp có M = 6,19 (T.m); N = -24,68 (T) có e_0 = 26,48 (cm) $\rightarrow \frac{e_0}{h_c} = \frac{26,48}{60} = 0,44 < 0,5$. Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng theo tr- ờng hợp có: $0,25 < \frac{e_0}{h_c} < 0,5$.

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn cặp nội lực M, N của phần tử cột C8-1 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất. Đó là cặp có M = 20,25 (T.m); N = -47,95 (T) có e_0 = 42,23 (cm) $\rightarrow \frac{e_0}{h_c} = \frac{42,23}{50} = 0,84 > 0,5$. Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng theo

tr- ờng hợp có: $\frac{e_0}{h_c} > 0,5$.

+ Cấu tạo :

- Cốt thép của cột đ- ợc kéo đến đỉnh dầm, cốt thép d- ới s- ờn của dầm đ- ợc neo quá mép cột một đoạn $l_s \geq 10d = 10.22 = 220(\text{mm})$, cốt trên đ- ợc neo với chiều dài l_{an}.

- Đoạn neo l_{an} đ- ợc tính theo công thức:

$$l_{an} = \left[w_{an}.\frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right].d$$

Trong đó các hệ số w_{an}, $\Delta\lambda_{an}$ và giá trị tối thiểu của l_{an} đ- ợc cho trong bảng 4.3 "Khung BTCT toàn khối" – chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế .

Cốt thép chịu kéo trong bêtông chịu kéo: $w_{an} = 0,7$; $\Delta\lambda_{an} = 11$.

$$\rightarrow l_{an} = \left[0,7.\frac{365}{11,5} + 11 \right].28 = 930(mm)$$

6) Tính toán cấu tạo nút nối cột biên và xà:

+ Dầm:

- Cốt thép phía d- ới của dầm đ- ợc kéo và neo với đoạn:

$l_s \geq (10d = 10.22 = 220mm; 200mm)$ _trong bảng tổ hợp không có mômen d- ơng tại mép cột.

- Cốt thép phía trên đ- ợc neo với chiều dài l_{an}= 930 (mm).

+ Cột:

Cốt thép nối chồng trong bêtông chịu nén: $w_{an} = 0,65$; $\Delta\lambda_{an} = 8$.

$$\text{d=28} \rightarrow l_{an} = \left[0,65.\frac{365}{11,5} + 8 \right].28 = 802(mm)$$

$$\text{d=25} \rightarrow l_{an} = \left[0,65.\frac{365}{11,5} + 8 \right].25 = 716(mm)$$

- Khi không thay đổi tiết diện cốt thép phần cột d- ới đ- ợc kéo lên quá mặt trên của dầm với l- ợng thép không nhỏ hơn A_s^t để nối với l- ợng thép cột tầng trên. L- ợng thép còn lại ở mỗi phía (A_s^d - A_s^t) đ- ợc neo vào dầm một đoạn l_{an}. Nếu cốt thép A_s^t chỉ có hai thanh thì nối buộc cốt thép cột ở một tiết diện với đoạn nối chồng bằng l_{an}. Nếu số l- ợng thanh lớn hơn thì phải dung mối nối so le, cách nhau ít nhất một đoạn $0,5.l_{an}$. Mỗi đợt chỉ cho phép $\leq 50\% A_s^t$ (thép có gờ), $\leq 25\% A_s^t$ (thép trơn). Khi nối cần đảm bảo tính đối xứng trên tiết diện. Trong đoạn nối chồng cốt đai phải đ- ợc bố trí dày hơn đoạn giữa cột ($s \leq 10d_{\min} = 10.25 = 250mm$).

- Tại vị trí thay đổi tiết diện, do sự thay đổi tiết diện qua lớn $\frac{h_d - h_t}{h} = \frac{900 - 700}{800} = \frac{1}{4} > \frac{1}{6}$ nên không đ- ợc bẻ chéo mà phải đ- a thẳng thép cột d- ới

neo vào dầm. Để tạo đoạn nối thép với cột trên, khi thi công phải chôn một đoạn thép chờ từ cột trên vào dầm và cột d- ới một đoạn l_{an}.

CH□ ƠNG 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	Dày (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

Mực n- ớc ngầm t- ơng đối ổn định ở độ sâu –5m so với cốt tự nhiên, n- ớc 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- ởng tới công trình xung quanh cũng nh- môi tr- ờng cũng nh- chất l- ợng 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- ởng 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 tuỳ ý cho phù hợp với kết cấu công trình và qui hoạch kiến trúc mặt bằng.

+ Nh- ợc điểm :

- Khó kiểm tra chất l- ợng của cọc .

- Thiết bị thi công t- ơng 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- ởng 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:

Thiết kế đài móng M2:

Tải trọng nguy hiểm tác dụng tại chân cột DH-3 lấy từ bảng tổ hợp:

M_{t-} = - 11,95 T.m

N_{max} = - 1010,25 T

Q_{t-} = - 4,7 T

1) 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 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.

$$h_{min} = tg(45^0 - \frac{\varphi}{2})\sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$$

γ và φ- trọng l- ợng thể tích tự nhiên và góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên (lớp 2):

∑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 = 2m)

Vậy :

$$h_{min} = tg(45^0 - \frac{15^0}{2})\sqrt{\frac{4,7}{1,94.2}} = 0,84(m)$$

$h \geq 0,7 \text{ x } 0,84 = 0,59(m)$

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 +2,1 = 3,9(m)

2) Xác định sức chịu tải của cọc:

2.1) Theo vật liệu làm cọc:

- Bê tông B20 có R_b = 115 kg/cm^2 , R_{bt} = 9 kg/cm^2

- Thép cọc nhóm AIII có R_s=3650 kG/cm^2.

+ Sức chịu tải của cọc nhồi theo vật liệu làm cọc đ- ợc xác định theo công thức 13-TCXD195:1997:

Từ công thức :

$$P_{vl}=m.(R_s . F_s+m_1 . m_2.R_b.F_b)$$

Với :

m: hệ số điều kiện làm việc: m = 1

m_1 là hệ số điều kiện làm việc của cọc nhồi, m_1=0,85

m_2 là hệ số ảnh h- ởng của ph- ơng pháp thi công, m_2=0,7

F_b : diện tích tiết diện cọc, F_b = 3,14.0,4x0,4= 0,5024 m^2 = 5024 cm^2

F_s :diện tích cốt thép trong cọc chọn 15ϕ22 có F_s=15.3,801=57 cm^2

R_b:c- ờng độ chịu nén tính toán của bêtông B20: R_b=115 kG/cm^2

R_s: c- ờng độ chịu kéo của cốt thép: R_s = 3650 kG/cm^2

P_{vl}=1.(3650.57 + 0,85.0,7.115.5024)

= 551817 kG = 551,817 T

2.2) Theo sức chịu tải của cọc theo đất nền:

+ Theo kết quả thi nghiệm trong phòng đ- ợc xác định theo công thức:

$P_đ = k.m.(\alpha_1.R_i.F + u.\sum\alpha_2.\tau_i.l_i)$

Trong đó :

m: hệ số điều kiện làm việc: m = 1.

k: hệ số đồng nhất của đất: lấy k = 0,7.

α_1 : hệ số làm việc của đất d- ới mũi cọc: $\alpha_1 = 1$.

α_2 : hệ số làm việc của đất xung quanh mũi cọc: $\alpha_2 = 0,6$.

u : chu vi cọc = 2.3,14.0,4 = 2,512 m

F : diện tích tiết diện cọc, F = 0,5024 m^2 = 5024 cm^2

τ_i : lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc.

R_i : c- ờng độ của đất d- ới mũi cọc đ- ợc xác định theo công thức:

Mũi cọc ở độ sâu –38,5m so với mặt đất tự nhiên và chống vào lớp cuội sỏi với c- ờng độ:

$$R_i = 0,75\beta(\gamma_1 d A_k^0 + \alpha\gamma_2 L B_k^0)$$

Với :

γ_1 : trọng l- ợng thể tích đất ở d- ới mũi cọc, γ_1 =2 T/m^3.

γ_2 : trọng l- ợng thể tích trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\gamma_2 = \frac{\sum(\gamma_i x h_i)}{\sum h_i} = \frac{1.1,7 + 4.1,94 + 10.1,96 + 12.1,65 + 10.1,82 + 2.2}{39}$$

$$= 1,82 \text{ T/m}^3 = 1820 \text{ kG/m}^2$$

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 $\varphi_6 = 33^0$

$A_k^0 = 48,6$ $B_k^0 = 87,6$ $\alpha = 0,67$ $\beta = 0,25$

$\rightarrow$ R=0,75.0,25.(2.0,8.48,6 + 0,67.1,82.35,3.87,6) =721,59T

$\Rightarrow$ $P_đ$ = 0,7.1.[1.721,59.0,5024 + 2,512.0,6(1,1.0,9 +10.4,4 +12.0,7 +10.2 +1,5.10)] = 352,3 T

$P_đ < P_{VL}$ nên sức chịu tải của cọc lấy theo sức chịu tải của đất nền

P_{TC} =352,3T

Trị số tính toán sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền là:

$$P_{tt} = \frac{P_{TC}}{k_{TC}} = \frac{352,3}{1,4} = 251,6(T)$$

k_{tc} : hệ số an toàn , k_{tc} = 1,4 khi sức chịu tải là sct tính toán.

3) Xác định kích th- ớc đài móng và số l- ợng cọc:

Để các cọc ít ảnh h- ởng lẫn nhau, có thể coi là cọc đơn, các cọc đ- ợc bố trí trong mặt bằng sao cho khoảng cách giữa các tim coc ≥ 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:

$$P^{tt} = \frac{P_{gh}}{(3d)^2} = \frac{251,6}{(3.0,8)^2} = 43,68(T/m^2)$$

+ Diện tích sơ bộ của đế đài :

$$F_d = \frac{N^{tt}_0}{P_{tt} - \gamma_{tb} h_d n}$$

γ_{tb}-trị số trung bình của trọng l- ợng riêng bêtông đài cọc và đất lấp trên đài lấy = 2T/m^3

$h_đ$- độ sâu đặt đài;

n- hệ số v- ợt tải n = 1,1

N_0^{tt}-lực dọc tính toán xác định tại cốt đỉnh đài;

$$F_d = \frac{N^{tt}_0}{P_{tt} - \gamma_{tb} h_d n} = \frac{1010,25}{43,68 - 2.1,6.1,1} = 25,4(m^2)$$

+ 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 6,1 m

+ Xác định số l- ợng cọc cần thiết :

Trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$N_đ^{tt}$=n.$F_đ$.h.γ_{tb}=1,1.25,4.1,8.2 = 100,58 T

Lực dọc tính toán tác dụng đến đế đài :

N^{tt}= N_0^{tt} + $N_đ^{tt}$ = 1010,25 + 100,58 = 1110,83 T

Số l- ợng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \frac{N^{tt}}{P}$$

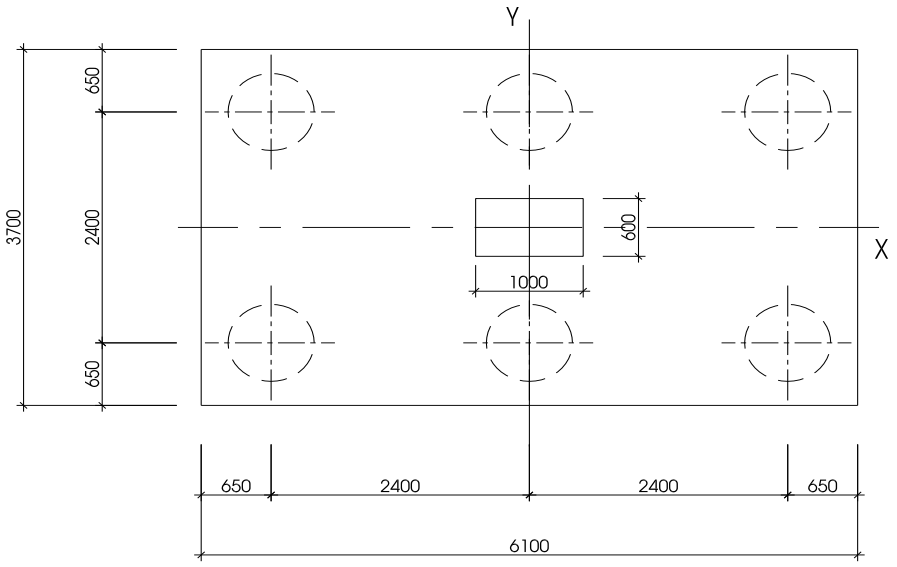
Trong đó: - β – là hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh h- ởng của tải trọng nhang và mômen, lấy trong khoảng 1,0 đến 2,0. Chọn b = 1,2.

- P – sức chịu tải tính toán của mỗi cọc.
- N – lực dọc tính toán tác dụng lên đế đài.

$$n = \beta \frac{N^{tt}}{P} = 1,2.\frac{1110,83}{251,6} = 5,3$$

Ta chọn số l- ợng cọc là 6 và bố trí nh- hình vẽ:

Sơ đồ bố trí cọc



+ Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

$$P^{tt}_{max,min} = \frac{N^{tt}}{n_{coc}} \pm \frac{M^{tt}_y . X_{max}}{\sum X_i^2}$$

Diện tích đế đài thực tế :$F_đ$ = 3,7 x 6,1= 22,57 m^2

Trọng l- ợng thực tế của đài và của đất trên đài:

$$N_đ^{tt} = n.F'_đ.h.\gamma_{tb} = 1,1.22,57.1,8.2 = 89,38 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_đ^{tt} = 1010,25 + 89,38 = 1099,63 \text{ T}$$

+ Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M^{tt} = M^{tt}_0 + Q^{tt}.h = 11,95 + 4,7.1,8 = 20,41 \text{ Tm}$$

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};

$$P^{tt}_{max,min} = \frac{N^{tt}}{n_{coc}} \pm \frac{M^{tt}_y . X_{max}}{\sum X_i^2} = \frac{1099,63}{6} \pm \frac{20,41.2,4}{2,4^2.4} =$$

$$\begin{vmatrix} 185,4T < [P_{coc}] = 251,6T \\ 181,15T < [P_{coc}] = 251,6T \end{vmatrix}$$

Vì P_{min}= 181,15 T > 0 nên không phải kiểm tra cọc chịu nhổ.

$$P_{cọc} = \frac{0,8^2.3,14}{4}.2,5.1,1.35,3 = 48,77(T)$$

$\rightarrow$ $P_{tại\ mũi\ cọc max} = P^{tt}_{max} + P_{coc}$ =185,4 + 48,77 = 234,17 T < $[P_{coc}]$

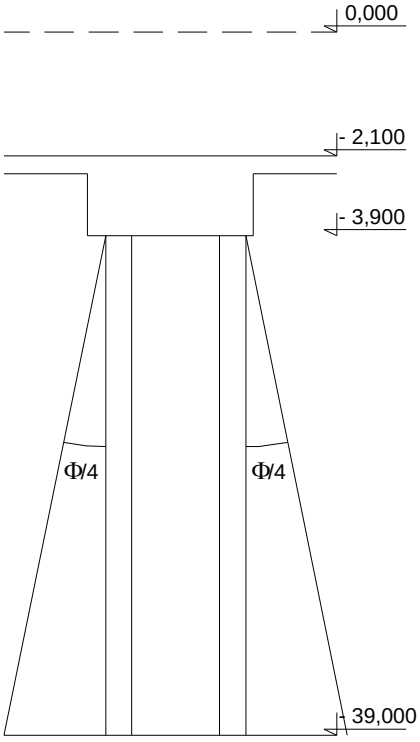
Vậy cọc đủ khả năng chịu lực.

4) 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 :

$$F_{dq}=(A_1 + 2Ltg\alpha) \times (B_1 + 2Ltg\alpha) = L_M \times B_M$$

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 m

L : chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc : L = 39 – 3,9 = 35,1 m.

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

Theo quy phạm : $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$

φ_{tb}-góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\phi_{tb} = \frac{15^0.4+17^0.10+9^0.12+12^0 10+33^0.2}{38} = 13,79^0$$

$$\alpha = \frac{13,79^0}{4} = 3,45^0$$

F_{dq}= (5,6+2.35,3.tg3,45^0) x(3,2+2.35,3.tg3,45^0)

= 9,86 x7,46 m = 73,56 m^2

+ Kiểm tra c- ờng độ của đất nền theo điều kiện sau:

$$\begin{cases} \sigma_{max} \le 1,2R \\ \sigma_{tb} = \dfrac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2} \le R \end{cases}$$

+ Xác định trọng l- ợng của khối móng quy - ớc :

- Trọng l- ợng từ đế đài trở lên mặt tầng hầm :

$N_1^{TC} = L_M.B_M.h.\gamma_{tb} = 73,56.1,8.2 = 265$ T

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 2

$N_2^{TC} = (73,56 - 6.3,14.0,8^2/4).1,3.1,94 = 178$ T

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 3

$N_3^{TC} = (73,56 – 6.3,14.0,8^2/4).10.1,96 = 1383$ T

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 4

$N_4^{TC} = (73,56 – 6.3,14.0,8^2/4).12.1,65 = 1397$T

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 5

$N_5^{TC} = (73,56 - 6.3,14.0,8^2/4).10.1,82 = 1284$ T

- Trọng l- ợng của lớp đất thứ 6

$N_5^{TC} = (73,56 – 6.3,14.0,8^2/4).2.2 = 282$ T

- Trọng l- ợng của các cọc là :

$N_6^{TC} = 3,14.0,8^2/4.2,5.35,3.6 = 265$ T

Tổng tải trọng khối móng quy - ớc :

N =265 +178 +1383 +1397 +1284 +282 +265 = 5054 T

+ Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống :

$$N_0^{TC} = \frac{N_0^{TT}}{n} = \frac{1010,25}{1,2} = 841,9T$$

Tổng lực dọc tác dụng tại đáy khối móng quy - ớc :

$N^{TC} = 841,9 + 5054 = 5895,9$ T

Mômen t- ơng ứng với tiết diện đáy khối móng quy - ớc :

$$M^{TC} = \frac{M_0^{TT}}{1,2} + \frac{Q^{TT}}{1,2}.(39 - 2,1) = \frac{11,95}{1,2} + \frac{4,7}{1,2}.36,9 = 154,5T.m$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{154,5}{5895,9} = 0,026(m)$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ớc :

$$\sigma_{\substack{max, \\ min}} = \frac{N^{TC}}{F_{dq}}(1 \pm \frac{6e}{B_M}) = \frac{5895,9}{73,56}(1 \pm \frac{6.0,026}{7,46})$$

$\Rightarrow \sigma_{max} = 81,84$ T/m^2

$\sigma_{min} = 78,46$ T/m^2

+ Xác định c- ờng độ của đất nền tại đáy khối quy - ớc:

$R_M = \frac{m_1.m_2}{k_{TC}} (1,1.A.B_M.\gamma_{II} + 1,1.B.h.\gamma'_{II} + 3.D.C_{II} - \gamma'_{II}.h_0)$

- 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 "Hướng dẫn đồ án nền móng":

$m_1 = 1,4$; $m_2 = 1$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

- A, B, D – các hệ sốphụ thuộc vào trị tính toán thứ 2 của góc ma sát trong của đất. Tra bảng 3.2"Hướng dẫn đồ án nền móng", nội suy với đất lớp 6($\varphi=33^0$, $C_{II}=0$) ta có:

A = 1,445 B = 6,78 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. $\gamma_{II} = 2$ 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. $\gamma'_{II} = 1,82$ 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. $h_0 = h + h_{td}$.

$h_{td} = h_1 + h_2.(\gamma_s / \gamma'_{II})$

h_1 – chiều dày đất từ đáy móng đến đáy sàn tầng hầm.

$h_1 = 1,8 – 0,3 = 1,5$(m)

h_2 – chiều dày kết cấu sàn tầng hầm. $h_2 = 0,3$(m)

γ_s- trị tính toán trung bình dung trọng sàn tầng hầm. $\gamma_s = 2,5$ T/m^3

$$h_0 = h + h_1 + h_2.\frac{\gamma_s}{\gamma'_{II}} = 35,1 + 1,5 + 0,3.\frac{2,5}{(1,7.1+1,94.2,9)/3,9} = 37 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4.1}{1}.(1,1.1,445.7,46.2 + 1,1.6,78.35,1.1,82 + 3.8,88.0 – 37.1,82)$$

$= 605,93$ T/m^2

$$\begin{cases} \sigma_{max} = 81,84(T/m^2) < 1,2R = 1,2.605,93 = 727,12(T/m^2) \\ \sigma_{tb} = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2} = \frac{81,84 + 78,46}{2} = 80,15(T/m^2) < R = 605,93(T/m^2) \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Nền đủ khả năng chịu lực theo trạng thái giới hạn I.

5) Tính lún của móng:

+ Áp lực gây lún d- ới đáy khối móng quy - ớc:

$$P_{gl} = \sigma_{tb} - \sigma_{bt}$$

$\sigma_{tb} = 80,15$ T/m^2

$\sigma_{bti} = h_i.\gamma_i$

$\sigma_{bt1} = 1.1,7 = 1,7$ T/m^2

σ_{bt2} lớp 2 = 4.1,94 = 7,76 T/m^2
σ_{bt3} lớp 3 = 10.1,96 = 19,6 T/m^2
σ_{bt4} lớp 4 = 12. 1,65 =19,8 T/m^2
σ_{bt5} lớp 5 = 10.1,82 = 18,2 T/m^2
σ_{bt6} lớp 6 = 2 .2 = 4 T/m^2

$\sum \sigma_{bt}$ = 1,7+7,76 +19,6 +19,8 +18,2 +4 =71,06T/m^2

P_{gl} = 80,15 –71,06 = 9,09 T/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:

$$S = \frac{(1-\mu^2)}{E}\omega.b.P_{gl}$$

Trong đó:

μ - Hệ số nở ngang, μ = 0,25

E - Modul biến dạng, E = 2500 T/m^2.

ω - Hệ số phụ thuộc tỉ số l/b,

$\frac{l}{b} = \frac{9,86}{7,46} = 1,32 \rightarrow$ tra bảng, nội suy có ω = 1,27.

b - Bề rộng khối móng quy ước, b = 7,46 m.

$$\Rightarrow S = \frac{(1-0,25^2)}{2500}.1,27.7,46.9,09 = 0,032(m) = 3,2(cm)$$

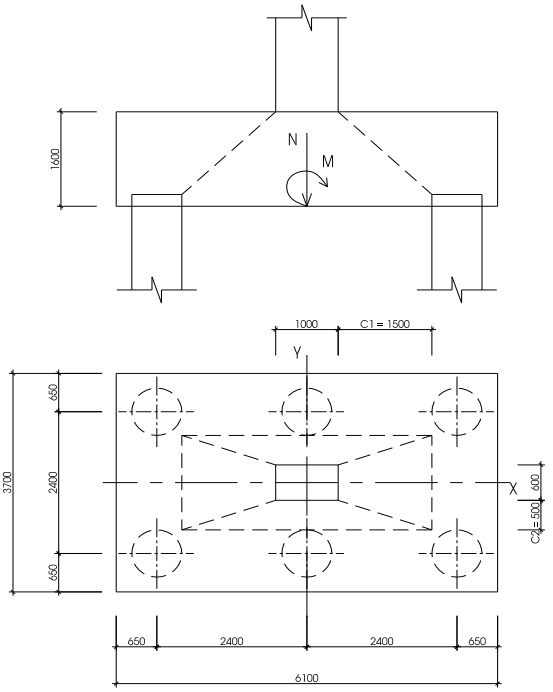
S = 3,2 (cm) < S_{gh} = 8(cm)

Vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

6) Kiểm tra độ bền đài:

6.1) Kiểm tra chọc thủng :

+ Kiểm tra điều kiện chọc thủng do cột:



+ Theo công thức:

$$P_{dt} \le \left[\alpha_1.(b_c + c_2) + \alpha_2.(h_c + c_1)\right].h_0.R_{bt}$$

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 =1405 T

b_c, h_c – kích th- ớc 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 (m) $\in (0,5h_0 ; h_0)$

c_2 = 2,4/2 – 0,4 - 0,3 = 0,5 (m) < $0,5.h_0$ = 0,775(m) nên lấy $c_2 = 0,5h_0$

$$\rightarrow \quad \alpha_1 = 1,5.\sqrt{1+(\frac{h_0}{c_1})^2} = 1,5.\sqrt{1+(\frac{1,55}{1,5})^2} = 2,157$$

$$\alpha_2 = 1,5.\sqrt{1+(\frac{h_0}{0,5h_0})^2} = 1,5.\sqrt{1+(\frac{1,55}{0,775})^2} = 3,354$$

VP = [2,157.(0,6 + 0,5) + 3,354.(1 + 1,5)].1,55.90 = 1500,73 T

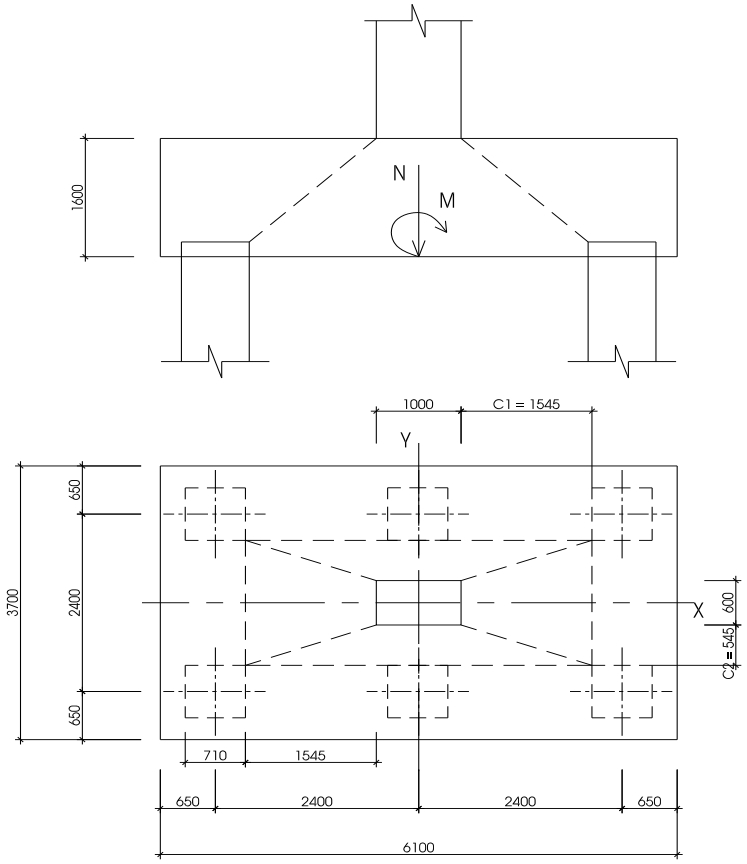
VP > P_{dt}= 1405 T

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):

$$a = \sqrt{\pi R^2} = \sqrt{3,14.0,4^2} = 0,71m$$



Phản lực tại đầu cọc lớn nhất là P = 234,17 T

Với b = 3,7m ; a_k = 0,71m ; h_0 = 1,55 m. Ta có b < a_k + 2h_0 = 3,81 m.

Nên ta kiểm tra chọc thủng theo công thức 5-46 sách "Nền và móng":

$$P_{np} \le 2(h_c + b_c + 2h_0)kR_{bt}h_0$$

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

$2(h_c + b_c + 2h_0)kR_{bt}h_0 = 2.(1 + 0,6 + 2.1,55).0,75.90.1,55 = 983,5$ T

P_{np} = 234,17 T < 983,5 T

Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng do cọc ở góc.

6.2) Kiểm tra bền theo tiết diện nghiêng:

$P \le \beta.b.h_0.R_{bt}$

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:

$$P = 2.234,17 = 468,34 \text{ T}$$

$$\beta = 0,7.\sqrt{1+(\frac{h_0}{c})^2}$$

c: khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

vì c = 1,5 m $\in (0,5h_0 ; h_0)$

$$\beta = 0,7.\sqrt{1+(\frac{h_0}{c})^2} = 0,7.\sqrt{1+(\frac{1,55}{1,5})^2} = 1,007$$

VP = 1,007.3,7.1,55.90= 519,55 T > P = 468,34 T

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn:

P =3.234,17 = 702,51 T

$$\beta = 0,7.\sqrt{1+(\frac{h_0}{c})^2}$$

c: khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

vì c = 0,5 m $< 0,5.h_0 = 0,775$(m) nên lấy c = $0,5h_0$

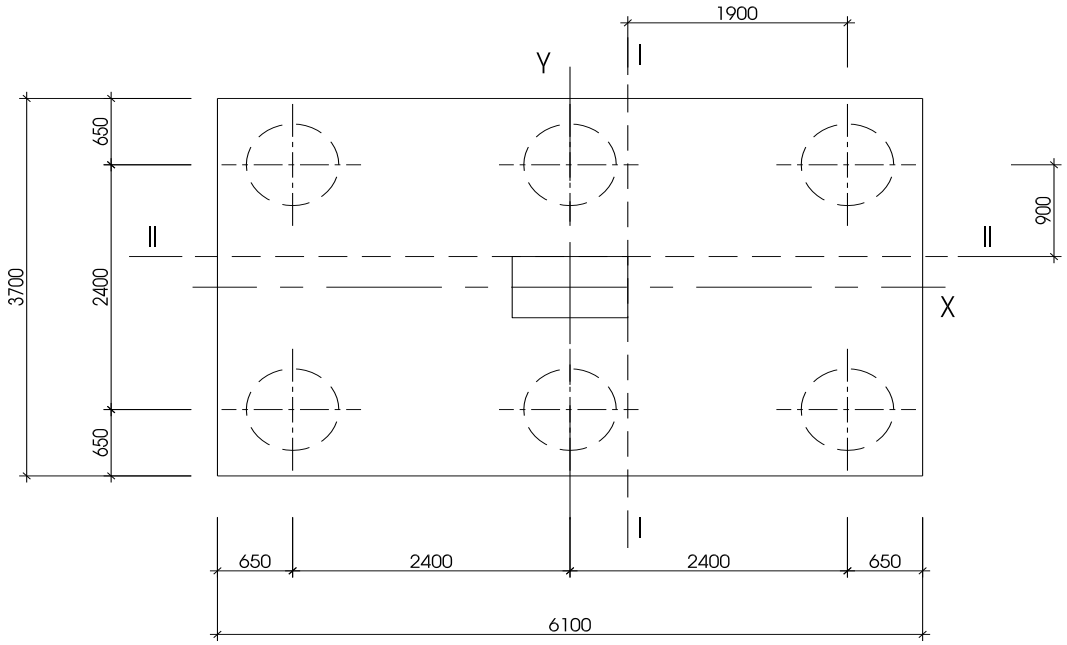
$$\beta = 0,7.\sqrt{1+(\frac{h_0}{0,5h_0})^2} = 0,7.\sqrt{1+(\frac{1,55}{0,775})^2} = 1,565$$

VP = 1,565.3,7.1,55.90= 807,9 T > P = 702,51 T

Vậy đài đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

7) Tính toán cốt thép:

7.1) Cốt thép đài :



Xem nh- đài cọc đ- ợc ngàm ở chân cột. Ta tính cốt thép cho đài:

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I :

$$M_I = P_{max}.r = 2.234,17.1,9 = 889,85 \text{ Tm}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_{s1} = \frac{M}{0,9.R_s.h_0} = \frac{889,85.10^5}{0,9.3650.155} = 174,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 29Φ28 s 130 có As = 178,58 cm^2, mỗi thanh dài:L = 6(m)

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II :

$$M_{II} = P_{max}.r = 3.\ 234,17.0,9 = 632,26 \text{ Tm}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_{s2} = \frac{M}{0,9.R_s.h_0} = \frac{632,26.10^5}{0,9.3650.155} = 124,17 \text{ (cm}^2\text{)}$$

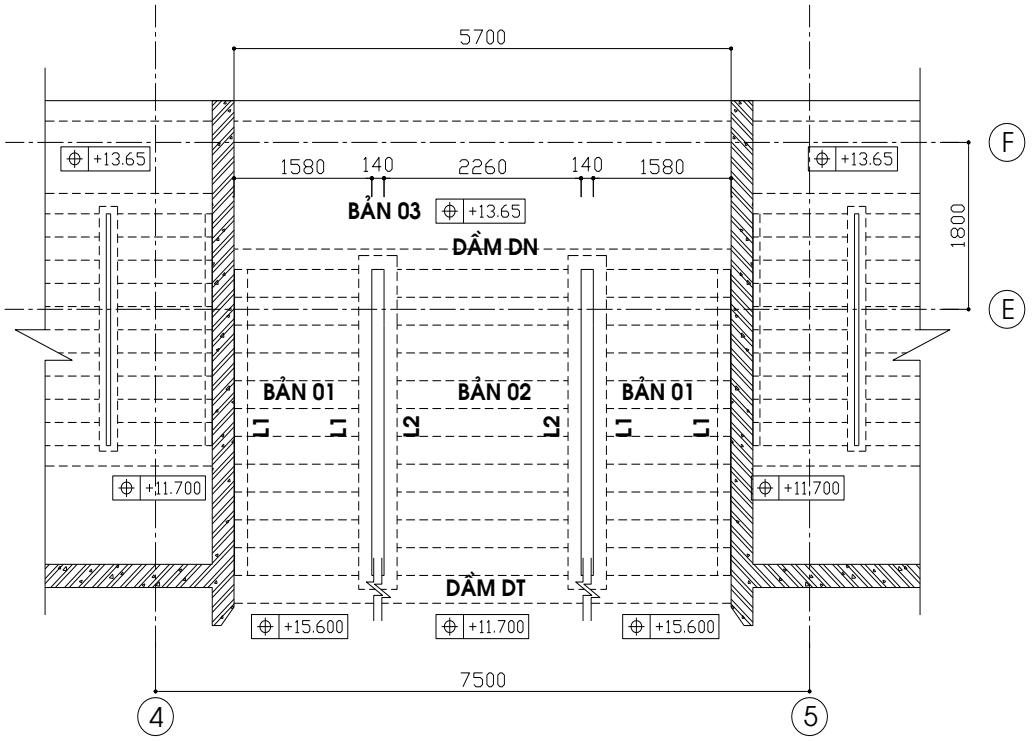
Chọn : 26Φ25 s 240 có As = 127,63cm^2, mỗi thanh dài:L = 3,6(m)

7.2)Cốt thép cọc:

Cốt thép dọc đặt 15Φ22 có As = 57 cm^2

Cốt đai chọn Φ10 a200.

CH□ ƠNG 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= 11x30= 330cm = 3,3 m

+ Kích th- ớc chiếu nghỉ phần sử dụng là 5,7x1,60 m

+ Bản thang dày 10 cm .

+ Dầm chiếu nghỉ 22 x 45 cm

+ Dầm chiếu tới 22 x 45 cm

+ Dầm Limông: 15 x 30 cm

+ Vật liệu sử dụng :Bê tông B20 ,R_b = 115 kg/cm^2 , R_{bt} = 9 kg/cm^2

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

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

Tra bảng phụ lục 9 và 10 "Khung BTCT toàn khối" – chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế với Bêtông B20 , Thép AII : $\Rightarrow \alpha_R = 0{,}429$; $\xi_R = 0{,}623$

2) Tính toán bản thang:

+ Xác định góc nghiêng trong bản thang:

$$Tg\alpha = \frac{h}{b} = \frac{16,3}{30} = 0,54 \qquad \Rightarrow \alpha = 28,5°$$

+ Chọn chiều dày bản thang: 10 cm

Chiều dài bản thang: $l = \frac{3,3}{\cos 28,5^0} = 3,75$ m

+ Xác định tải trọng:

Bảng tải trọng các lớp vật liệu

STT	Vật liệu	Chiều dày δ(m)	γ (KG/m^3)	n	Tĩnh tải tính toán g^{tt} (KG/m^2)
1	Lớp đá mài	0,015	2000	1,1	44,75
2	Lớp vữa lót	0,020	1800	1,3	63,47
3	Gạch xây		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- ợng gạch lát bậc qui về phân bố đều:

$$g_1 = n.\delta.\left(\frac{A+B}{\sqrt{A^2+B^2}}\right).\gamma$$

A: chiều cao bậc .

B: bề rộng bậc .

$$\rightarrow g_1 = 1,1.0,015.\left(\frac{0,3+0,163}{\sqrt{0,3^2+0,163^2}}\right).2000 = 44,75 kG/m^2$$

+Trọng l- ợng vữa lót bậc qui về phân bố đều:

$$g_2 = n.\delta.\left(\frac{A+B}{\sqrt{A^2+B^2}}\right).\gamma$$

$$\rightarrow g_2 = 1,3.0,02.\left(\frac{0,3+0,163}{\sqrt{0,3^2+0,163^2}}\right).1800 = 63,47 kG/m^2$$

+Trọng l- ợng gạch xây bậc qui về phân bố đều:

$$g_3 = n.\left(\frac{AB}{2\sqrt{A^2+B^2}}\right).\gamma$$

$$\rightarrow g_3 = 1,1.\left(\frac{0,3.0,163}{2\sqrt{0,3^2+0,163^2}}\right).1800 = 142 \text{ kG/m}^2$$

+Hoạt tải sử dụng:

Theo TCVN 2737-95 thì hoạt tải tiêu chuẩn của cầu thang đối với cầu thang là:

p^{tc} = 300 (Kg/m^2) ; Hệ số v- ợt tải n = 1,2

=>Hoạt tải tính toán :

$p = p^{tc}.n = 300.1,2 = 360$ kG/m^2

$\rightarrow$ 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:

$$q_x = q.\cos\alpha = 920.\cos 28,5^0 = 809 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

2.1) Tính bản thang biên 01:

- Nhịp tính toán:

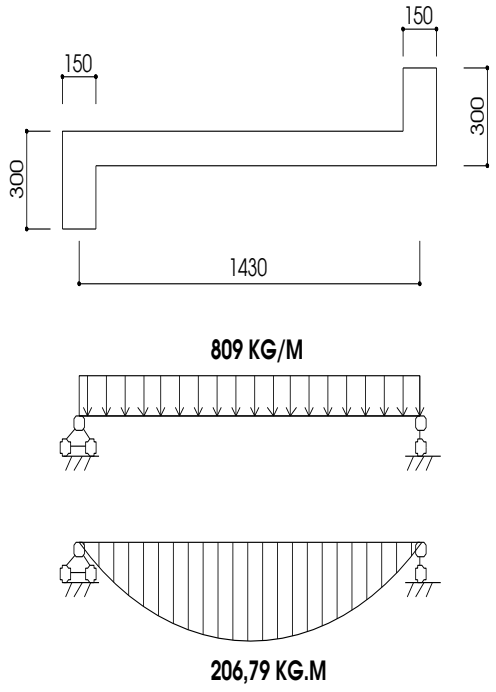
$l_{t1} = 1580-150/2-150/2 = 1430$ (mm)

$l_{t2} = 3750$ (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=1m 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 x h = 100 x 10 (cm)

Giả thiết $a_0 = 1,5$ cm $\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10-1,5 = 8,5$ (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{20679}{115.100.8,5^2} = 0,025 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$=> \zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,987$$

$$\rightarrow \quad A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{20679}{2250.0,987.8,5} = 1,095\ cm^2$$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{1,095}{100.8,5}.100\% = 0,129\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,09} = 46(cm)$$

=> Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = \frac{b.a_s}{s} = \frac{100.0,503}{20} = 2,515\ cm^2$

2.2) Tính bản thang giữa 02:

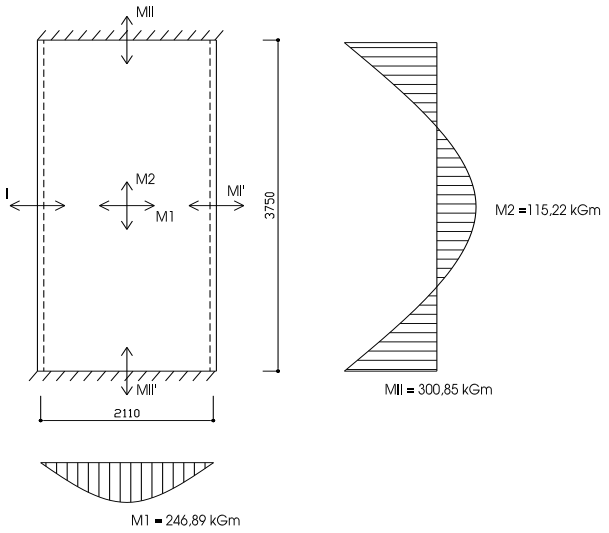
- Nhịp tính toán:

l_{t1}=2260-150/2-150/2=2110 (mm)

l_{t2}= 3750 (mm)

Xét tỉ số:

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,75}{2,11} = 1,78 < 2$$ => bản làm việc theo hai ph- ơng.



Ta có:

$M_I = m_I.P$

$M_{II} = m_{II}.P$

$M_1 = m_1.P$

$M_2 = m_2.P$

Với : $P = q.L_1.L_2$= 809.2,11.3,75= 6401 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_{t2}/l_{t1}=1,265 và nội suy ta có:

$m_1 = 0,0386$ $m_I = 0$

$m_2 = 0,018$ $m_{II} = 0,047$

=> $M_1 = 0,0386 \times 6401 = 246,89$ kgm = 24689 KGcm

$M_I = 0$

$M_2 = 0,018 \times 6401 = 115,22$ kgm = 11522 KGcm

$M_{II} = 0,047 \times 6401 = 300,85$ kgm = 30085 KGcm

+Tính toán cốt thép :

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : b x h = 100 x 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:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_{01}^2} = \frac{24689}{115.100.8,5^2} = 0,03 < \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$\rightarrow \quad A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{24689}{2250.0,985.8,5} = 1,311\ cm^2$$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_{01}} = \frac{1,311}{100.8,5}.100\% = 0,154\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8 \Rightarrow f_a = 0,503\ cm^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s.b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,311} = 38(cm)$$

=> Chọn thép ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2$

+Cốt thép âm:

$M_I = 0$ => $A_s = 0$

=> Đặt thép theo cấu tạo ϕ8s200 có $A_s = 2,515\ cm^2$

$\Rightarrow h_{02} = h_{01}$- d=8,5 – 0,8=7,7 cm

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

+ Cốt thép d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b.b.h_{02}^2} = \frac{11522}{115.100.7,7^2} = 0,017 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$=> \zeta = 0,5x[\ 1 + \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,991$$

$$\rightarrow \quad A_s = \frac{M_2}{R_s.\zeta.h_{02}} = \frac{11522}{2250.0,991.7,7} = 0,671 \text{ cm}^2$$

Chọn thép ϕ8s200 có A_s= 2,515 cm^2

+ Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b.b.h_{02}^2} = \frac{30085}{115.100.7,7^2} = 0,044 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$=>\zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,977$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s.\zeta.h_{02}} = \frac{30085}{2250.0,977.7,7} = 1,777 \text{ cm}^2$$

Chọn thép ϕ8s200 có Fa = 2,515 cm^2

2.3) Tính bản chiếu nghỉ 03:

+ Kích th- ớc: 1820x5700 (mm)

Bảng tải trọng các lớp vật liệu

STT	Vật liệu	Chiều dày (m)	γ (KG/m^3)	n	Tĩnh tải tính toán g^{tt} (KG/m^2)
1	Lớp đá mài	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

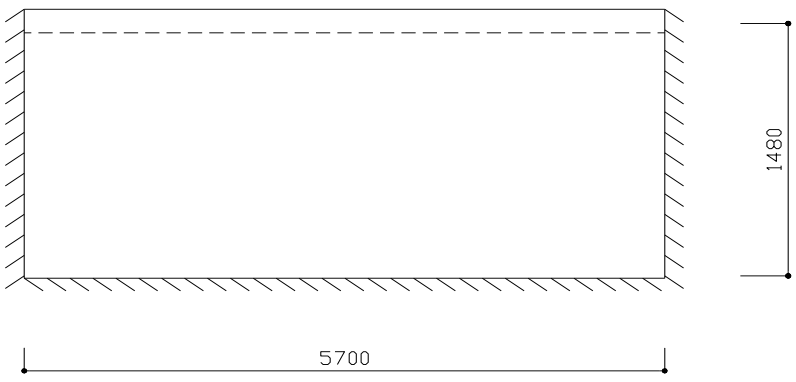
- Hoạt tải: p = 1,2.300= 360 kg/m^2

q= g + p= 378+ 360 = 738 kG/m^2

+ Nhịp tính toán:

l_{t1}=1820-b_d-bt+h_b = 1820-220-220+100= 1480 (mm)

l_{t2}= 5700 (mm)

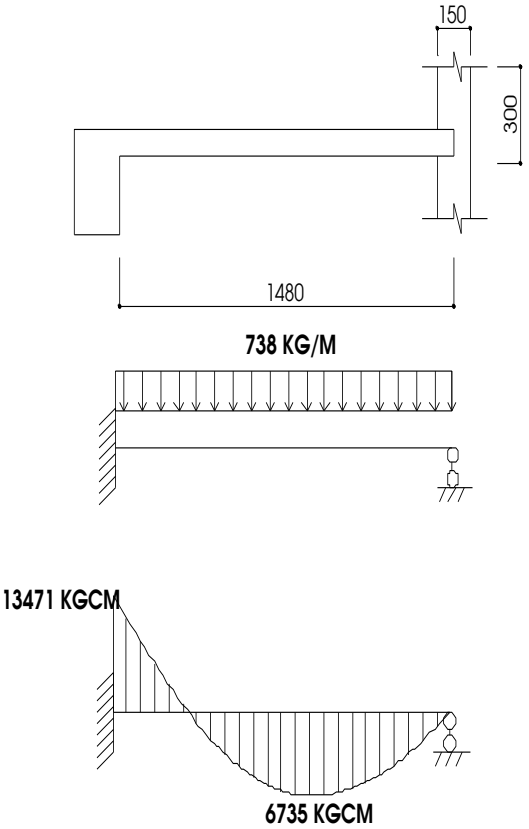


Xét tỉ số: $\frac{l_2}{l_1}=\frac{5,7}{1,48}$=3,85 > 2 → tính toán bản nh- bản loại dầm

Cắt 1 dải bản rộng b=1m theo ph- ơng cạnh ngắn

q_b = 738 kG/m

-Sơ đồ tính :



- Mômen âm tại đầu ngàm :

$M_{nh}=\frac{q.l^2}{12}=\frac{738.1,48^2}{12}$ = 134,71 kGm = 13471 kGcm

- Mômen d- ơng giữa nhịp :

$M_{nh}=\frac{q.l^2}{24}=\frac{738.1,48^2}{24}$ = 67,35 kGm = 6735 kGcm

- Giả thiết a_0= 1,5 cm ⇒ h_0 = h- a_0=10-1,5=8,5 cm

* Tính cốt thép chịu momen âm:

$$\alpha_m=\frac{M}{R_b.b.h_0^2}=\frac{13471}{115.100.8,5^2}=0,016<\alpha_{pl}=0,3$$

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

$$\rightarrow \quad A_s=\frac{M}{R_s.\zeta.h_0}=\frac{13471}{2250.0,992.8,5}=0,710\ cm^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{0,710}{100.8,5}.100\% = 0,0835\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

=> Chọn thép theo cấu tạo ϕ8s 200 có A_s= 2,515 cm^2

* Tính cốt thép chịu momen d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{6735}{115.100.8,5^2} = 0,008 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,996$$

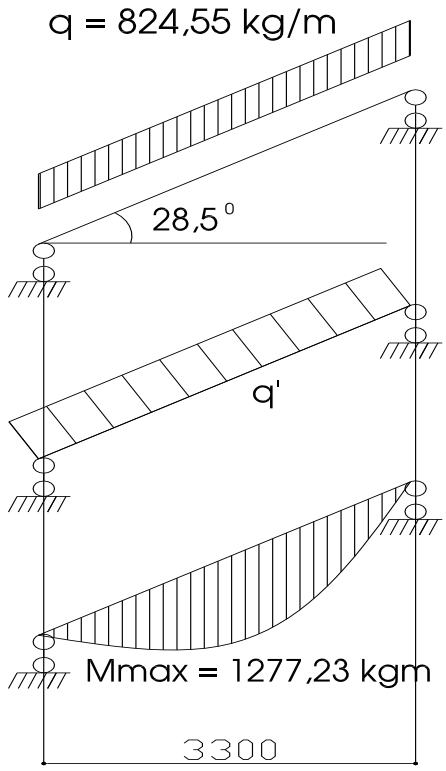
$$\rightarrow \quad A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{6735}{2250.0,996.8,5} = 0,354\ cm^2$$

=> Chọn thép theo cấu tạo ϕ8s 200 có A_s= 2,515 cm^2

3) 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

+ Nhịp tính toán: l = l_{bthang}= 3,75 m

b) Tải trọng:

Tải trọng từ bản thang truyền vào li mông :

$$q=0,5.q_b.l = 0,5.920.1,48 = 680,8\ kg/m$$

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 kg/m

→ q_{lm}= 680,8 + 20 + 123,75 = 824,55 kg/m

c) Xác định nội lực và tính toán cốt thép:

+ Mômen lớn nhất giữa nhịp là:

$$M_{max}=\frac{q_{lm}.\cos\alpha}{8}.\left(\frac{l}{\cos\alpha}\right)^2=\frac{824,55.3,3^2}{8.\cos 28,5^0}=1277,23 \text{ kGm} = 127723 \text{ kGcm}$$

$$Q_{max} = \frac{q_{lm}.\cos\alpha}{2}.\frac{l}{\cos\alpha} = 824,55 \text{ x } \frac{3,3}{2} = 1360 \text{ (kG)}$$

* Tính cốt thép chịu mô men d- ơng:

Chọn a =3 cm →h_0=27cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{127723}{115.15.27^2} = 0,102 < \alpha_R = 0,429$$ (tra bảng Phụ luc 9 "Khung BTCT toàn khối" – chủ biên PGS.TS.Lê Bá Huế với BT B20 và thép AII)

=>$\zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,946$

→ $$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{127723}{2800.0,946.27} = 1,785 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{1,785}{15.27}.100\% = 0,44\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

=> Chọn 2 ϕ14 có A_s =3,08 cm^2 làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{3,08}{15.27}.100\% = 0,76\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

* Tính cốt đai:

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

- Q_{max} = 1360 (kG) < 2,5.R_{bt}.b.h_0 = 2,5.9.15.27 = 9112 (kG)

- Bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc trục nên: $\varphi_n = 0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}.b.h_o = 0,6(1+0).9.15.27 = 2187(kG)$$

→ Q_{max}= 1360 (kG) < Q_{bmin}

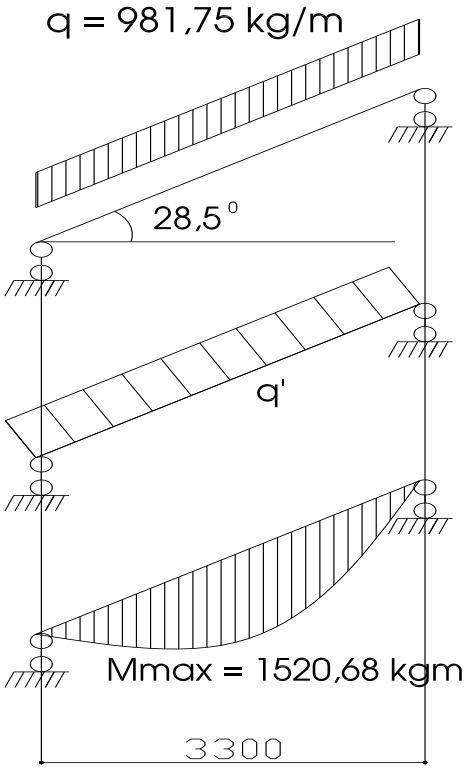
=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm h=30 cm nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng 1/4 nhịp S_{ct} lấy nh- sau : S_{ct} = min{h/2;150mm}=150 (mm)

⇒Chọn đai ϕ8s150

3.2) Li mông bản thang giữa L2:

a) Sơ đồ tính:



+ Kích th- ớc li mông 15 x 30 cm

+ Nhịp tính toán: l = l_{bthang}= 3,75 m

b) Tải trọng:

Tải trọng bản thang giữa l_1xl_2=2,11x3,75 truyền vào đ- a về phân bố đều d- ới dạng hình thang:

$$q = k.q_s.\frac{l_1}{2}$$

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.

$$q = k.q_s.\frac{l_1}{2} = 0,864.920.\frac{2,11}{2} = 838(kg/m)$$

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 kg/m

→ q_{lm}= 838 + 20 + 123,75 = 981,75 kG/m

c) Xác định nội lực và tính toán cốt thép:

+ Mômen lớn nhất giữa nhịp là:

$$M_{max}=\frac{q_{lm}.l^2}{8.\cos\alpha}=\frac{981,75.3,3^2}{8.\cos 28,5^0}=1520,68kGm=152068\ kGcm$$

$$Q_{max}=q_{lm}.\frac{l}{2}=981,75\ x\frac{3,3}{2}=1620\ (kG)$$

* Tính cốt thép chịu mô men d- ơng:

Chọn a =3 cm →h_0=27cm

$$\alpha_m=\frac{M}{R_b.b.h_0^2}=\frac{152068}{115x15x27^2}=0,121<\alpha_R=0,429$$

$$=>\zeta=0,5x[\ 1+\sqrt{1-2\alpha_m}\ ]=0,935$$

$$\rightarrow\quad A_s=\frac{M}{R_s.\zeta.h_0}=\frac{152068}{2800.0,935.27}=2,15\ cm^2$$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\%=\frac{A_s}{b.h_0}=\frac{2,15}{15.27}.100\%=0,53\%>\mu_{min}\%=0,05\%$$

=> Chọn 2 ϕ14 có A_s =3,08 cm^2 làm thép chịu lực.

$$\mu\%=\frac{A_s}{b.h_o}=\frac{3,08}{15.27}.100\%=0,76\%>\mu_{min}\%=0,05\%$$

* Tính cốt đai:

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

- Q_{max} = 1620 (kG) < $2,5.R_{bt}.b.h_0$ = 2,5.9.15.27 = 9112 (kG)

- Bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc trục nên: $\varphi_n=0$

$$Q_{bmin}=\varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}.b.h_o=0,6(1+0).9.15.27=2187(kG)$$

→ Q_{max}= 1620 (kG) < Q_{bmin}

=> 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 : Sct = min{h/2;150mm}=150 (mm)

⇒Chọn đai ϕ8s150

3.3) Dầm chiếu nghỉ DN:

+ Kích th- ớc dầm 22 x 45 cm

+ Nhịp tính toán: l = 5,7 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

$$P = 0,5\ q_{limông}.l_{li\ mông} = 0,5.824,55.3,75 = 1546\ kG$$

+ Do limông bản thang giữa đ- a về 2 lực tập trung

$$P = 0,5\ q_{limông}.l_{li\ mông} = 0,5.981,75.3,75 = 1841\ kG$$

+ Tải trọng bản thang giữa $l_1 x l_2$=2,11x3,75 truyền vào đ- a về phân bố đều d- ới dạng tam giác:

$$\rightarrow \qquad q_{td} = \frac{5}{8}.q_b.\frac{l_1}{2} = \frac{5}{8}.920.\frac{2,11}{2} = 606,6\ kg/m$$

- Tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào:

$$q = \frac{q_{cn}.l}{2} = \frac{738.5,7}{2} = 2103,3(kG/m)$$

- Trọng l- ợng bản thân dầm: 22 x 45 cm

$$1,1.2500.0,22.0,45 = 272,25\ kg/m$$

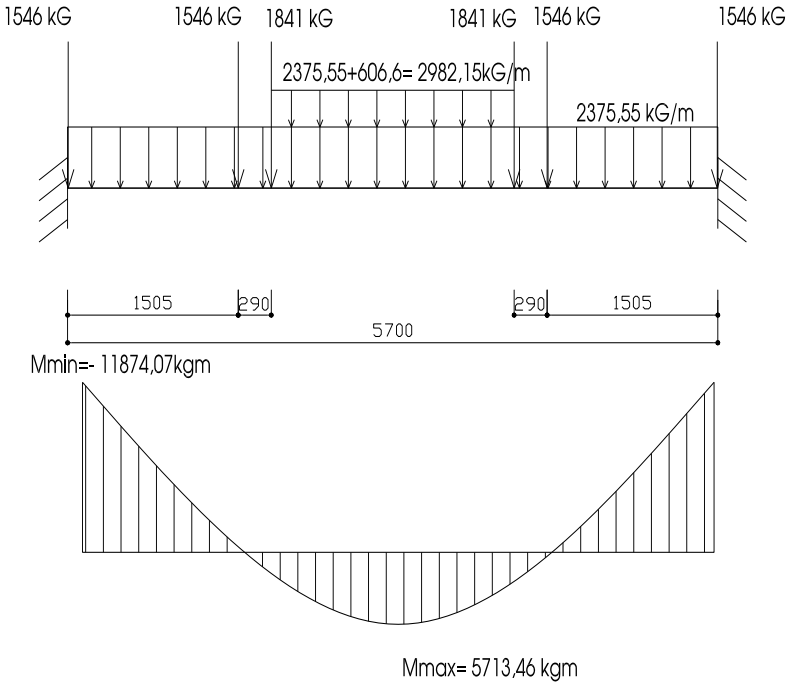
+ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên toàn dầm:

$$Q = 2103,3 + 272,25 = 2375,55\ kg/m$$

c) *Xác định nội lực*

Dùng SAP2000 V9.03 ta có :

Sơ đồ tải trọng tác dụng lên dầm thang



M_{max}= 5713,46 kG.m = 571346 kG.cm

M_{Min} = - 11874,07 kG.m = - 1187407 kG.cm

Q_{max}= 11424,28 kG

d) *Tính cốt thép :*

***** *Tính cốt dọc:*

Giả thiết a = 4 cm, $\rightarrow h_0 = 45 - 4 = 41$cm

+ Tính thép chịu M$^-$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{1187407}{115.22.41^2} = 0,279 < \alpha_R = 0,429$$

$$=>\zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,832$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{1187407}{2800.0,832.41} = 12,428\ cm^2$$

=> Chọn 4 ϕ20 có A_s =12,56 cm^2 làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{12,56}{22.41}.100\% = 1,39\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

+ Tính thép chịu M$^+$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{571346}{115.22.41^2} = 0,134 < A_0 = 0,412$$

$$=>\zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,928$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{571346}{2800.0,928.41} = 5,365\ cm^2$$

=> Chọn 2 ϕ20 có A_s =6,28 cm^2 làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b.h_o} = \frac{6,28}{22.41}.100\% = 0,696\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

* *Tính toán cốt đai:*

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

Q_{max} = 11424,28 (kG) < 2,5.R_{bt}.b.h_0 = 2,5.9.22.41 = 20295 (kG)

Bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc trục nên: $\varphi_n = 0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}.b.h_o = 0,6(1+0).9.22.41 = 4871(kG)$$

$\rightarrow$ Q_{max}= 11424,28 (kG) > Q_{bmin}

$\rightarrow$ Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

$\Rightarrow$ Giả thiết hàm l- ợng cốt đai tối thiểu : ϕ8s150

+ Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai : $Q_{max} \le 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$

-Với: $\varphi_{w1} = 1+5.\alpha.\mu_w \le 1,3$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{n.a_s}{b.s}$$

- 2 nhánh đai $\rightarrow$ n = 2
- Cốt đai $\phi 8 \rightarrow a_s = 0,503\ cm^2$

$$\rightarrow \mu_w = \frac{2.0,503}{22.15} = 0,00305$$

- Sử dụng bêtông cấp độ bền B20 có:
  R_b = 11,5 MPa, R_{bt} = 0,90 MPa, $E_b = 27.10^3$ MPa
- Thép đai nhóm AI : R_{sw} = 175 MPa, $E_s = 21.10^4$ MPa

$$\rightarrow \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,78$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5.7,78.0,00305 = 1,119 < 1,3$$

-Với: $\varphi_{b1} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$ ($\beta = 0,01$_ đối với BT nặng)

Ta thấy:

Q_{max} = 11424,28 (kG)< $0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$ =0,3.1,119.0,885.115.22.41 =30808(kG)

$\Rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Vậy chọn cốt đai ϕ8s150 cho toàn dầm.

* *Tính cốt treo*

+ Tính cho vị trí li mông có: P=1546+1841=3387 kG

$\rightarrow$ chọn cốt đai ϕ8, a_s=0,503 cm^2 ,số nhánh n =2

Số l- ợng cốt treo cần thiết:

$$m \geq \frac{P(1-\frac{h_s}{h_0})}{n.a_{sw}.R_{sw}} = \frac{3387.(1-\frac{41-30}{41})}{2.0,503.1750} = 1,4$$

$\Rightarrow$Chọn m = 2 đặt mỗi bên mép li mông là 1 đai ϕ8 trong đoạn

l=h_{dc}-h_{dp}= 45 - 30 = 15 (cm)

3.4) Dầm dầm chiếu tới DT:

+ Kích th- ớc dầm 22 x 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 $q_{limông}$.$l_{li\ mông}$= 0,5.824,55.3,75 = 1546 kG

+ Do limông bản thang giữa đ- a về 2 lực tập trung:

P = 0,5 $q_{limông}$.$l_{li\ mông}$= 0,5.981,75.3,75 = 1841 kG

+ Do dầm (0,3 x 0,6) m đ- a về 1 lực tập trung tại giữa dầm:

P = 0,5 q_d.l_d= 0,5.537.4,65 = 1248,5 kG

+ Tải trọng bản thang giữa l_1xl_2=2,11x3,75 truyền vào đ- a về phân bố đều d- ới dạng tam giác:

$$\rightarrow \quad q_{tđ} = \frac{5}{8}.q_b.\frac{l_1}{2} = \frac{5}{8}.920.\frac{2,11}{2} = 606,6 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng bản sàn sảnh thang O6(2,85 x 4,65) truyền vào đ- a về phân bố đều d- ới dạng tam giác:

$$q_1=\frac{5}{8}.q_b.\frac{l_1}{2}=\frac{5}{8}.891.\frac{2,85}{2}=793,5 \text{ kg/m}$$

- Trọng l- ợng bản thân dầm: 22 x 40 cm

$$q_2 = 272,25 \text{ kg/m}$$

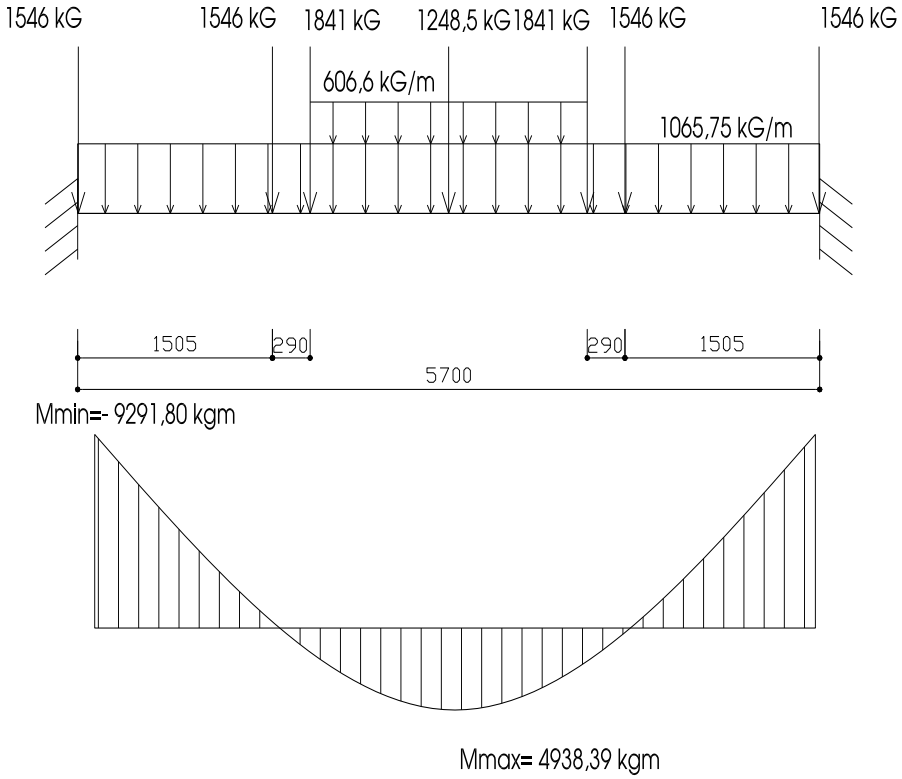
+ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên toàn dầm:

$$Q= 793,5 + 272,25 = 1065,75 \text{ kg/m}$$

c) *Xác định nội lực*

Dùng SAP2000 V9.03 ta có :

Sơ đồ tải trọng tác dụng lên dầm thang



M_{max}= 4938,39 kG.m = 493839kG.cm

M_{Min} = - 9291,80 kG.m = - 929180 kG.cm

Q_{max}= 8393,98 kG

d) *Tính cốt thép :*

******* *Tính cốt dọc:*

Giả thiết a = 4 cm, $\rightarrow h_0 = 45 - 4 = 41$ cm

+ Tính thép chịu M^-

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2}=\frac{929180}{115.22.41^2}=0,218 < \alpha_R = 0,429$$

$$=>\zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,875$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{929180}{2800.0,875.41} = 9,248\ cm^2$$

=> Chọn 3 ϕ20 có $A_s = 9,42\ cm^2$ làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{9,42}{22.41}.100\% = 1,02\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

+ Tính thép chịu M^+:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{493839}{115.22.41^2} = 0,116 < A_0 = 0,412$$

$$=> \zeta = 0,5x[\ 1+ \sqrt{1-2\alpha_m}\ ] = 0,938$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{493839}{2800.0,938.41} = 4,586\ cm^2$$

=> Chọn 2 ϕ20 có A_s =6,28 cm^2 làm thép chịu lực.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b.h_o} = \frac{6,28}{22.41}.100\% = 0,696\% > \mu_{min}\% = 0,05\%$$

* *Tính toán cốt đai:*

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

Q_{max} = 8393,98 (kG) < $2,5.R_{bt}.b.h_0 = 2,5.9.22.41 = 20295$ (kG)

Bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc trục nên: $\varphi_n = 0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}.b.h_o = 0,6(1+0).9.22.41 = 4871(kG)$$

$\rightarrow$ Q_{max}= 8393,98 (kG) > Q_{bmin}

$\rightarrow$ Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

$\Rightarrow$ Giả thiết hàm l- ợng cốt đai tối thiểu : ϕ8s150

+ Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai : $Q_{max} \le 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$

-Với: $\varphi_{w1} = 1+5.\alpha.\mu_w \le 1,3$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{n.a_s}{b.s}$$

- 2 nhánh đai $\rightarrow$ n = 2
- Cốt đai $\phi 8 \rightarrow a_s = 0,503\ cm^2$

$$\rightarrow \mu_w = \frac{2.0,503}{22.15} = 0,00305$$

- Sử dụng bêtông cấp độ bền B20 có:

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

- Thép đai nhóm AI : R_{sw} = 175 MPa, $E_s = 21.10^4$ MPa

$$\rightarrow \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,78$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1+5.7,78.0,00305 = 1,119 < 1,3$$

-Với: $\varphi_{b1} = 1-\beta.R_b = 1-0,01.11,5 = 0,885$ ($\beta = 0,01$_ đối với BT nặng)

Ta thấy:

Q_{max} = 8393,98 (kG)< $0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$ =0,3.1,119.0,885.115.22.41 =30808(kG)

$\Rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Vậy chọn cốt đai ϕ8s150 cho toàn dầm.

***** *Tính cốt treo*

+ Tính cho vị trí li mông có: P=1546+1841=3387 kG

$\rightarrow$ chọn cốt đai ϕ8, a_s=0,503 cm^2 ,số nhánh n =2

Số l- ợng cốt treo cần thiết:

$$m \geq \frac{P(1-\frac{h_s}{h_0})}{n.a_{sw}.R_{sw}} = \frac{3387.(1-\frac{41-30}{41})}{2.0,503.1750} = 1,4$$

$\Rightarrow$Chọn m =2 đặt mỗi bên mép li mông là 1 đai ϕ8 trong đoạn

$l=h_{dc}-h_{dp}$= 45 - 30 = 15 (cm)

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

CH□ ƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI L□ ỢNG THI CÔNG.

I) ĐẶC ĐIỂM VỀ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH:

1) Về nền móng:

1.1) Cọc khoan nhồi:

- Đ- ờng kính cọc: 80 (cm).
- Chiều dài cọc: 35,3 (m).
- Cao độ mũi cọc: - 39 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 3,7 (m).
- B- ớc cọc theo ph- ơng ngang, dọc: 2,4 (m).
- Số l- ợng cọc: 168 (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);

1 chiếc 13300 x13600 (m)

- Bê tông cấp bền B20

1.3) .Giằng móng:

- Kích th- ớc giằng: 0,5 x 1,0 (m).
- Cao độ đáy giằng: - 3,1 (m).
- Cao độ đỉnhgiằng: - 2,1 (m).
- Số l- ợng giằng: 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 tôngcấp bền: B20.

2) Về khung cột dầm, sàn:

2.1) Cột:

- Kích th- ớc cột: + Cột tầng hầm ,tầng 1và 2: Cột giữa: 1000x600 (mm)

Cột biên: 900 x500

+ Cột tầng 3,4,5 : Cột giữa: 800x600 (mm)

Cột biên: 700 x500

+ Cột tầng 6,7, 8, 9 : Cột giữa: 600x600 (mm)

Cột biên: 500 x500

- B- ớc cột theo ph- ơng ngang: 9,3 (m); 7,5 (m); 9,3 (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 :9,3 – 7,5 – 9,3(m).

B- ớc dầm phụ ngang : 4,65 – 4,65 – 3,75 – 3,75 – 4,65 – 4,65(m).

B- ớc dầm phụ dọc : 5,1 – 3,75 –…– 3,75 – 5,1(m).

- Bê tông cấp bền: B20.

2.3) Sàn:

- Kích th- ớc ô sàn:3,75 x4,65(m); 3,75x3,75(m);3,75x5,1(m); 4,65x5,1(m); 2,85 x5,1(m); 2,85 x4,65(m).

- Chiều dày sàn: δ = 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, Đông, Tây : Giáp với đ- ờng giao thông loại nhỏ và ruộng chờ quy hoạch.

+ Phía Nam: Giáp với đ- ờng giao thông chính.

- Diện tích xây dựng: 26,1 x 47,7 (m).

- 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- 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

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

3) Điều kiện về khí t- ợng thuỷ văn:

Khí hậu Quảng Ninh 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, Quảng Ninh chịu ảnh h- ởng của gió đông bắc mạnh hơn so với các nơi cùng vĩ độ, lạnh hơn từ 1 đến 3 độ.

Quảng Ninh cũng chịu ảnh h- ởng của gió bão, nhất là vào tháng 7, 8, 9.

III) TÍNH TOÁN KHỐI L Ợ NG THI CÔNG TRÌNH (LẬP THÀNH BẢNG).

CH□ ƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.

I) BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG TRẢI L□ ỚI ĐO ĐẠC 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:

a). Chọn gốc toạ độ.

- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn b = 4m.

+ Cách CD một đoạn a = 4m.

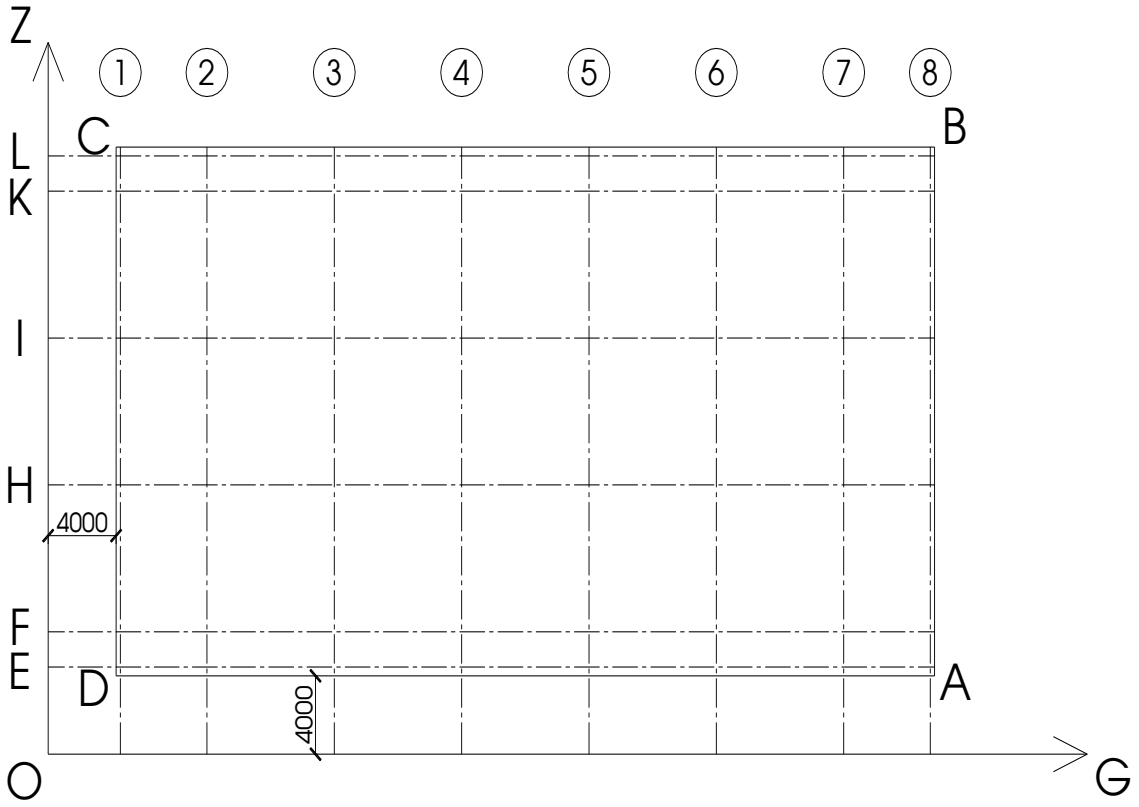
- Nh- vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh h- ởng khi thi công móng và đ- ờng vận chuyển.

b). 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.

$OE = b + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,5 = 4,25$ (m).

$OF = OE + L_1 = 4,25 + 1,8 = 6,05$ (m).

$OH = OF + L_2 = 6,05 + 7,5 = 13,55$ (m).

$OI = OH + L_3 = 13,55 + 7,5 = 21,05$ (m).

$OK = OI + L_4 = 21,05 + 7,5 = 27,55$ (m).

$OL = OK + L_5 = 27,55 + 1,8 = 29,35$ (m).

b). Toạ độ tim trục công trình theo trục OG.

$O1 = a + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,5 = 4,25$ (m).

$O2 = O1 + B_1 = 4,25 + 5,1 = 9,35$ (m).

$O3 = O2 + B_2 = 9,35 + 7,5 = 16,85$ (m).

$O4 = O3 + B_3 = 16,85 + 7,5 = 24,35$ (m).

$O5 = O4 + B_4 = 24,35 + 7,5 = 31,85$ (m).

$O6 = O5 + B_5 = 31,85 + 7,5 = 39,35$ (m).

$O7 = O6 + B_6 = 39,35 + 7,5 = 46,85$ (m).

$O8 = O7 + B_7 = 46,85 + 5,1 = 51,95$ (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 hướng O^0 trùng với mép đ- ờng sau đó quay máy một góc ng- ợc chiều kim đồng hồ với số đọc: $360^0 - 90^0 = 270^0$. Trên h- ớng đó dùng th- ớc thép đo một khoảng cách là 3 m. Ta đóng cọc xác định được gốc O". Dời máy kinh đến đạt ở điểm O". Căn chỉnh máy lấy hướng O^0 về điểm O'. Quay máy một góc ngược chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$. Ta được hướng trục O"G. Tiến hành đóng cọc định vị được trục O"G và đó chính là trục OG.

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O"lấy hướng O^0 theo trục OG quay một góc ng- ợc kim đồng hồ 360^0-90^0 ta được trục O"Z' song song với trục OZ. Từ các gốc toạ độ và kích thước công trình ta xác định được trục OZ cách trục O"Z' một khoảng là 1m .Vì vậy ta tịnh tiến O"Z' một đoạn 1m và xác định được trục OZ. Tiến hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục OZ.

2.2) Dựng mốc tim trục CT và gửi mốc.

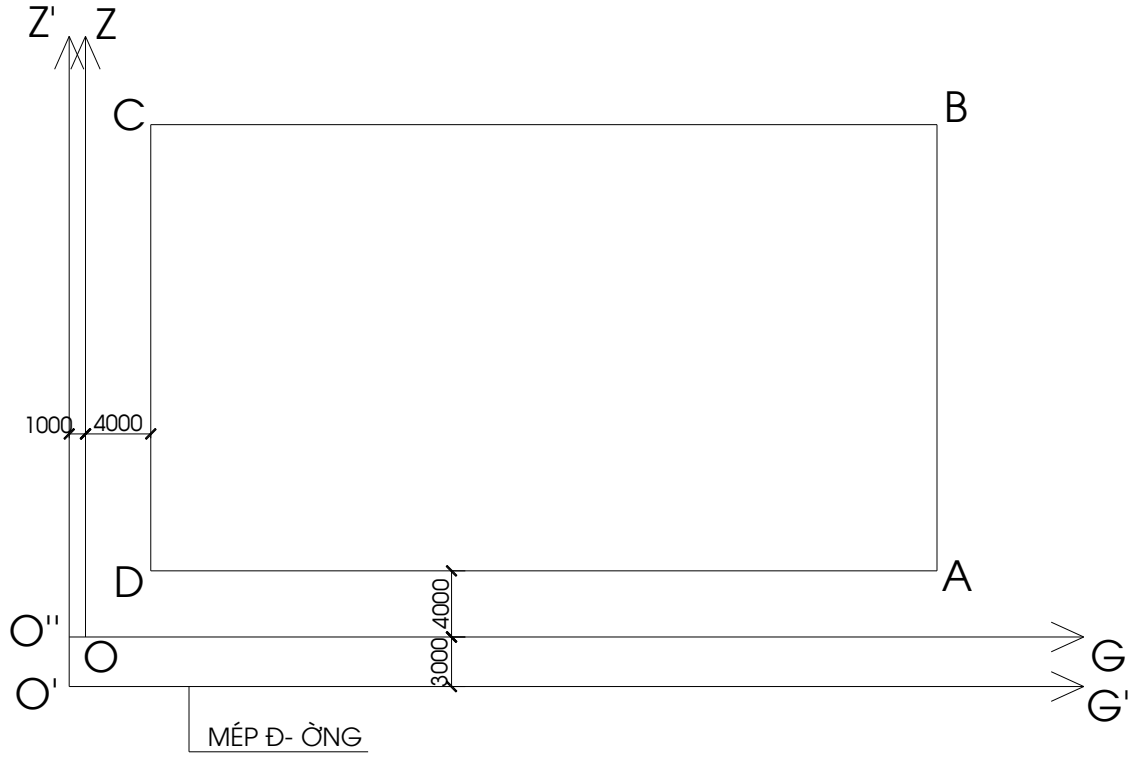
a). Trên trục OG.

Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy h- ớng theo trục OG dùng th- ớc 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.

Đo hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh h- ởng 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 kĩ 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 phần tĩnh phần 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- ởng 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- ợng 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- ợng 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- ớng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc 360^0 - 90^0. Trên các h- ớng 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 toạ độ cực để xác định vị trí tim cọc cần ép bằng cách tính toạ độ tim cọc và đóng cọc chôn mốc tim của các hàng cọc theo hai trục ở phần trải l- ới đo đạc định vị công trình.

- Từ vị trí tim cọc đóng 2 thanh thép Φ 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 Φ 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 - ớt đ- ợc bơm vào xe téc và vận chuyển ra khỏi công tr- ờng. Công việc đặt cốt thép và đổ bêtông 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 bêtông 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 cồng kềnh, khi làm việc gây chấn động rung lớn, khó sử dụng cho việc xây chen trong thành phố.

c) *Ph- ơng pháp khoan gầu trong dung dịch Bentonitee:*

Trong cộng nghệ khoan này gầu khoan th- ờng ở dạng thùng xoay cắt đất và đ- a ra ngoài, cần gầu khoan có dạng ăngten th- ờng là 3 đoạn truyền đ- ợc chuyển động xoay từ máy đào xuống gầu nhờ hệ thống rãnh. Vách hố khoan đ- ợc giữ ổn định bằng dung dịch bentonitee. Quá trình tạo lỗ đ- ợc thực hiện trong dung dịch sét bentonitee.

Dung dịch sét Bentonitee đ- ợc thu hồi, lọc và tái sử dụng vừa đảm bảo vệ sinh và giảm khối l- ợng 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 bêtông đ- ợc 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- ợng thuận tiện rõ ràng, bảo đảm vệ sinh môi tr- ờng. ít ảnh h- ởng đến công trình xung quanh.

-Nh- ợc 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- ợng bảo đảm hơn nên ở Việt Nam hiện nay chủ yếu là sử dụng ph- ơng pháp này.

→ Từ - u nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này, ta chọn công nghệ thi công cọc khoan nhồi là ph- ơng pháp gầu 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- ợc 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 bêtông

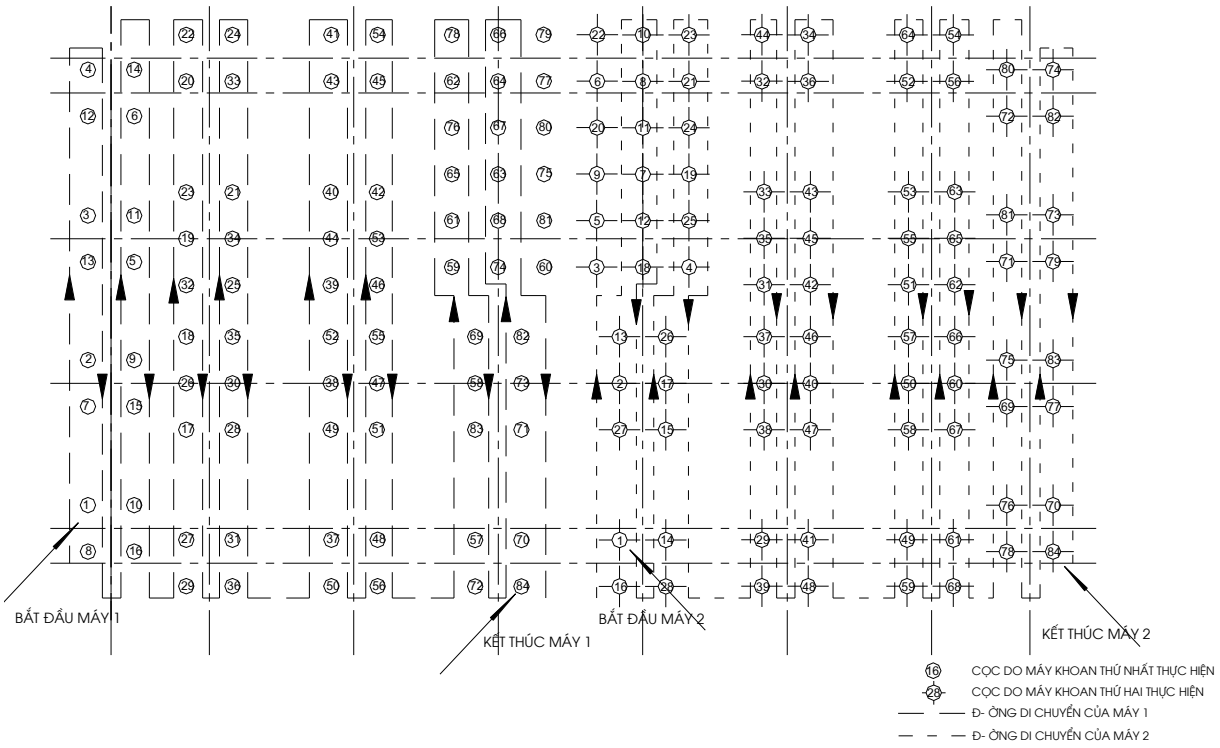
+ Thổi rửa đáy hố khoan lần 2 .

+ Đổ bêtông và rút ống dần 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 sử 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- ợng n- ớc sạch đ- ợc 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- ợng lớn để chứa bùn và lắng lọc, xử lý các phế liệu không đ- ợc 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 bi 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 do đạt 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- ới tác dụng của lực thuỷ động.

Định vị cọc trên mặt bằng cần dựa vào các mốc toạ độ chuẩn đ- ợc xác định và xây dựng tr- ớc. Vị trí, kích th- ớc và cao độ chân ống vách phải đ- ợc 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- ợc 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- ợc đổ bừa bãi ra xung quanh theo ý riêng của mình.

Để hợp lý việc sử 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- ơng 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- ợng phế thải vận chuyển đi xa, có thể hạ giá thành công trình.

**** Biện pháp sử 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 nhổ ống và phản lực khi nhổ 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.

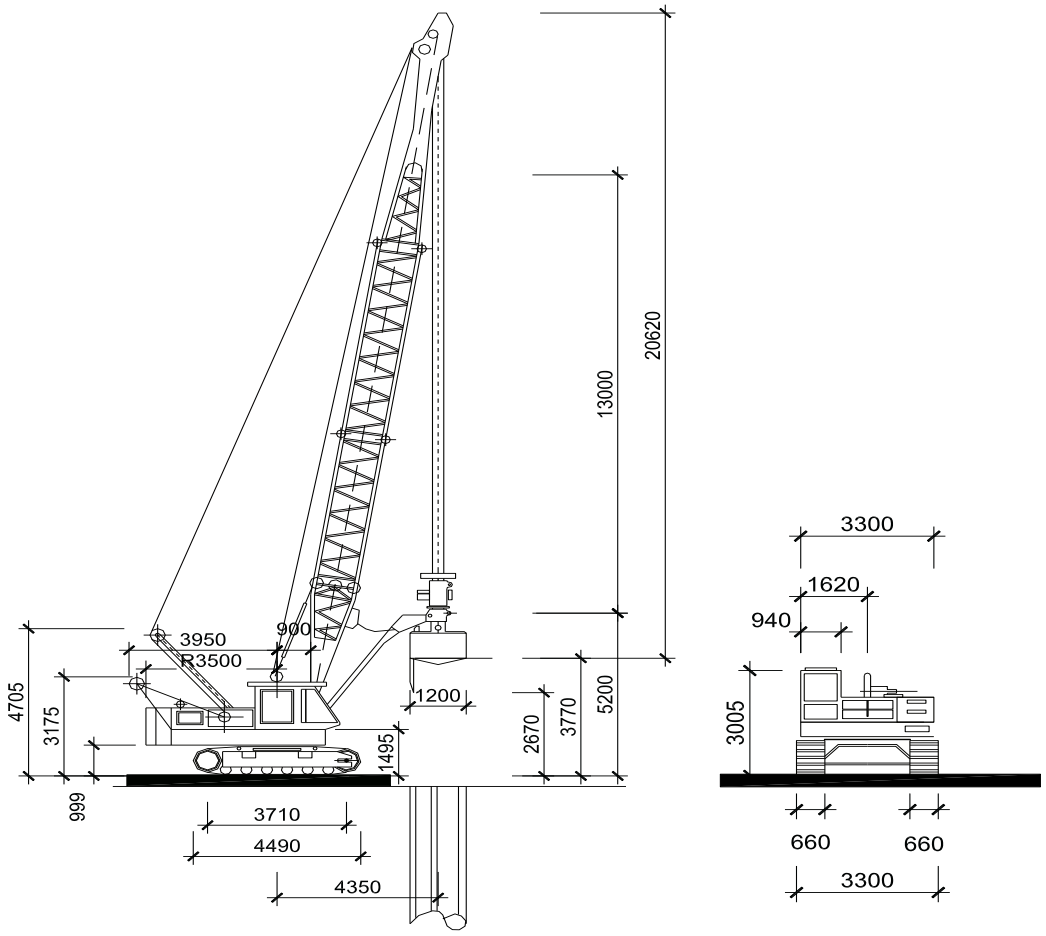
Khi lực mang tải của nền đất chỗ lắp đặt máy không thoả mãn đ- ợc yêu cầu áp lực lên đất tối đa của máy thì tuỳ tình hình cụ thể mà áp dụng các biện pháp sau đây:

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 bêtông tạm thời trên mặt đất.
8. Sử dụng tổ hợp các biện pháp từ 1 -7.
9. Tr- ờng hợp đặc biệt có thể lấp bằng đất tốt, xếp gỗ đống, 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 bệ 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 kè 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:

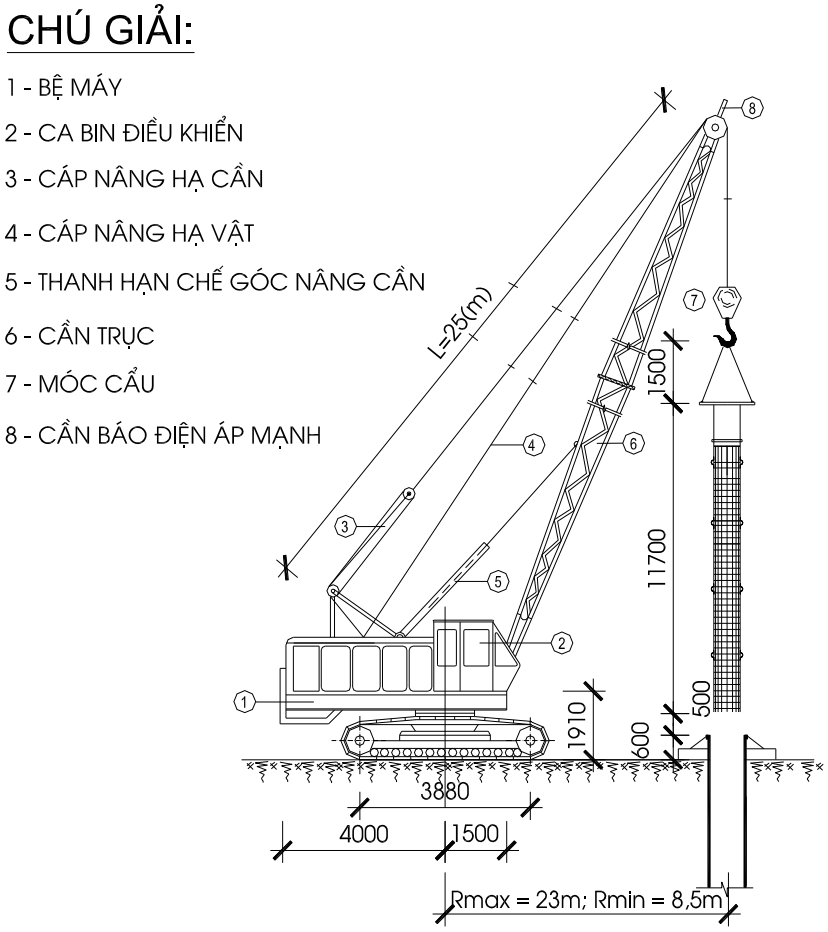
Đặc tr- ng	Giá trị	Đơn vị
Chiều dài giá khoan	19	m
Đ- ờng kính hố khoan	600÷1500	mm
Chiều sâu hố khoan	43	m
Tốc độ quay máy	24÷42	Vòng/phút
Mômen quay	50÷51	KNm
Trọng l- ợng máy	36,8	Tấn
áp lực lên máy	0,077	Mpa

** Máy trộn dung dịch Bentônite:*

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	$15 \div 18$
L- u l- ợng	l/phút	2500
áp suất dòng chảy	KN/cm^3	1,5

** Chọn cần cẩu:*



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=1,5m (Chiều cao dây treo buộc)

h_4=11,7m (Chiều cao lồng thép)

H_{CL}= 0,6+0,5+1,5+11,7=14,3m

Bán kính cẩu lắp: R = 8m.

+ 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} = 23,9m, Hmin =12,8m.

Sức nâng: Q_{max} = 15T

Tầm với: R_{max} = 23m, R_{min} = 8,5m.

** Các thiết bị khác:*

Tên thiết bị	**Đơn vị**	**Sô l- ợng**	**Tính năng KT**
Bể chứa dung dịch Bentonitee	Cái	2	[Q]=27 T
Máy bơm n- ớc	Cái	2	20m^3 (5x2x2)
ống cấp n- ớc rửa	Cái	2	ϕ25mm
ống dẫn dung dịch Bentonitee	Cái	1	ϕ150mm
ống thổi rửa	Cái	1	ϕ45mm
ống dẫn bê tông	Bộ	1	ϕ250mm
ống vách	Bộ	1	ϕ800mm
Gầu khoan và gầu làm sạch	Cái	2	ϕ700mm
Máy nén khí	Cái	1	6m^3/giờ
Máy lọc cát	Cái	1	60m^3/giờ
Máy hàn	Cái	1	
Thép tấm	Tấm	10	1,2x6x0,02m
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 ôtô chở bê tông SB-92B	Cái	2	V=6m^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:

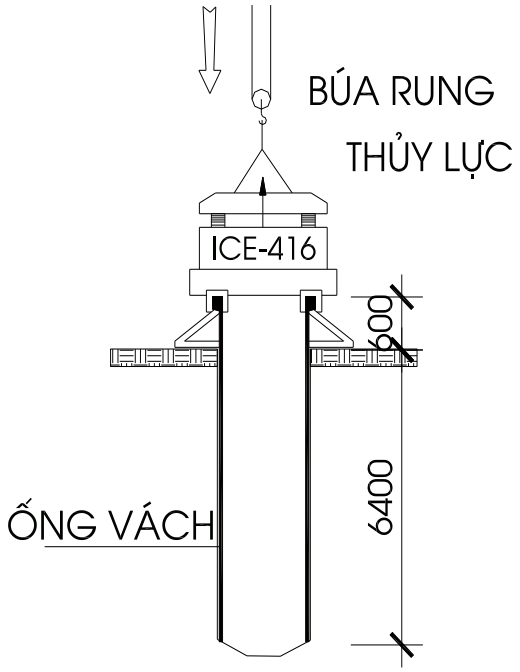
Ống vách hay còn gọi là ống chống là một ống bằng thép có đ- ờng kính lớn hơn gầu khoan khoảng 100mm , dài 7m đ- ợc đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất khoảng 0,6m.(hình vẽ)

+ 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 cắt 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 nêm lại không cho ống 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 cẩu.

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 kiện 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 cẩu 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- ợc liên tục không gián đoạn.

** Khoan tạo lỗ:*

KellyBar (cần khoan) có cấu tạo dạng ăng ten gồm 3 ống lồng nhau, truyền đ- ợc chuyển động xoay của máy khoan có tốc độ quay từ $20 \div 30$ vòng/phút. Công suất có thể đạt từ $8 \div 15 m^3/h$. Khi gầu khoan đầy đất gầu sẽ đ- ợc kéo lên từ từ với vận tốc $0,3 \div 0,5 m/s$ 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 sạt lở. Cao trình dung dịch cao hơn mực n- ớc ngầm $1 \div 2m$.

Khi khoan chiều sâu hố khoan có thể tính qua cuộn cáp hoặc chiếu dày cần khoan.

Tuy vậy cần xác định chính xác bằng quả rọi 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- ợc thực hiện khi đất đ- ợc 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- ợc 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- ợc 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 thấm 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 căn cứ vào số đọc trên dây ta xác định đ- ợc chiều sâu từ miệng ống vách đến đáy hố khoan

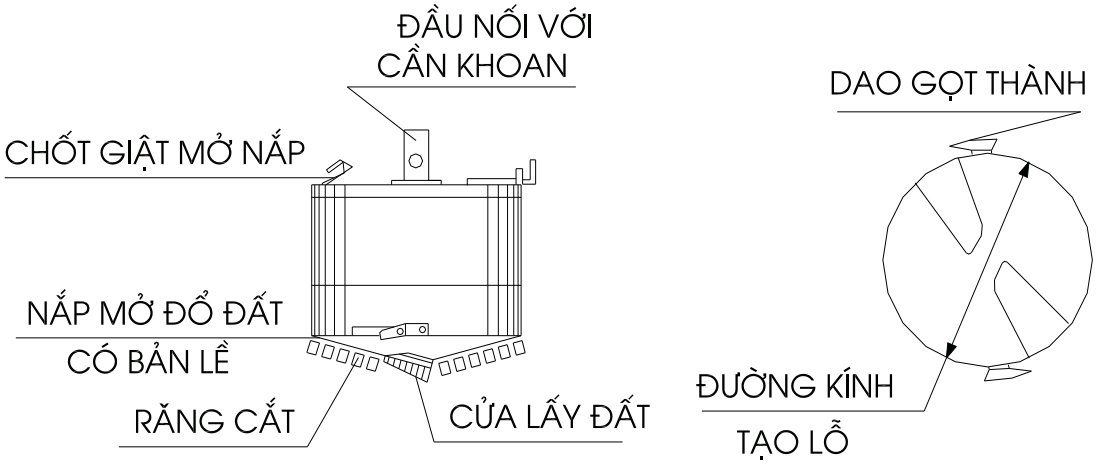
Khi thiết kế, ta dựa vào số liệu khảo sát địa chất tại một số hố thăm dò. Trong thực tế mặt cắt địa chất khó đồng đều và bằng phẳng với mỗi lớp đất nên không nhất

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- ợc 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- ỡng 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- ợc 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 Bentonitee có ảnh h- ởng lớn tới chất l- ợng cọc nhồi:

+ Cao trình dung dịch thấp, cung cấp không đủ, Bentonitee bị loãng tách n- ớc dễ dẫn đến sập thành hố khoan, đứt cọc bê tông.

+ Dung dịch quá đặc, hàm l- ợng cát nhiều làm khó đổ bê tông, l- ợng cát lắng xuống mũi cọc lớn làm giảm sức chịu tải của cọc.

- Dung dịch Bentonitee có các tác dụng sau:

+ Dung dịch chui vào các khe đất, quyện 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 Bentonitee 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- ợng bentonite sẽ giảm dần theo thời gian do các thành phần 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- ợng 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- ợng cát	< 6%	
4. Tỷ lệ chất keo	> 95%	Ph- ơng pháp đong cốc
5. L- ợng mất n- ớc	< 30ml/30 phút	Dụng cụ đo l- ợng mất n- ớc
6. Độ dày của á sét	1- 3/mm/30 phút	Dụng cụ đo l- ợng 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 tình trộn bentonitee:

+ Đổ 80% l- ợng n- ớc theo tính toán vào bể trộn.

+ Đổ từ từ l- ợng bột Bentonitee theo thiết kế.

+ Đổ từ từ l- ợng 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 biên 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 sử lý chúng phải tiến hành theo 2 b- ớc:

- B- ớc 1: Sử 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 : Sử lý cặn lắng hạt mịn

+Ph- ơng pháp thổ 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 Φ 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 Φ 45, ống này dài khoảng 80% chiều dài cọc .

- Khi bắt đầu thổi rửa , khí nén đ- ợc thổi qua đ- ờng ống Φ 45 nằm trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng 7 kg/cm2 , áp lực này đ- ợc giữ liên tục . Khí nén ra khỏi ống Φ 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 ≤ 10cm) 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 : $\gamma = 1{,}04 \div 1{,}2$ g/cm3

-Độ nhớt : $\eta = 20 \div 30$s

-Độ pH : 9 ÷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- ng 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 Bentonitee 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 suất 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- ởng 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- ợng bằng ph- ơng pháp siêu âm thì gắn 3 ống thép đ- ờng kính 50mm (cứ 3 cọc thì đặt 1 ống Φ 110 thay cho 1 ống Φ 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:.*

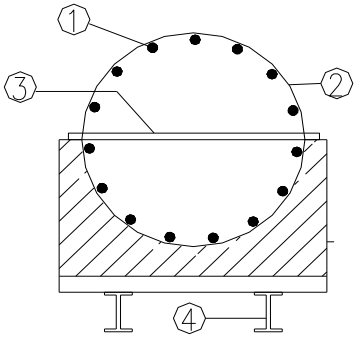
Địa điểm buộc khung cốt thép phải lựa chọn sao cho việc vận chuyển và lắp dựng khung cốt thép đ- ợc thuận tiện, tốt nhất là buộc ngay tại công tr- ờng.

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- ởng nhiều đến lực dính của cốt thép và bêtông, cho nên phải xem xét tình hình mặt đất đặt cốt thép và việc thoát n- ớc ở hiện tr- ờng có ảnh

h- ởng đến cốt thép không.

** Ph- ơng pháp bố trí và buộc cốt chủ cốt đai.*



CHÚ THÍCH:

1 - CỐT THÉP CHỦ
2 - CỐT ĐAI
3 - THANH ĐỠ
4 - DẦM ĐỠ 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.

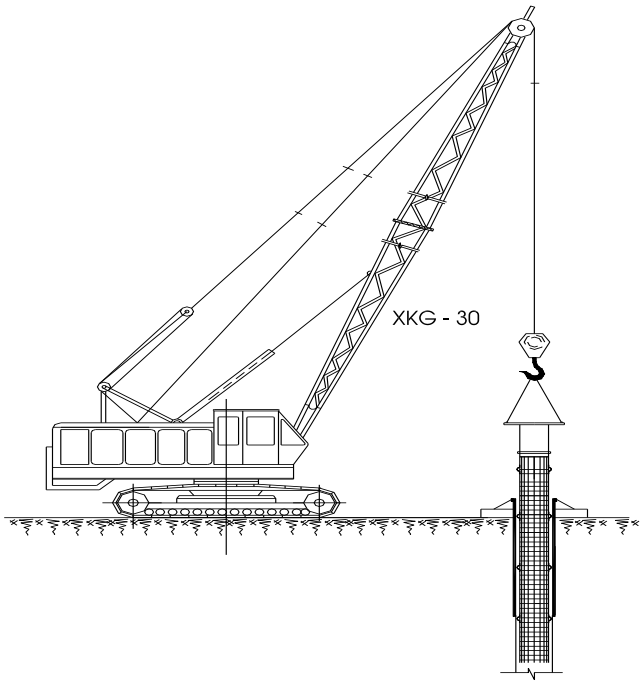
Vấn đề nối hai đoạn khung cốt thép trên và d- ới, nếu đã đặt tr- ớc đầy đủ cốt đai trong phạm vi nối cốt thép thì th- ờng rất khó nối đ- ợc chắc chắn giữa cốt chủ trên với cốt chủ d- ới, đặc biệt là khi cốt chủ là loại đ- ờng kính lớn. Cho nên cốt đai trong bộ phận này nên đ- ợc đặt sau thì thuận tiện 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 bêtông, 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- ợc 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- ới 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- ợc tính toán cẩn thận để tránh rơi lồng thép. Cốt thép đ- ợc 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 ϕ60 qua các đai tăng c- ờng và gác hai đầu ống lên miệng ống vách. Dùng cẩu đ- a lồng tiếp theo tới nối với lồng d- ới 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- ợc đặt cách đáy hố khoan 10cm để tao lớp bảo vệ. Cốt thép đ- ợc cố định vào miệng ống vách thông qua 4 quang treo.

** Cách neo lồng thép chống đẩy nổi khi đổ bêtông.*

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 bêtông cọc:

5.1) Lắp hạ ống đổ bê tông:

Ống dẫn đổ bêtông có 2 loại: loại đậy đáy và loại có van tr- ợt.

- Loại đậy đáy là có một cái nắp đậy ở d- ới đáy của ống dẫn để đổ bêtông, đổ bêtông 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- ợt đáy ống dẫn vẫn để hở, từ từ đ- a ống dẫn xuống đến cách đáy hố 10 – 20cm, cho van tr- ợt vào ống sát tới trên mặt n- ớc (dung dịch Bentonite) sau đó mới đổ Bê tông áp lực bê tông đẩy van tr- ợt xuống cuối ống và sẽ bị l- u lại ở đáy lỗ.

Với điều liện 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 đậy 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 sủ dụng ph- ơng pháp van tr- ợt.

Khi sử dụng ph- ơng pháp van tr- ợt cần chú ý:

+ Van trượot phải sát mặt n- ớc không đ- ợc có khoảng hở.

+ Phải đổ bêtông liên tục, tốc độ đổ không đ- ợc chậm hơn tốc độ tr- ợt xuống của van, phía trên của van phải có bêtông 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 đậy.

+ Tr- ớc khi sử dụng ống phải kiểm tra kỹ thuật xem ống có bị biến dạng hay không và không đ- ợc sử dụng loại ống không đúng tiêu chuẩn.

ống đổ bê tông đ- ợc làm bằng thép có đ- ờng kính từ 25÷30cm đ- ợc 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 đổ , đ- ợc bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đổ bê tông đ- ợc dễ dàng.

- ống đổ bê tông đ- ợc lắp dần từng ống từ d- ới lên .Để có thể lắp đ- ợc ống đổ 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 đổ bê tông . Miệng mỗi đoạn ống đổ có đ- ờng kính to hơn bị giữ lại trên 2 nửa vành khuyên đó và nh- vậy ống đổ bê tông đ- ợc treo vào miệng ống vách qua giá đặc biệt này.

- Đáy d- ới của ống đổ 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 - ớt các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonitee lắng xuống tạo thành lớp bùn đất. Lớp này ảnh h- ởng tới khả năng chịu tải của mũi cọc. Do quá trình hạ lồng cốt thép và lắp ống đổ bê tông các hạt cát tiếp tục lắng xuống đáy hố nên sau khi lắp ống đổ 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 đổ bêtông để làm ống sử lý cặn lắng . Ph- ơng pháp đ- ợc trình bày nh- mục 2.3

5.3) Đổ bêtông 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.

- Đổi 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 $320kg/m^3$, thông th- ờng từ $350 \div 380kg/m^3$

+ Tỉ lệ cát 45%

+ Độ sụt hình nón th- ờng $13 \div 18cm$

+ 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 chyên 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 bêtông* : 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 bêtông, cần tính toán thời gian vận chuyển và lựa chọn độ sụt xuất s- ởng thích hợp. Phải kiểm tra độ sụt của mỗi xe bêtông tại hiện tr- ờng tr- ớc khi đổ bêtông.

- *Kiểm tra độ sụt:* Độ sụt hay độ l- u động của vữa bêtông, dùng để đánh giá khả năng dễ chảy của hỗn hợp bêtông d- ới tác dụng cuả tải trọng bản thân hoặc rung động. Độ sụt đ- ợc xác định theo TCVN 3105-93 có ký kiệu SN (cm). Dụng cụ đo là hình nón cụt của Abrám còn goi là côn Abrám, có kích th- ớc 203x102x305 cm, đáy và miệng hố. Que đâm hình tròn có đ- ờng kính 16mm dài 60mm. Độ sụt bằng 305 trừ đi chiều cao của bêtông t- ơi. Căn cứ vào độ sụt chia bêtông làm 3 loại:

- Loại cứng: SN<1,3cm

- Loại dẻo: SN<8cm

- Siêu dẻo: SN=10 ÷ 22cm.

** Đổ bêtông :*

- 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- ởng đến chất l- ợng của cọc , do vậy công việc chuẩn bị bê tông , cần cẩu , phễu đổ phải hết sức nhịp nhàng .

- *Tốc độ đổ bêtông*: Xét về góc độ thi công, tốc độ đổ bêtông nên cố gắng càng nhanh càng tốt. Ph- ơng pháp t- ơng đối thông dung là cho ngay bêtông từ xe vận tải theo máng dẫn trực tiếp đổ vào trong phễu của ống dẫn; song nếu đổ nhanh quá bêtông 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 0,6m^3 bêtông là vừa.

- *Thời gian đổ bêtông:* 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 ninh 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 bêtông:* 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 bêtông trên đầu cọc:* ở chỗ đầu cọc bùn và các loại cặn lắng có thể sẽ lẫn vào trong bêtông, làm giảm chất l- ợng bêtông, . 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 xê 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- ợng 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=80cm là:

L= 5.d = 5.80 = 400cm = 4m

6) Kiểm tra chất l- ợng cọc khoan nhồi:

6.1) Kiểm tra chất l- ợng trong quá trình thi công:

Công tác kiểm tra chất l- ợng 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- ợng 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- ợng cát 4,5%

+ Dung trọng 1,05÷1,15 g/cm^3

+ Độ nhớt $\pm$35sec

+ Độ PH 9,5÷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 ±3÷8cm, độ sâu thẳng đứng sai lệch <1%

+Kiểm tra trạng thái thành lỗ khoan để - ớc l- ợng khối l- ợng 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 ≥ 200kG/cm2

+ Cốt liệu thô không lớn hơn yêu cầu công nghệ

+Mức hỗn hợp của bê tông trong hố khoan.

+Khối l- ợng 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), ASTMD 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 $3 \div 7$ 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 $5 \div 12$ 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 $50 \div 70$ 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 lòng 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 mồi : 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 m : 0,018 ca/1m.

Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách : 39 – 6,4 = 32,6 m.

⇨ Thời gian cần thiết : cọc D=800 : 32,6 . 0,018 = 0,5868 ca = 4,7h = 282phút

+ 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 1h = 60 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 m^3 / phút

Thể tích bê tông cọc : D=800 :$36,1 \times \pi \times 0,8^{2}/ 4 = 18,14$ $m.^3$

$\Rightarrow$ Thời gian đổ bê tông: 18,24/ 0,6 = 30 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 .

$\rightarrow$ Vậy thời gian thi công 1 cọc là:

T = 30 + 30 + 20 + 282 + 15 + 60 + 45 + 30 + 60 + 20 = 592 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) Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất:

1.1) Công tác chuẩn bị:

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (*Thể hiện trên hình vẽ).*

- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 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- ợng đất đào lớn thì số l- ợng 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 phần 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 , giằng .

–Cốt tự nhiên là 0,0(m) , cốt đáy đài ở độ sâu –3,9 (m). Lấy chiều cao lớp lót h= 0,1(m) .Do vậy cốt đáy hố đào sâu –4 (m).

– Cốt đáy giằng ở độ sâu –3,1 (m) . Giằng có tiết diện b×h= 500×1000. Cốt đáy hố đào giằng –3,2 (m) .

– Do đáy đài ở lớp đất á sét, mềm nên ta chọn mái đào đất có tgα= 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). ⇒ khoảng cách từ đầu cọc đến đáy hố móng là 1,1(m).

** Lựa chọn ph- ơng án đào đất :*

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 -2,9(m).

+ Đào đất đợt 2 : Đào thủ công từ đáy giằng đến cao trình đáy đài - 4(m).

Theo ph- ơng án này các hố đào máy giao nhau rất nhiều. Nh- vậy khối l- ợng đất đào máy khá lớn ⇒ giảm thời gian và nhân công thi công phần đất .Do đó lựa chọn ph- ơng án này để thi công đất cho công trình .

- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ôtô($V = 4m^3$) để vận chuyển đất sau khi đào.

- Định vị hố đào:

+ Xác định đ- ợc hệ trục toạ độ (l- ới toạ độ) thi công trên thực địa (nh- phần 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 mm) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

+ Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

1.2) Công tác đào đất:

** Chọn thiết bị đào.*

a). Tính toán khối l- ợng đất đào.

+ Công trình cao 8 tầng + 1 tầng hầm và 1 tầng kỹ thuật, phần nền và móng công trình đã đ- ợc tính toán với giải pháp móng cọc khoan nhồi đ- ờng kính 0,8m cắm tới độ sâu – 39 (m). Đáy đài nằm ở độ sâu – 3,9 (m) so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là 4 (m) (kể cả lớp bêtông lót).

+ Đáy đài nằm trong lớp á sét dẻo cứng 2,9 (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 . H = 0,6 . 4 = 2,4 (m).

- Đài móng có kích th- ớc lớn nhất là: 3,7 x 6,1 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích th- ớc đáy hố đào là: 4,3 x 6,7 (m).

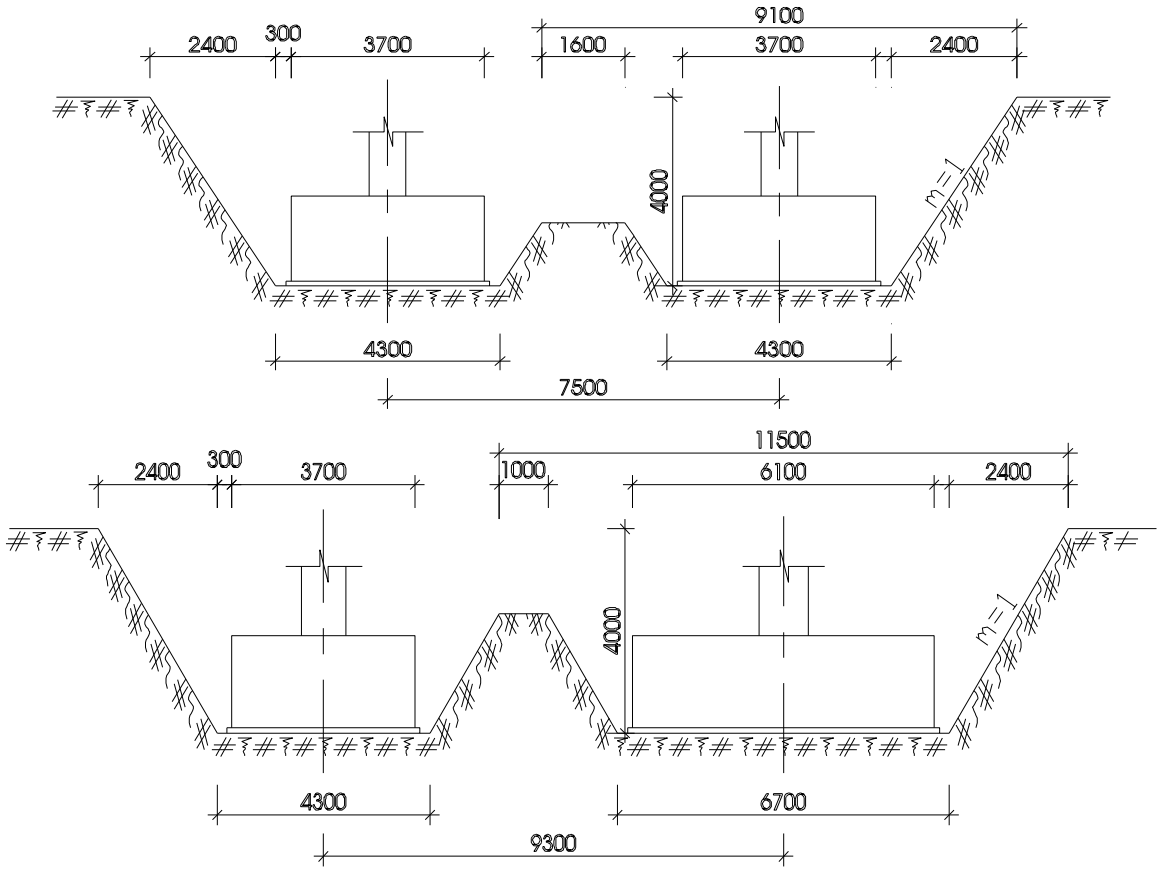
+ Kích th- ớc miệng hố đào là: 9,1 x 11,5 (m).

+ 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 x (8,9 + 8,9) = -1,6 (m).

9,3 – 0,5 x (8,9 + 11,2) = - 1 (m).



⇨ Do khoảng cách giữa các hố đào nhỏ hơn 0 nên em tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,4 (m).

- Khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào đ- ợc đến độ sâu đỉnh cọc -2,9 (m) đ- ợc tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt –2,9 (m) đến cốt - 4 (m) đ- ợc đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp á sét dẻo mềm nên hệ số mái dốc của đất m = 1, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90^o theo các kích th- ớc cụ thể của đài và giằng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,4 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát n- ớc mặt.

- Nh- vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt – 2,9 kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt – 2,9(m) đến – 4 (m) thành các hố móng riêng, phần giằng móng sửa thu công riêng.

- 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.

a.1). Tính toán khối l- ợng đất đào bằng máy.

Đào bằng máy ta chỉ đào đến độ sâu đỉnh cọc: -2,9 (m)

⇨ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:
B = 2,4 (m).

- Công trình có chiều dài là: 47,7 (m); rộng 26,1 (m).
- Móng biên trục A, F và trục 1,8 có kích th- ớc: 3,7 x 3,7 (m);

⇨ Nh- vậy kích th- ớc đáy hố đào là: 52,2 x 30,6 (m).
Kích th- ớc miệng hố đào là: 57 x 35,4 (m)
Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{máy} = \frac{2,9}{6}.\left(30,6.52,2 + (30,6+35,4).(52,2+57) + 35,4.57\right) = 5230,8\ (m^3).$$

a.2). Tính toán khối l- ợng đất đào bằng thủ công.

Bảng 1 : **TÍNH TOÁN KHỐI L□ ỢNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT THỦ CÔNG**

STT	Tên cấu kiện	Số l- ợng	Kích th- ớc móng (m)	Kích th- ớc đáy hố móng (m)		Kích th- ớc miệng hố móng (m)		Chiều cao hố đào (m)	Thể tích 1 hố đào (m3)	Tổng thể tích (m3)
				Dài	Rộng	Dài	Rộng			
1	Móng M1	18	3,7 x 3,7	4.5	4.5	5.82	5.82	1.1	29.45	530.06
2	Móng M2	10	3,7 x 6,1	4.5	6.9	5.82	8.22	1.1	43.07	430.70
3	Móng M3	1	13,3 x 13,6	14.1	14.4	16.74	17.04	2.2	534.56	534.56
4	Giằng móng	1	0.5x152.05	1.3	152.05	1.3	152.05	0.3	59.3	59.3
Tổng										**1554.63**

- Nh- vậy khối l- ợng đất đào thủ công là:

$V_{thủ\ công} = 1554,63\ (m^3)$.

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 168 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$V_{cọc} = 168 . S_{cọc} . 1.1 = 168 . 3,14.0,8^2/4 . 1.1 = 92,84\ (m^3)$.

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$V_{thủ\ công} = 1554,63 – 92,84 = 1461,79\ (m^3)$.

⇨ Khối l- ợng đất đào toàn bộ công trình là:

$V_đ = 5230,8 + 1461,79 = 6692,59\ (m^3)$.

b) Chọn máy cho công tác đào đất :

b.1). Nguyên tắc chọn máy:

–Việc chọn máy phải đ- ợc tiến hành d- ới sự kết hợp giữa đặt điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- cấp đất đài, mực n- ớc ngầm, phạm vi đi lại, ch- ớng ngại vật trên công trình, khối l- ợng đất đào và thời hạn thi công.

– Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn h < 4 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 ôtô mà không bị v- ớng . Máy có thể đào trong đất - ớt .

Với chiều sâu hố đào 2,9 m, khối l- ợng vận chuyển thi công khá lớn nên ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thuỷ lực mã hiệu EO- 3322B1 có các thông số kỹ thuật :

Dung tích gầu V = 0, 5 m^3.

Bán kính làm việc $R_{max} = 7,5m$.

Chiều cao nâng gầu : $h_{max} = 4,8$ m.

Chiều sâu hố đào : $H_{max} = 4,2$ m.

Trọng l- ợng máy : 14,5 T.

Chu kỳ đào : $t_{ck} = 17$ giây (góc quay của gầu là 90°)

Khoảng cách từ tâm tới mép ngoài : a = 2,81 m.

Chiều rộng máy : b = 2,7 m.

Chiều cao máy : c = 3,84 m.

b.2) Tính năng suất của máy đào:

- Năng suất của máy đ- ợc tính theo công thức:

$$N = q . \frac{K_d}{K_t} . n_{ck} . K_{tg}$$

Trong đó: + q: Dung tích gầu

+ $k_đ$: hệ số đầy gầu phụ thuộc loại gầu, cấp đất, độ ẩm : $K_đ = 1$

+ k_t : Hệ số tơi của đất, ta lấy k_t=1,1÷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 : $T_{ck} = t_{ck} .k_{vt} .k_{quay}$: 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 cẩu φ=90^0

Thay số ta có: T_{ck}= 17 × 1,1×1 = 18,7

⇒ n_{ck}=3600/ T_{ck} = 3600/18,7=192(lần/h).

–Vậy năng xuất của máy đào là:

$$N = 0,5 \text{ x } \frac{1}{1,2} \text{ x } 192 \text{ x } 0,7 = 56 \ (m^3/h)$$

- Năng suất của máy trong 1 ca là :

Nca = 56 x 8 = 448 (m^3).

Số ca máy cần thiết:

Khối l- ợng đất đào bằng máy (nh- đã tính ở phần trên) là 5230,8 (m^3)

Vậy số ca cần thiết để đào là:

$$n = \frac{5230,8}{448} = 11,68 \ (ca) \Rightarrow \text{lấy bằng 12 ca}$$

Đất đào lên đ- ợc đổ trực tiếp lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác để đảm bảo vệ sinh môi 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.

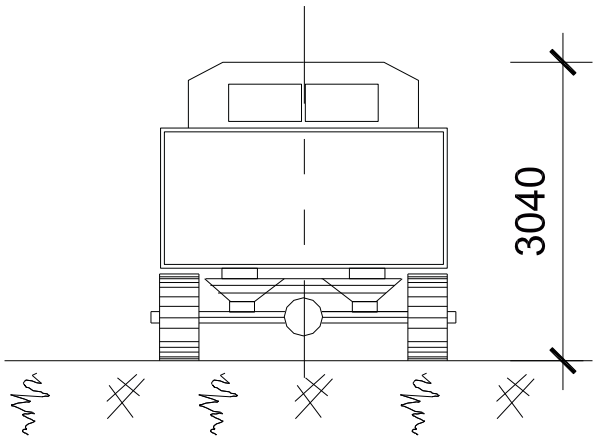
Thiết kế khoang đào :

Đào theo sơ đồ đào lùi, đất đ- ợc đ- a lên ô tô với góc quay φ_{max}= 180^o. Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng khoang đào hợp lý là: B = (1,2÷1,4);Rmax = 9 ÷ 10,5 (m). Ta đào đất theo ph- ơng ngang nhà với 6 khoang đào⇒ chiều rộng mỗi khoang là 9,5 m.

c. Xác định số l- ợng ôtô 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 T.

Dung tích thùng xe q = 5 m^3 .

Tốc độ lớn nhất 75 km/h.

Khối l- ợng xe (không tải) : 3,75 T.

Số l- ợng xe ô tô cần thiết : $m = T/t_{ch,}$

T : chu kỳ hoạt động của xe $T = t_{ch} + t_đ + t_v + t_{đổ} + t_{quay.}$

$t_{đ,}$ t_v : Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình 40km/h và đất đ- ợc chuyển đi 10 km.

$t_đ = t_v$ = S. 60/ V= 10 . 60 / 40 = 15 phút.

$t_{đổ,}$ t_{quay} : Thời gian đổ đất và quay xe : $t_{đổ} + t_{quay}$ = 5 phút.

$t_{chờ}$: Thời gian chờ đổ đất lên xe : $t_{chờ} = n . T ck / k_{tg}$

n : số gầu đổ đất lên 1 xe : $n = \frac{Q.k_t}{\gamma_{tb} q} = \frac{4,5.1,2}{1,88.0,5}$ =5,74 gầu (lấy n = 6 gầu)

Q : trọng tải xe 4,5 T

γ_{tb} = 1,88 T / m^3.(dung trọng của lớp đất trong phạm vi hố đào)

q : dung tích gầu đào 0,5 m^3.

t_{ch} = 6 x 18,7/ 0,7 = 160,3 giây = 2,67 phút

$\Rightarrow$ T = 2,67 + 15 + 15 + 5 = 37,67phút

$\Rightarrow$ Số xe cần thiết $m = T/t_{ch} = \frac{37,67}{2,67}$ = 14 (xe)

d . Sơ đồ đào đất.

- Hố móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đổ 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 ôtô

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*).

e). Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 3,2 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...

- Ph- ơng tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng goòng...

Thi công đào đất:

- Phần 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- ợng đất đào bằng thủ công là 634,93(m^3) 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 bêtông 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 "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

** *Thiết kế mặt cắt đào đất.*(Theo hình vẽ).

*** *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 &8 và tiến dần về phía điểm A &1. 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 A &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- ợng 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- ợng đất lớn nên đổ lên xe và vận chuyển ra ngoài.

Khi đổ đất lên xe , ôtô 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 ôtô đến mép máy đào khoảng 2,5m ;

+ khoảng cách từ gầu đào đến thùng ôtô: 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).

+ Chọn 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 nêm 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 phần 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 .

+ Biện pháp, kỹ thuật thi công:

Tr- ớc khi dùng máy nén khí và súng chuyên dụng để phá bê tông, dùng máy cắt bê tông cắt vòng quanh chân cọc tại vị trí cốt đầu cọc cần phá. Làm nh- vậy để các đầu cọc sau khi đập sẽ bằng phẳng và phần bê tông phía d- ới không bị ảnh h- ởng 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 mạt 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, choòng, 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 bêtông đầu cọc cần phá:

$V_{phá}$ = số cọc *chiều dài phá *diện tích = 168.0,8.0,5024=67,5 m^3.

IV) 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- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ớng víu 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- ợc 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 đạp đối với kết cấu.

2) Tính toán khối l- ợng đất đắp:

- áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) . k_o$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là $V_đ$). tính đến cốt - 4(m)

$V_h = V_đ = 6692,59 (m^3)$.

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

Bảng 2 : **TÍNH TOÁN KHỐI L□ ỢNG 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 (m3)	Tổng thể tích (m3)
				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	Giằng	1	0,5 x 152,05	0.7	152.05	0.1	10.64	10.64
Tổng								**81.22**

Bảng 3 : **TÍNH TOÁN KHỐI L□ ỢNG 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 (m3)	Tổng thể tích (m3)
				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	Giằng	1	0,5 x 151,85	0.5	152.05	1	76.025	76.025
Tổng								**1197.16**

$V_c = V_{bt} = 26,1.47,7.2,1 + 81,22 + 1197,16 = 4390,8 (m^3)$.

k_o : Hệ số đầm chặt của đất ; k_o= 1,2.

⇨ V = (6785,46 – 4390,8) . 1,2 = 2762,17(m^3).

3) Thi công đắp đất:

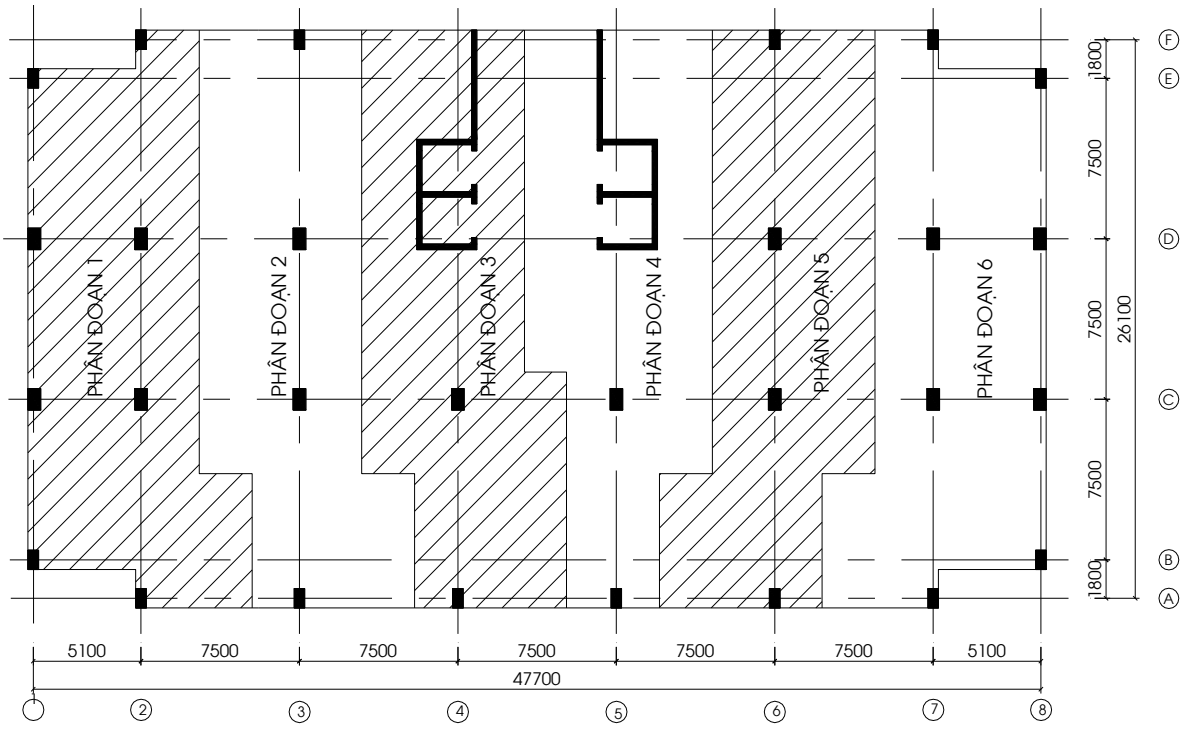
- Dùng đất cát để lấp
- Sử dụng nhân công và đầm cóc.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác. Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).
- Số lớp đầm: $n = \frac{H-h_{th}}{0,5} = \frac{4-2,1}{0,5} = 0,38$. Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và 1 lớp mỗi lớp 0,4 m.
- Số l- 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.

V) BIỆN PHÁP THI CÔNG KHUNG, SÀN, THANG BỘ, MÓNG, GIẰNG MÓNG 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 bêtông chặt chẽ tr- ớc khi thi công.

+ Đổ bêtông 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:

$$H_{yc} = H_o + h_1 + h_2 + h_3$$

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

$\Rightarrow$ $H_{yc} = 36,9 + 1 + 3,9 + 2 = 43,8$ m

+ Sức nâng cần trục tháp Q_{yc}.

Ta tính Q_{yc} theo trọng l- ợng thùng bê tông:

$$Q = Q_{BT} + Q_{CK} = 0,75.2,5 + 0,1 = 2 \text{ T}$$

+ Tầm 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 m

B: Chiều rộng công trình B = 26,1 m.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4.$$

S_1= Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục $S_1 = 2$ m

S_2= Chiều rộng dàn giáo S_2= 1,2 m

S_3= Khoảng cách từ giáo đến mép công trình S_3= 0,3 m

S_4= Khoảng cách an toàn lấy S_4 = 1 m

S = 2 +1,2 +0,3 +1 = 4,5 m

$$\Rightarrow \qquad R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{47,7}{2}+4,5\right)^2+(26,1+4,5)^2} = 41,7 \text{ m}$$

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 m

Tầm với lớn nhất : R_{max} = 50 m. ở đây ta dùng loại tay cần dài 45m.

Trọng l- ợng nâng : Q_{max}=12tấn , Q_{min}=2,3tấn.

Vận tốc nâng : V_n = 0 - 50 m/phút

Vận tốc quay : V_q = 0,7 vòng/ phút .

Vận tốc di chuyển xe con : V_{dcx} = 15 - 58 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:

$$N = Q.n_{ck}.K_{tt}.K_{tg}$$

Trong đó : Q - sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho tr- ớc. Q = 2 T.

n_{ck} = 3600 / T_{ck} – số chu kỳ trực hiện trong 1h (3600s)

$T_{ck} = E.t_{ck}$

t_1 thời gian treo buộc vật cẩu

t_1 = 30 s

t_2 thời gian nâng vật

$$t_2 = \frac{H_{max}}{v_n} = \frac{43,8.60}{40} = 66 \text{ s}$$

t_3 thời gian di chuyển xe con

$$t_3 = \frac{41,7.60}{40} = 63 \text{s}$$

t_4 thời gian quay cần

$$t_4 = \frac{180^0}{360^0.0,7}.60 = 43 \text{ s (Giả thiết quay } 180^0)$$

t_5 thời gian hạ móc

$t_4 = 66$ s

t_6 thời gian tháo vật

$t_5 = 30$ s

$t_{CK} = 30 + 66 + 63 + 43 + 66 + 30 = 298$ s

E – hệ số kết hợp đồng thời các động tác (cần trục tháp E = 0,8)

$\rightarrow T_{ck} = E.t_{ck} = 0,8.298 = 238,4$ s

$\Rightarrow n_{ck} = 3600 / 238,4 = 15,1$ (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.

$N = 2 . 15,1 . 0,6 . 0,8 = 14,5$ T / h.

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$N_{ca} = 8 . 14,5 = 116$ T/ca.

$\Rightarrow$ 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 liêu 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 chyển trong 1 ca

Khối l- ợng gạch + vữa xây vận chuyển trong 1 phân khu ở tầng 6 là

$16,54(m^3$ t- ờng) x 1,8(T/m^3)= 29,77 T

Khối l- ợng ng- ời và thiết bị kèm theo sơ bộ lấy là 5 T

$\Rightarrow$ 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 m

Sức nâng: Q = 0,5T

Tầm với: R = 3,5m

Vận tốc nâng: $V_{nâng}$ = 7m/s

Công suất động cơ: 1,5 KW.

Trọng l- ợng máy: 5,7 T

+ Tính năng suất máy vận thăng

$N = Q.n.k_{tt}.k_{tg}$ (T/ca)

Trong đó: $n = 3600/T_{ck}$

$T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$

t_1 =30(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).

Vậy vận thăng TP-5(X-953) đủ khả năng phục vụ thi công

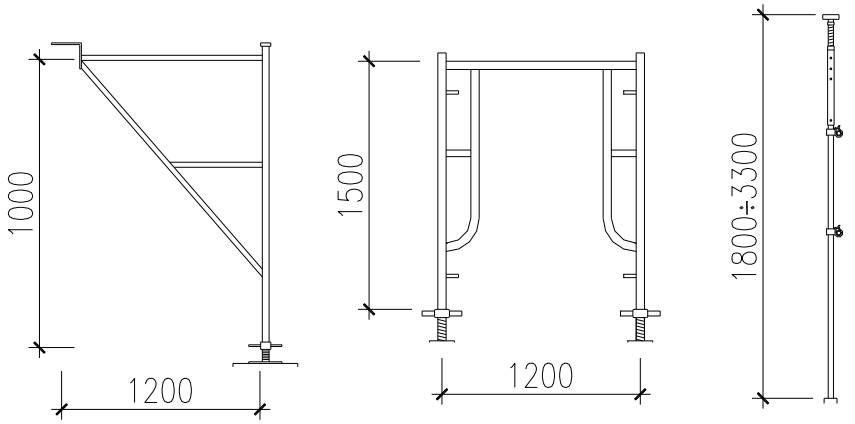
***Vận thăng chở ng- ời**:

+ 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
Tầm với R	1,3m	Trọng l- ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

1.3) Lựa chọn hệ thống giáo đỡ, đà đỡ , ván khuôn:



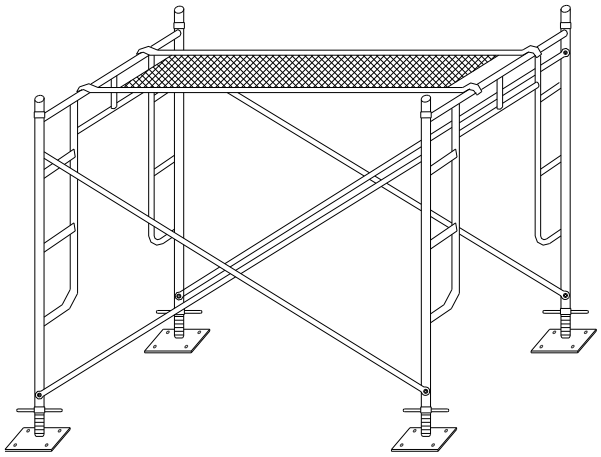
PAL MINH KHAI LENEX

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.

+ Kích 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.

- Lồng 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- ới 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 gồ đ- ợc sử dụng là gỗ nhóm VI , tiết diện 80 × 100 mm.

- Đặt các thanh xà gồ 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- ởng nhiều đến thời gian thi công và chất l- ợng 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 NITETSU 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- ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

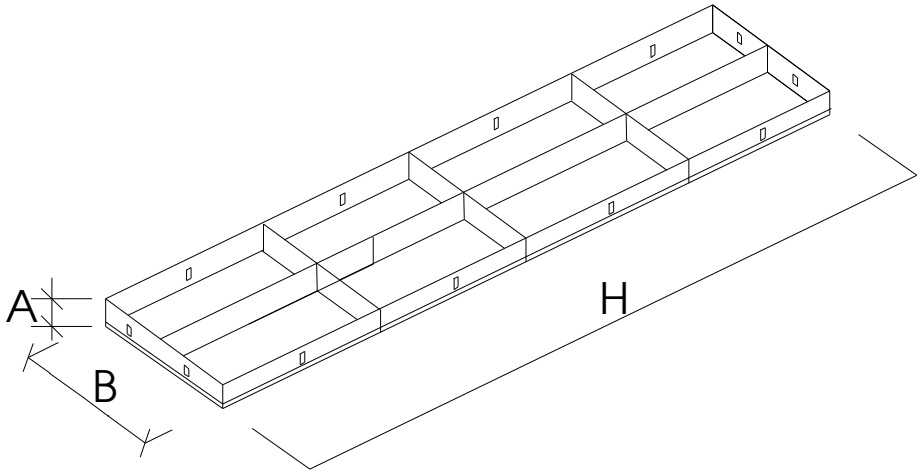
Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm4)	Mômen kháng uốn (cm3)
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	Dài

	(mm)	(mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150 150 x 150 100 x 150 100 x 150 100 x 150 100 x 150	1800 1500 1200 900 750 600
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: Ht = 3,9 m

– Tiết diện cột :

Tầng	Cột biên	Cột giữa
Hầm,1,2	500x900	600x1000
3,4,5	500x700	600x800
6,7,8,KT	500x500	600x600

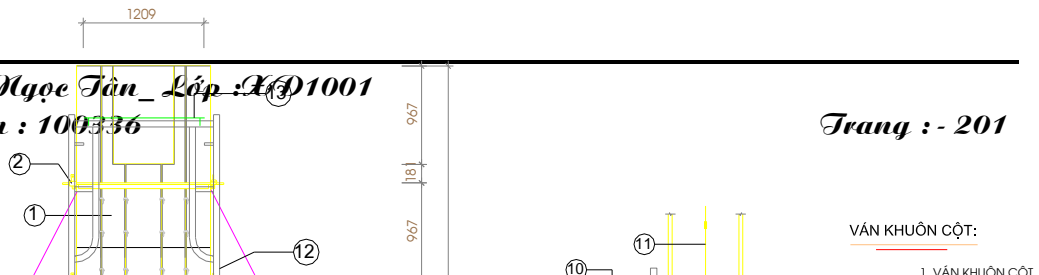
– Tiết diện dầm : + Dầm chính : bxh = 400 × 800

+ Dầm phụ ngang : bxh = 300 × 600

+ Dầm phụ dọc : bxh = 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 Nhật Bản 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: 600x1000×3900

- 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(400×800), do đó chiều cao đổ cột là 3900 -800 =3100 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- ơi:

$p^{tt}_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250$ (kG/m^2).

$p^{tc}_1 = 0,75 \times 2500 = 1875$ (kG/m^2) .

(H: Chiều sâu ảnh h- ởng 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 :

$p^{tt}_2 = n_2 .p_{tc2} = 1,3\times400 = 520(kg/m^2)$; $p^{tc}_2 = 400\ kg/m^2$.

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bêtông lấy 400 kg/m^2

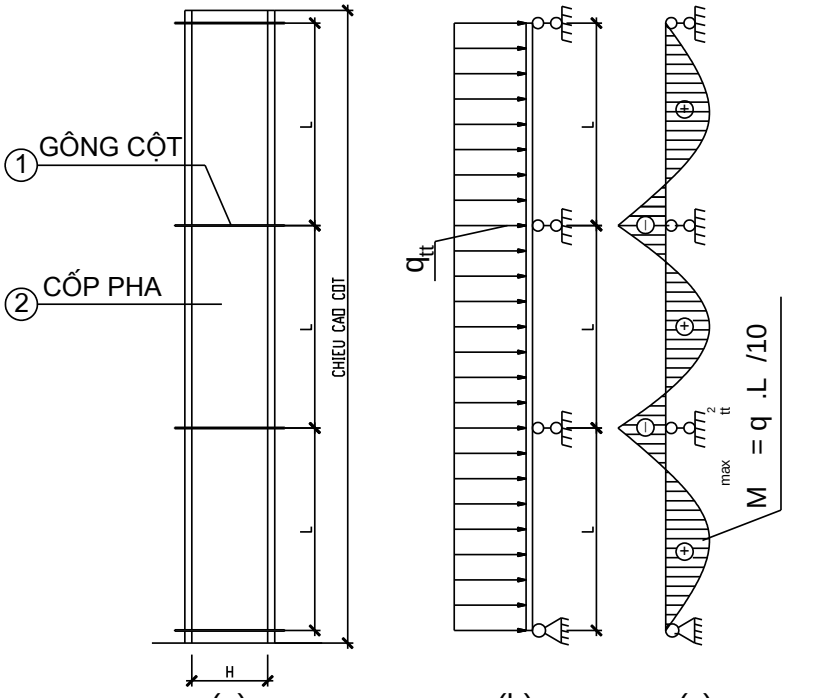
Vậy tổng tải trọng tính toán là: $p^{tt} = p_1 + p_2 = 2250+520 = 2770\ kg/m^2$.

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $p^{tc} = 1875 + 400 = 2275\ kg/m^2$.

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 = 4,42cm^3;

J = 20,02 cm^4

$q^{tt} = 2770.0,2 = 554$ kG/m

$q^{tc} = 2275.0,2 = 455$ kG/m

+ *Theo điều kiện bền:*

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma]; M_{max} = \frac{q^{tt}.l_g^{\ 2}}{10}$$

$\Rightarrow l_g \le \sqrt{\frac{10 . [\sigma] . W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 . 2100 . 4,42}{5,54}} = 129$ (cm).

Chọn l_g = 80cm

+ *Theo điều kiện biến dạng:*

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E.J}$$

Với thép ta có: E = $2,1.10^6$ Kg/cm2;

$$\rightarrow f = \frac{4,55 \times 80^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 20,02} = 0,035 \text{ (cm)}$$

- 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 lg = 80 cm là đảm bảo.

Nh- ng tuỳ 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 x 60 cm.

q^{tt} = 2770.1 = 2770 kG/m

q^{tc} = 2275.1 = 2275 kG/m

+ Theo điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma] \Rightarrow W \ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{q.l^2}{10.[\sigma]}$$

$$= \frac{27,7.100^2}{10.2100} = 13,1 cm^3$$

Dùng thép [No 14a có W=13,3 cm^3, J =57,5 cm^4

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J} = \frac{22,75.100^4}{128.2,1.10^6.57,5} = 0,147$(cm) < $[f] = \frac{100}{400} = 0,25$ (cm), 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 đuyn 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:

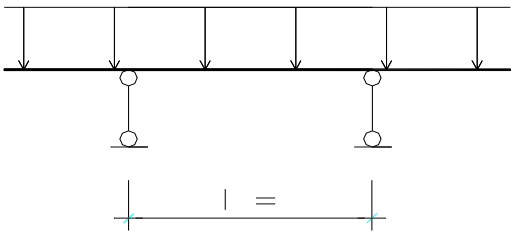
- Xà gồ 2 lớp chọn xà gồ gỗ có các thông số:

$\gamma_{gỗ}$ = 0,6 T /m^3; $[\sigma]_{gỗ}$ = 120 Kg/cm^2; E = 1. 10^5 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^{tt} 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 :

$p^{tt}_1 = n_1 \times h \times \gamma_{sàn} = 1,2 \times 0,15 \times 2500 = 450$ (kg/m^2) .

$p^{tc}_1 = 0,15 \times 2500 = 375$ (kg/m^2).

Trong đó: n_1 là hệ số v- ợt tải lấy bằng 1,2 (TCVN4433)

- Tải trọng do ván khuôn sàn: $p^{tt}_2 = 1,1 \times 30 = 33$ (kg/m^2); $p^{tc}_2 = 30$ (kg/m^2)

Trong đó: n là hệ số v- ợt tải lấy bằng 1,1 (TCVN4433)

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán: $p^{tt} = p_1 + p_2 = 450 + 33 = 483$ (kg/m^2).

Tổng tĩnh tải tiêu chuẩn: $p^{tc} = p_1 + p_2 = 375 + 30 = 405$ (kg/m^2).

+ Hoạt tải: Bao gồm hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bêtông 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 :

$p_3^{tt} = n_2 . p_3^{tc} = 1,3 .250 = 325$ (kg/m^2);

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên sàn lấy là: $p_3^{tc} = 250$ (kg/m^2).

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$P_4^{tt} = n_2 . p_4^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 (kg/m^2)$.

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là: $p_4^{tc} = 400$ kg/m^2

-Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông

$P_5^{tt} = n_2 . p_5^{tc} = 1.3 \times 150 = 195$ (kg/m^2)

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là: $p_5^{tc} = 150$ kg/m^2 .

Vậy tổng hoạt tải tính toán tác dụng lên sàn là:

$p^{tt} = p_3 + p_4 + p_5 = 325+520+195 = 1040$ (kg/m^2) .

$p^{tc} = 250+400+150 = 800$ (kg/m^2)

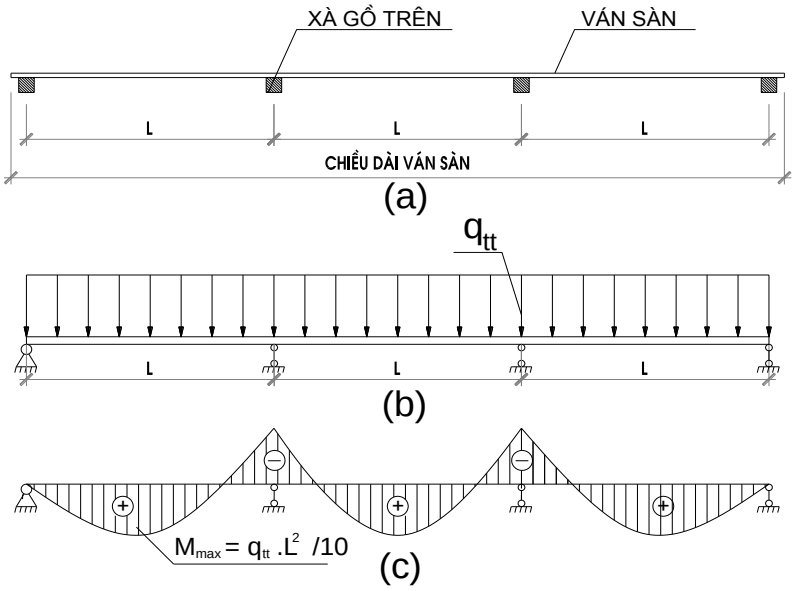
Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn : $q^{tc} = 405 + 800 = 1205$ (kg/m^2)

Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn : $q^{tt} = 483 + 1040 = 1523$ (kg/m^2).

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 gồ loại 1.

Khoảng cách l giữa các xà gồ 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 gồ loại 1 là: l = 600mm.



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH CỐP PHA SÀN

Tính cho ván khuôn rộng 30cm có mômen kháng uốn w = 6,55cm^3;

J = 28,46 cm^4

$q^{tt} = 1523.0,3 = 456,9$ kG/m

$q^{tc} = 1205.0,3 = 361,5$ kG/m

+Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma];$$

$$M_{max} = \frac{q^{tt}.l^2}{10} = \frac{4,569.60^2}{10} = 1644,84 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{1644,84}{6,55} = 251,12 \text{ (kG/cm}^2\text{)} \quad < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, \text{ Thỏa mãn.}$$

+Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc}l^4}{128E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6$ Kg/cm2;

$$\rightarrow f = \frac{3,615 \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,006 \text{ (cm)}$$

- 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 gồ ngang l = 60 cm là đảm bảo. Nh- ng tuỳ tr- ờng hợp cụ thể ta bố trí cho phù hợp.

c.1.3) Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gồ loại 1 (xà gồ ngang):

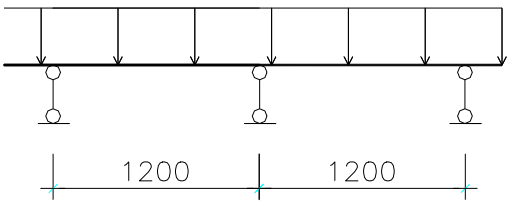
Hệ xà gồ vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gồ loại 2 (khoảng cách của các xà gồ loại 2 phía d- ới bằng bề rộng giáo định hình là 1200mm)

Sơ đồ tính toán xà gồ là dầm liên tục nh- hình sau:

$q^{tt} = 1523.0,6 = 913,8$ kG/m

$q^{tc} = 1205.0,6 = 723$ kG/m

Do $l_1 = 1200$ mm là khoảng cách giữa các xà gồ loại 2 phía d- ới. Chọn dùng xà gồ bằng gỗ:



+Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{9,138.120^2}{10.120} = 109,66 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

Sử dụng xà gồ bằng gỗ có tiết diện 8×10 cm có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

Mômen quán tính : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67(\text{ cm}^4)$

Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : $f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.J} < [f]$

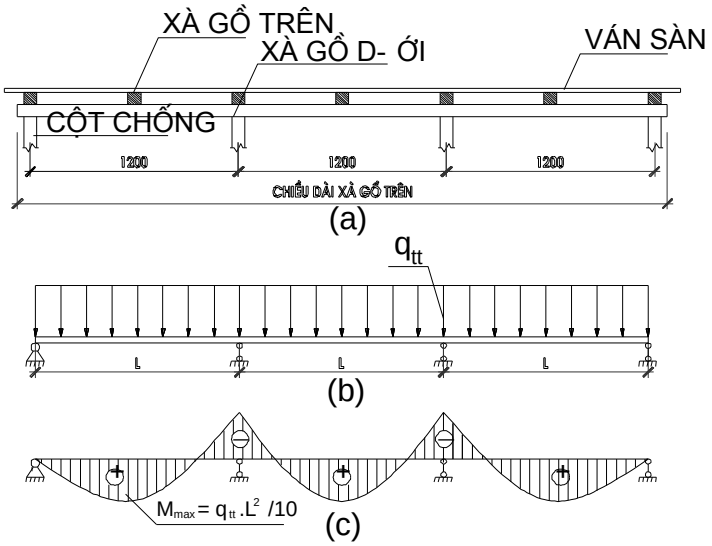
Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc}l^4}{128E.J} = \frac{7,23.120^4}{128.10^5.666,67} = 0,176 \text{ cm}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : $[f] = \frac{1}{400}l_1 = \frac{1}{400}\times 120 = 0,3$ cm

Ta thấy f < [f] , nên điều kiện độ võng đảm bảo .

c.1.4). Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gồ loại 2 (xà gồ dọc):



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tí nh (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍ NH XÀ GỒ ĐỠ D- ỚI

Hệ xà gồ loại 2 vuông góc với xà gồ loại 1 tựa lên hệ cột chống là các giáo thép (khoảng cách = 1200mm). Sơ đồ tính toán xà gồ là dầm liên tục chịu tải tập trung nh- sau:

$p^{tt} = 1523.0,6.1,2 = 1096,56$ kG

$p^{tc} = 1205.0,6.1,2 = 867,6$ kG

Gọi $l_1 = 1200$ mm là khoảng cách giữa các cột chống xà gồ bằng khoảng cách giữa các giáo Pal

+ Tính toán theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 ; M_{max} = \frac{3p^{tt}.l}{16}$$

$$\Rightarrow W \ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3.1096,56.120}{16.120} = 205,6 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Chọn xà gồ bằng gỗ có tiết diện 10×12 cm có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

Mômen quán tính : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440(\ cm^4)$

Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240\ cm^3$

+ 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 :

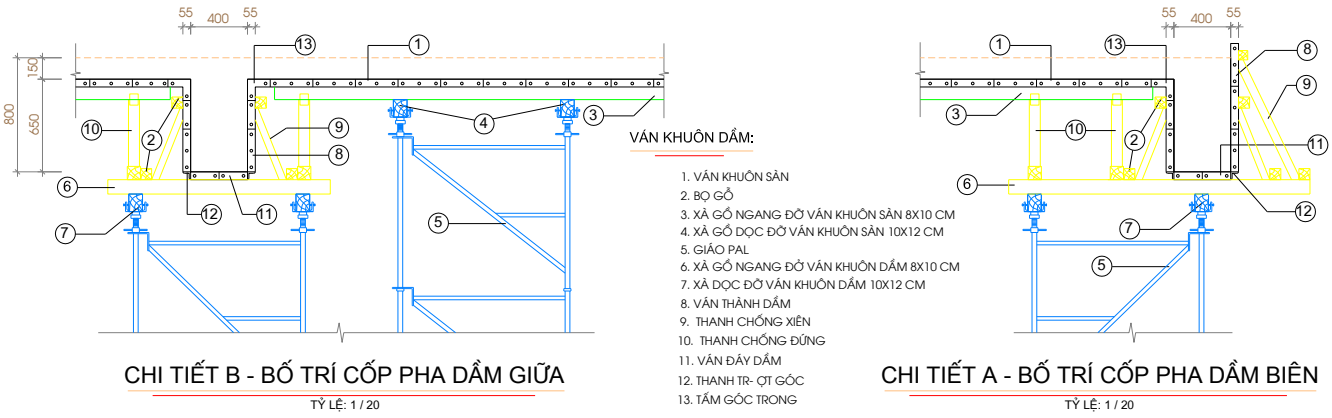
$$f = \frac{p^{tc}l^3}{1024E.J} = 867,6 = 0,01\ cm$$

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 : $b_{dc} \times h_{dc} = 40\times 80$cm.



CHI TIẾT B - BỐ TRÍ CỐP PHA DẦM GIỮA

TỶ LỆ: 1 / 20

CHI TIẾT A - BỐ TRÍ CỐP PHA DẦM BIÊN

TỶ LỆ: 1 / 20

c.2.1) Thiết kế ván đáy dầm:

Với chiều rộng đáy dầm là 40 cm ta sử dụng 2 tấm ván rộng 20 cm. Đặc tr- ng tiết diện của 1 ván rộng 20cm là: $J = 20,02\ cm^4$; $W = 4,42\ cm^3$

Vậy đặc tr- ng tiết diện của ván đáy là: $J = 40,04\ cm^4$; $W = 8,84\ cm^3$

*Xác định tải trọng tác dụng ván đáy dầm:

- Tải trọng do bêtông cốt thép: $p^{tt}_1 = n.b.h.\gamma = 1,2\times 0,4\times 0,8\times 2500 = 960$ (kg/m).

$p^{tc}_1 = 0,4\times 0,8\times 2500 = 800$ (kg/m) .

-Tải trọng do ván khuôn : $p^{tt}_2 = 1,1\times30(0,4+2\times(0,8-0,15)) = 56,1$ (kg/m) .

$p^{tc}_2 = 30(0,4+2\times(0,8-0,15)) = 51$ (kg/m)

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển :

$p_3^{tt} = n_3.p_{tc} = 1,3.250.0,4 = 130$ (kg/m) ; $p_3^{tc} = 250\times0,4 = 100$(kg/m) .

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bêtông và đổ bê tông:

$p^{tt}_4 = n_4 .p_{tc4} = 1,3 .750 .0,4 = 390$ (kg/m) ; $p^{tc}_4 = 750\times0,4 = 300$(kg/m) .

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ lấy 600 kg/m^2, đầm bêtông lấy 150 kg/m^2.

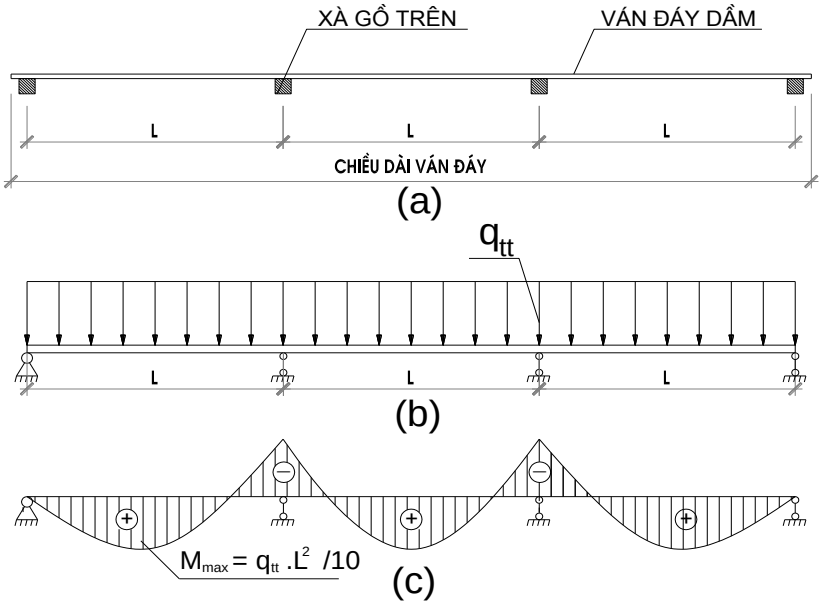
Vậy :

Tổng tải trọng tính toán là: $p^{tt} = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 960+56,1+130+390 = 1536,1$ (kg/m)

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy : $q^{tc} = 800+51+100+300 = 1251$(kg/m)

*Tính toán ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ ngang, các xà ngang này đ- ợc kê lên các xà gồ dọc.Khoảng cách giữa các xà gồ ngang là l (cm).



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH CỐP PHA ĐÁY DẦM

+ Tính theo điều kiện bền:

$\sigma = \frac{M_{max}}{W} < [\sigma]$ (*)

Trong đó: $M_{max} = \frac{q^{tt}.l^2}{10}$ (Kg/cm) ; W = 8,84 cm^3

Ta có (*) $\Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10\times[\sigma]\times W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.8,84}{15,361}} = 109,93$ (cm).

+ Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J} < [f] = \frac{1}{400}l$$

$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.40,04}{400.12,51}} = 129,08$(cm).

Vậy l ≤ 112,92 (cm)$\Rightarrow$ Chọn l = 80 cm = 0,8 m.

c.2.2) Tính toán xà gồ ngang:

+ Sơ đồ tính: Xà gồ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gồ dọc, chịu tác động của tải trọng tính toán.

+Tải trọng phân bố :

q^{tt} = (1536,1/0,4).0,6 = 2304,15 (kG/m).

q^{tc} = (1251/0,4).0,6 = 1876,5 (kG/m).

Trong đó 0,4 là bề rộng dầm ; 0,6 m là khoảng cách giữa các xà gồ dọc. Sử dụng xà gồ bằng gỗ.

+Theo điều kiện bền:

$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120$ Kg/cm^2 $\Rightarrow$ $W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{23,0415.60^2}{8.120} = 86,4$ (cm^3) .

Sử dụng xà gồ tiết diện 8×10 cm có W = 133,33 cm^3 , J = 666,67 cm^4 .

+Kiểm tra độ võng:

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5.q^{tc}l^4}{384E.J} = \frac{5.18,765.60^4}{384.10^5.666,67} = 0,047\text{cm}$$

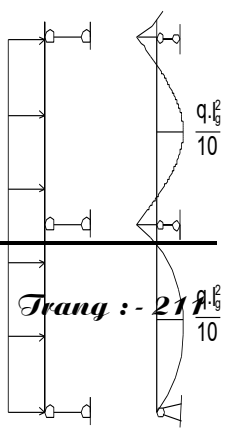
Độ võng cho phép : $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$ cm > f

$\Rightarrow$ Chọn xà gồ nh- trên là hợp lí .

c.2.3) Tính toán ván khuôn thành dầm:

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$h = h_{dầm} - h_{sàn} = 80 - 15 = 65$ cm



- Tải trọng do vữa bêtông: $q^{tt}_1 = n_1 .\gamma .h$

Với n_1 là hệ số v- ợt tải $n_1 = 1,3$

γ = 2,5 t/m^3 là trọng l- ợng riêng của bê tông

h : chiều cao gây áp lực : $h_{dầm}$= 80 cm >70 cm

Ta lấy h = 0,75x80 = 60 cm < 70 cm $\Rightarrow$ Lấy h = 70 cm

$q^{tt}_1 = 1,2\times0,7\times2500 = 2100$ (kg/m^2) .

$q^{tc}_1 = 0,7\times2500 = 1750$ (kg/m^2) .

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển :

$P_2^{tt} = n_2.p_{tc} = 1,3.100 = 130$ (kg/m^2); $p_2^{tc} = 100$ (kg/m^2).

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bêtông và đổ bê tông:

$p^{tt}_3 = n_2 .p_{tc4} = 1,3 .400 = 975$(kg/m^2) $p^{tc}_3 = 400$ (kg/m^2) .

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bêtông lấylà 400kg/m^2 .

Vậy tổng tải trọng tính toán là: $p^{tt} = p_1 + p_2 = 2100 + 130+975 = 2750$ (kg/m^2)

.

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $q^{tc} = 1750 + 100 + 400= 2250$ (kg/m^2) .

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $p^{tt} = 2750 . 0,2 = 550$ (kg/m).

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn : $q^{tc} = 2250. 0,2 = 450$ (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

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} < [\sigma] = 2100$ Kg/cm^2

Trong đó : Mmax $= \frac{q^{tt}.l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt}.l^2}{10W} \le [\sigma]$. Ván khuôn 200×1500 có W = 4,42 cm^3

$$\Rightarrow l \le \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.4,42.2100}{5,50}} = 129,9(cm)$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J} < [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.4,50}} = 144,06(cm).$$

Từ những kết quả trên ta chọn l = 80cm. Nh- ng tuỳ theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lí hơn .

d). *Thiết kế ván khuôn t- ờng tầng hầm, bể, 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- ơng nở (tấm Hydrotite) để chống thấm, tấm Hydrotite có cấu tạo đặc biệt, tự tr- ơng 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- ơng 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- ơi:

$p^{tt}_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250$ (kG/m^2).

$p^{tc}_1 = 0,75 \times 2500 = 1875$ (kG/m^2) .

(H: Chiều sâu ảnh h- ởng 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 :

$p^{tt}_2 = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,3 \times 400 = 520$(kg/m^2) ; $p^{tc}_2 = 400$ kg/m^2 .

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bêtông lấy 400 kg/m^2

Vậy tổng tải trọng tính toán là: $p^{tt} = p_1 + p_2 = 2250+520 = 2770$ kg/m^2 .

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $p^{tc} = 1875 + 400 = 2275$ 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 cm^3;mômen quán tính: J = 28,46 cm^4 ..Xét dải bề rộng tấm ván khuôn, cấu tạo xà gồ gối đặt cách nhau 80 cm, tính toán nh- dầm liên tục. Tải trọng phân bố tác dụng lên ván khuôn:

$q^{tt} = 2770.0,3 = 831$ kG/m

$q^{tc} = 2275.0,3 = 682,5$ kG/m

Giá trị mô men lớn nhất ở giữa nhịp: $M_{max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{8,31.80^2}{10} = 5318,4$ (kGcm)

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{5318,4}{6,55} = 811,97 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$ thoả mãn.

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J} = \frac{6,825.80^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,0365 \text{ (cm)} < [f] = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}$$ thoả mãn

** Tính toán s- ờn ngang:*

Tải trọng phân bố tác dụng lên s- ờn ngang là:

$q^{tt} = 2770.0,8 = 2216$ kG/m

$q^{tc} = 2275.0,8 = 1820$ kG/m

+ Theo điều kiện bền:

$\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma] = 120$ Kg/cm^2 $\Rightarrow$ W $\ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{22,16.100^2}{10.120} = 184,67$ (cm^3) .

(Lấy khoảng cách các s- ờn đứng là 100 cm)

Sử dụng s- ờn ngang tiết diện 8×12 cm có: W = 192(cm^3) , J = 1152 (cm^4)

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J} = \frac{18,20.100^4}{128.10^5.1152} = 0,123$ (cm) < [f] = $\frac{100}{400} = 0,25$ (cm), thoả mãn.

* *Tính toán s- ờn đứng:*

Tải trọng tập trung tác dụng lên s- ờn đứng là:

$p^{tt} = 2770.0,8.1 = 2016$kG

$p^{tc} = 2275.0,8.1 = 1820$ kG

+ Theo điều kiện bền:

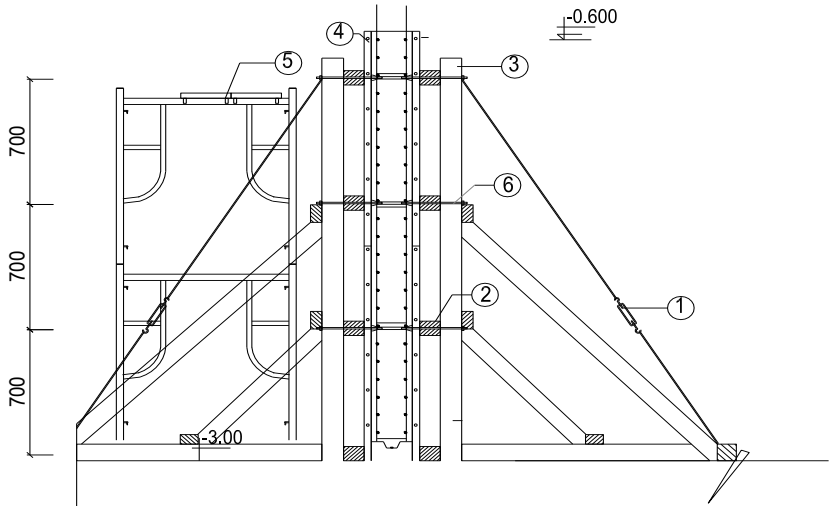
$\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma] = 120$ Kg/cm^2 ; $M_{max} = \frac{3p^{tt}.l}{16}$

$\Rightarrow$ W $\ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3.2216.100}{16.120} = 346,25$ (cm^3) .

Sử dụng s- ờn đứng tiết diện 10×14 cm có: W = 326,67(cm^3) , J = 2286,67(cm^4)

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$f = \frac{p^{tc}.l^3}{1024.E.J} = \frac{1820.100^3}{1024.10^5.2286,67} = 0,008$ (cm) < [f] = $\frac{100}{400} = 0,25$ (cm), thoả mãn.



1: Tăng đơ thép
2: Xà gồ gỗ 80x120
3: Xà gồ gỗ 100x140
4: Ván khuôn kim loại
5: Sàn thao tác
6: Bu lông thép

e) Thiết kế ván khuôn đài , giằng móng :

Tính toán cấu tạo ván khuôn đài Đ2, có kích th- ớc 3,6×6,1×1,8 m.

❖ *Tải trọng ngang tác động lên ván khuôn:*

+ áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ơi:

$p^{tt}_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250$ (kG/m^2).

$p^{tc}_1 = 0,75 \times 2500 = 1875$ (kG/m^2) .

(H: Chiều sâu ảnh h- ởng 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 :

$p^{tt}_2 = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,3 \times 400 = 520$(kg/m^2) ; $p^{tc}_2 = 400$ kg/m^2 .

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bêtông lấy 400 kg/m^2

Vậy tổng tải trọng tính toán là: $p^{tt} = p_1 + p_2 = 2250+520 = 2770$ kg/m^2 .

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $p^{tc} = 1875 + 400 = 2275$ kg/m^2 .

❖ *Tính toán ván khuôn:*

Dùng ván khuôn thép đ- ợc cấu tạo đặt đứng dùng loại tấm có b =30cm có mômen kháng uốn: w = 6,55 cm^3;mômen quán tính: J = 28,46 cm^4 .

Vì đài cao 1,8m nên sơ bộ chọn khoảng cách giữa các gông là 0,9m

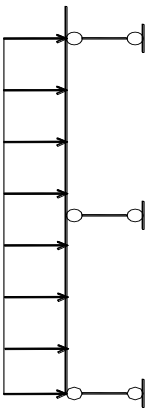
Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm liên tục tựa tên các gối tựa là các gông ngang

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình:

$q^{tt} = 2770.0,3 = 831$ kG/m

$q^{tc} = 2275.0,3 = 682,5$ kG/m

Giá trị mô men lớn nhất ở giữa nhịp: $M_{max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{8,31.90^2}{10} = 6731,1$ (kGcm)



+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6731,1}{6,55} = 1027,65$ (kG/cm^2)< [σ]= 2100 (kG/cm^2) thoả mãn.

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J} = \frac{6,825.90^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,059$ (cm) < [f] = $\frac{90}{400} = 0,225$ (cm),

thoả mãn.

** Tính toán gông ngang:*

Gông cốt liệu đ- ợc làm bằng từ thép chữ [

Tải trọng phân bố tác dụng lên s- ờn ngang là:

$q^{tt} = 2770.0,9 = 2493$ kG/m

$q^{tc} = 2275.0,9 = 2047,5$ kG/m

+ Theo điều kiện bền:

$\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma] = 2100$ Kg/cm^2 $\Rightarrow$ W $\ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{24,93.100^2}{10.2100} = 11$ (cm^3) .

(Lấy khoảng cách các nẹp đứng là 100 (cm)

Dùng thép [No 14 có W= 11 cm^3, J = 45,4 (cm^4)

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J} = \frac{20,475.100^4}{128.2,1.10^6.45,4} = 0,168(cm) < [f] = \frac{100}{400} = 0,25$ (cm), thoả mãn.

* *Tính toán nẹp đứng:*

Tải trọng tập trung tác dụng lên nẹp đứng là:

$p^{tt} = 2770.0,9.1 = 2493$ kG

$p^{tc} = 2275.0,9.1 = 2047,5$ kG

+ Theo điều kiện bền:

$\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma] = 120$ Kg/cm^2 ; $M_{max} = \frac{3p^{tt}.l}{16}$

$\Rightarrow$ W $\ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3.2493.100}{16.120} = 389,53$ (cm^3) .

Sử dụng nẹp bằng gỗ có tiết diện 12×14 cm có: W = 392(cm^3) , J = 2744(cm^4)

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

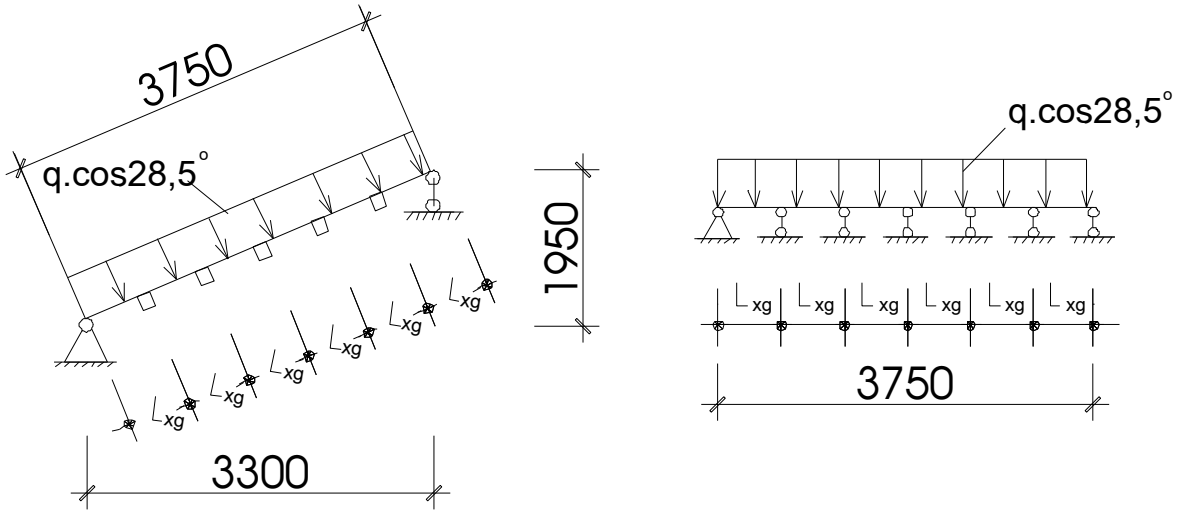
$f = \frac{p^{tc}.l^3}{1024.E.J} = \frac{2047,5.100^3}{1024.10^5.2744} = 0,017$ (cm) $< [f] = \frac{100}{400} = 0,25$ (cm), thoả mãn.

f), 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 gồ bằng gỗ, cột thép để thi công ván khuôn cầu thang bộ.

f.1) Xác định tải trọng tác lên ván sàn:

Sơ dồ 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 :

$p^{tt}_1 = n_1 \times h \times \gamma_{sàn} = 1{,}2 \times 0{,}10 \times 2500 = 300$ (kg/m^2) .

$p^{tc}_1 = 0{,}10 \times 2500 = 250$ (kg/m^2).

- Tải trọng do ván khuôn sàn: $p^{tt}_2 = 1{,}1 \times 30 = 33$ (kg/m^2); $p^{tc}_2 = 30$ (kg/m^2)

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán: $p^{tt} = p_1 + p_2 = 300 + 33 = 333$ (kg/m^2).

Tổng tĩnh tải tiêu chuẩn: $p^{tc} = p_1 + p_2 = 250 + 30 = 280$ (kg/m^2).

+ *Hoạt tải:* Bao gồm hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bêtông 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 :

$p_3^{tt} = n_2 . p_3^{tc} = 1{,}3 .250 = 325$ (kg/m^2);

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên sàn lấy là: $p_3^{tc} = 250$ (kg/m^2).

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$P_4^{tt} = n_2 . p_4^{tc} = 1{,}3 \times 400 = 520$ (kg/m^2) .

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là: $p_4^{tc} = 400$ kg/m^2

-Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông

$P_5^{tt} = n_2 . p_5^{tc} = 1.3 \times 150 = 195$ (kg/m^2)

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là: $p_5^{tc} = 150$ kg/m^2 .

Vậy tổng hoạt tải tính toán tác dụng lên sàn là:

$p^{tt} = p_3 + p_4 + p_5 = 325+520+195 = 1040$(kg/m^2) .

$p^{tc} = 250+400+150 = 800$ (kg/m^2)

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn : $q^{tc} = 280 + 800 = 1080$ (kg/m^2)

Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn : $q^{tt} = 333 + 1040 = 1373$ (kg/m^2).

f.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 gồ loại 1.

- Khoảng cách l giữa các xà gồ 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 gồ loại 1 là: l = 600mm.

Tính cho ván khuôn rộng 30cm có mômen kháng uốn w = 6,55cm^3;

J = 28,46 cm^4

q^{tt} = 1373.0,3.cos 28,5^0 = 361,98 kG/m

q^{tc} = 1080.0,3.cos 28,5^0 = 284,74 kG/m

+ Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma];$$

$$M_{max} = \frac{q^{tt}.l^2}{10} = \frac{3,6198.60^2}{10} = 1303,13 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{1303,13}{6,55} = 198,95 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, \text{ Thỏa mãn.}$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc}l^4}{128E.J}$$

Với thép ta có: E = 2,1.10^6 Kg/cm2;

$$\rightarrow f = \frac{2,8474 \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,005 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

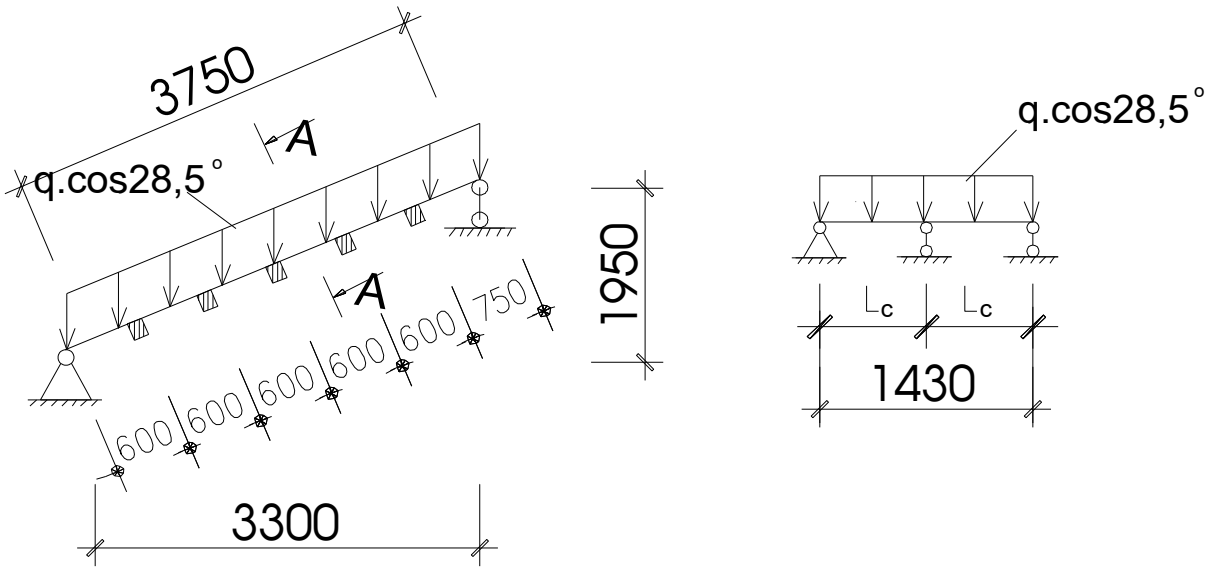
$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 600 = 1,5 \text{ (mm)} = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: f < [f], do đó khoảng cách giữa các xà gồ ngang l = 60 cm là đảm bảo. Nh- ng tuỳ tr- ờng hợp cụ thể ta bố trí cho phù hợp.

f.3) Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gồ loại 1 (xà gồ ngang):

Hệ xà gồ vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gồ loại 2 (khoảng cách của các xà gồ loại 2 phía d- ới bằng 1/2 bề rộng bản thang biên là 1430/2 = 715mm)

Sơ đồ tính toán xà gồ là dầm liên tục nh- hình sau:



q^{tt} = 1373.0,6.cos 28,5^0 = 723,96 kG/m

q^{tc} = 1080.0,6.cos 28,5^0 = 569,48 kG/m

Do l_1 = 715 mm là khoảng cách giữa các xà gồ loại 2 phía d- ới. Chọn dùng xà gồ bằng gỗ:

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{7,2396.71,5^2}{10.120} = 30,82 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Sử dụng xà gồ bằng gỗ có tiết diện 8×8 cm có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

Mômen quán tính : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,33(\text{ cm}^4)$

Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.8^2}{6} = 85,33 \text{ cm}^3$

+ 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 :

$$f = \frac{q^{tc}l^4}{128E.J} = \frac{5,6948.71,5^4}{128.10^5.341,33} = 0,034 \text{ cm}$$

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 gồ loại 2 (xà gồ dọc):

Hệ xà gồ loại 2 vuông góc với xà gồ 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:

$q^{tt} = 1373.0,6.0,8.\cos 28,5^0 = 579,17$ kG

$q^{tc} = 1080.0,6.0,8.\cos 28,5^0 = 455,58$ kG

Gọi $l_1 = 800$ mm là khoảng cách giữa các cột chống xà gồ

+ Tính toán theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 ; M_{max} = \frac{3p^{tt}.l}{16}$$

$$\Rightarrow W \ge \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3.579,17.80}{16.120} = 72,4 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Chọn xà gồ bằng gỗ có tiết diện 8×10 cm có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

Mômen quán tính : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67(\text{cm}^4)$

Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$

+ 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 :

$$f = \frac{p^{tc}l^3}{1024E.J} = \frac{455,58.80^3}{1024.10^5.666,67} = 0,003 \text{ cm}$$

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.

Vởy khoảng cách theo ph- ơng đứng giữa các cột chống đỡ xà gồ là:

$l_c = 80.\cos 28,5^0 = 70$ 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 đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tai 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 360^0 - 90^0. Trên các h- ớng 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.

- Khi xác định đ- ợc tim của các đài cọc ta dùng th- ớc thép đo vuông góc ra xung quanh với kích th- ớc đài móng.

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt ± 0.00 ta đặt máy thuỷ bình, dùng mia đặt cách máy một đoạn trên nền cốt ± 0.00 thì sẽ xác định đ- ợc

số ghi trên mia. Sau khi đọc đ- ợc số ghi trên mia rồi thì chuyển mia sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mia. Lấy số đo tr- ớc trừ đi số đọc sau ta sẽ đ- ợc chiều sâu cuả 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 tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đ- ờng thẳng quét ta đo một đoạn 1,8 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

b). 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 vả 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 360^0 - 90^0. 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.

c). 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.

d). 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 trụcD, 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 dóng 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 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 ϕ6 ÷ ϕ10 (thép tròn trơn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ 3 ÷ 5 tấn). Tuỳ 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 (vam) hoặc bằng máy.

b). Cạo rỉ.

Ng- ời ta dùng bàn chái 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 dãn 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 dãn dài ra 0,5d, uốn cong 90^0 thì cốt thép dãn dài ra thêm 1d và với 180^0 thì cốt thép dãn 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 < ϕ20. Nếu thép > ϕ20 thì ta phải dùng máy để cắt.

+ Dùng đục và búa cắt thép cho loại ϕ < 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 (ϕ12).

- Uốn bằng máy: với thép có đ- ờng kính từ ϕ12 đến ϕ14.

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 bò, 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- ợc kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đống lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- Không đ- ợc ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải đ- ợc 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- ợc nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tuỳ theo đ- ờng kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc đ- ợc thực hiện theo đúng quy định nh- đã 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. Mối 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 tăng 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- ởng 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 đầm sàn đ- ợc tiến hành sau công tác ván khuôn đầm 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 luồn lớp cốt dọc ở d- ới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luồn 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. Ta 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 dàm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dự vào dấu ta xác định đ- ợc 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 dây 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- ợc cao độ cốt thép của dầm.

2.3) Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn đ- ợc 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 phấn 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) Cốt thép móng.

- Cốt thép đ- ợc làm sạch, đ- ợc gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ- ợc xếp riêng và có gắn các mẩu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép đ- ợc gia công thành l- ới hoặc khung theo thiết kế và đ- ợc xếp gần miệng móng. Các l- ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cẩu xuống hố móng. Ng- ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

2.5) Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:

+ Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.

+ Kiểm tra đ- ờng kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất x- ởng, với thép tròn trơn dùng th- ớc kẹp, th- ớc tròn gai dùng cân trọng l- ợng để quy đổi ra đ- ờng kính.

+ Kiểm tra hình dạng, kích th- ớc có đúng số hiệu thép thiết kế không.

+ Kiểm tra mối nối và chất 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 mối 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 ϕ6 có tăng đơ giằng 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 ϕ6 đ- ợc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Dùng cột thép chống và hệ các thanh giằng 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 ngắn 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 dấy 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- ởng 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 gồ chính bằng kích đầu cột.

+ Dài xà gồ 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 tám 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 đầm 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 rứa) để cho kín khít 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 ϕ40, thép C100, ở giữa là các ti thép ϕ18, bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng ϕ22, bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống đ- ợc tổ hợp từ các ống thép, chống zếch, 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 cẩu tháp cẩu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luồn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cẩu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lõi. 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 luồn con sâu liên kết.

3.5) Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- đã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định đ- ợc 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 bêtông 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 hành 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

+ ốp 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 ván khuôn có chiều dài 1800 (mm) đặt dựng lên.

**Với khối móng M1:* Kích th- ớc 3,7x 3,7 x 1,8 (m).

+ ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích th- ớc 100 x 100 x 1800 (mm).

+ Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 11 tấm khuôn phẳng 300 x 1800 (mm) và 1 tấm khuôn phẳng 200 x 1800 (mm)

**Với khối móng M2:* Kích th- ớc 3,7 x 6,1 x 1,8 (m).

+ ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích th- ớc 100 x 100 x 1800 (mm).

+ Hai cạnh dùng 11 tấm khuôn phẳng 300 x 1800 (mm) và 1 tấm khuôn phẳng 200 x 1800 (mm)

+ Hai cạnh dùng 19 tấm khuôn phẳng 300 x 1800 (mm) và 1 tấm khuôn phẳng 200 x 1800 (mm)

Các móng còn lại, tuỳ theo kích th- ớc cụ thể mà ta dùng các loại tấm khuôn kim loại ghép với nhau cho hợp lý.

3.6) 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- đã thiết kế.

+ Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.

+ Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

3.7) 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 tuỳ thuộc mái 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 ôtô vận chuyển là v=30(Km/h).

Với khối l- ợng bêtông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bêtông 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 bêtông gồm có :

- ô tô vận chuyển bêtông th- ơng phẩm : Mã hiệu: **SB-29B**

- Ô tô bơm bêtông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bêtông lên các tầng d- ới 12 tầng.

- Máy đầm bêtông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

a.2.1). Chọn loại xe chở bêtông 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 bêtông ra (phút)	Trọng l- ợng (có bêtông) (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 bêtông.*

áp dụng công thức : $n = \frac{Q_{max}}{V}.(\frac{L}{S} + T).$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bêtông mỗi xe ; V = 6 (m^3).

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 (m^3/h).

⇨ $n = \frac{90}{6}.(\frac{10}{30} + \frac{10}{60}) = 7,5$ (xe).

Chọn 8 xe để phục vụ công tác đổ bêtông.

- Thời gian cần thiết để đổ bêtông móng là : 1197,16 / 90 = 13,3 (giờ).

Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2).Chọn máy bơm bêtông.

Chọn máy bơm bêtông **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 bêtông đảm bảo.

a.2.3). Chọn máy đầm bêtông.

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại dầm sử dụng **U21-75** có các thông số kỹ thuật:

+ Thời gian đầm bêtông : 30(sec).

+ Bán kính tác dụng : 25 ÷ 35 (Cm).

+ Chiều sâu lớp đầm : 20 ÷ 40 (Cm).

+ Năng suất đầm : 20 m^2/h (hoặc 6m^2/h).

- Đầm mặt : loại dầm **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 m^2/h (5÷7 m^3/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- ởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc trộn thay đổi tuỳ 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 đài giằng.

- H- ớng đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là A8 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giằng bên cạnh trải dài của trục 8. Hết các móng, giằng trục 8 tiến hành đổ bê tông cho các móng và giằng trục 7. Cứ nh- thế móng cuối cùng là móng có giao là F1.

- Thiết bị thi công bê tông:

+ ô tô vận chuyển bêtông th- ơng phẩm : Mã hiệu **SB-29B**

+ Ô tô bơm bêtông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bêtông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Chiều dày lớp bê tông đổ:

+ Chiều dày lớp bê tông móng là:1,8m.

- Kỹ thuật đầm bê tông:

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bêtông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10 cm.

+ Thời gian đầm phải tối thiểu từ 15 ÷ 60(s). Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện t- ợng phân tầng.

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là 1,5 . r_o = 50(Cm).

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$

(d, r_o : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ởng của đầm dùi).

4.3) 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- thế chuyển tiếp sang trục 7, cột cuối cùng sẽ là cột F1.

- Thiết bị thi công:

+ ô tô vận chuyển bêtông th- ơng phẩm : Mã hiệu **SB-29B**

+ Ô tô bơm bêtông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bêtông : 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% dày20 ÷ 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 m^3/ h) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.

+ Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.

+ Bê tông cột 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 dầm 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 đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm, 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 xót 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.

4.4) Đổ bê tông dầm, sàn, thang bộ.

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ ô tô vận chuyển bêtông th- ơng phẩm : Mã hiệu **SB-29B**

+ Ô tô bơm bêtông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bêtông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ góc giao A8 và tiếp tục đổ theo h- ớng nh- hình vẽ. Đổ bê tông dầm sàn toàn khối nên ta chọn ph- ơng pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông h- ớng 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- ớng đổ bê tông dầm theo h- ớng 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

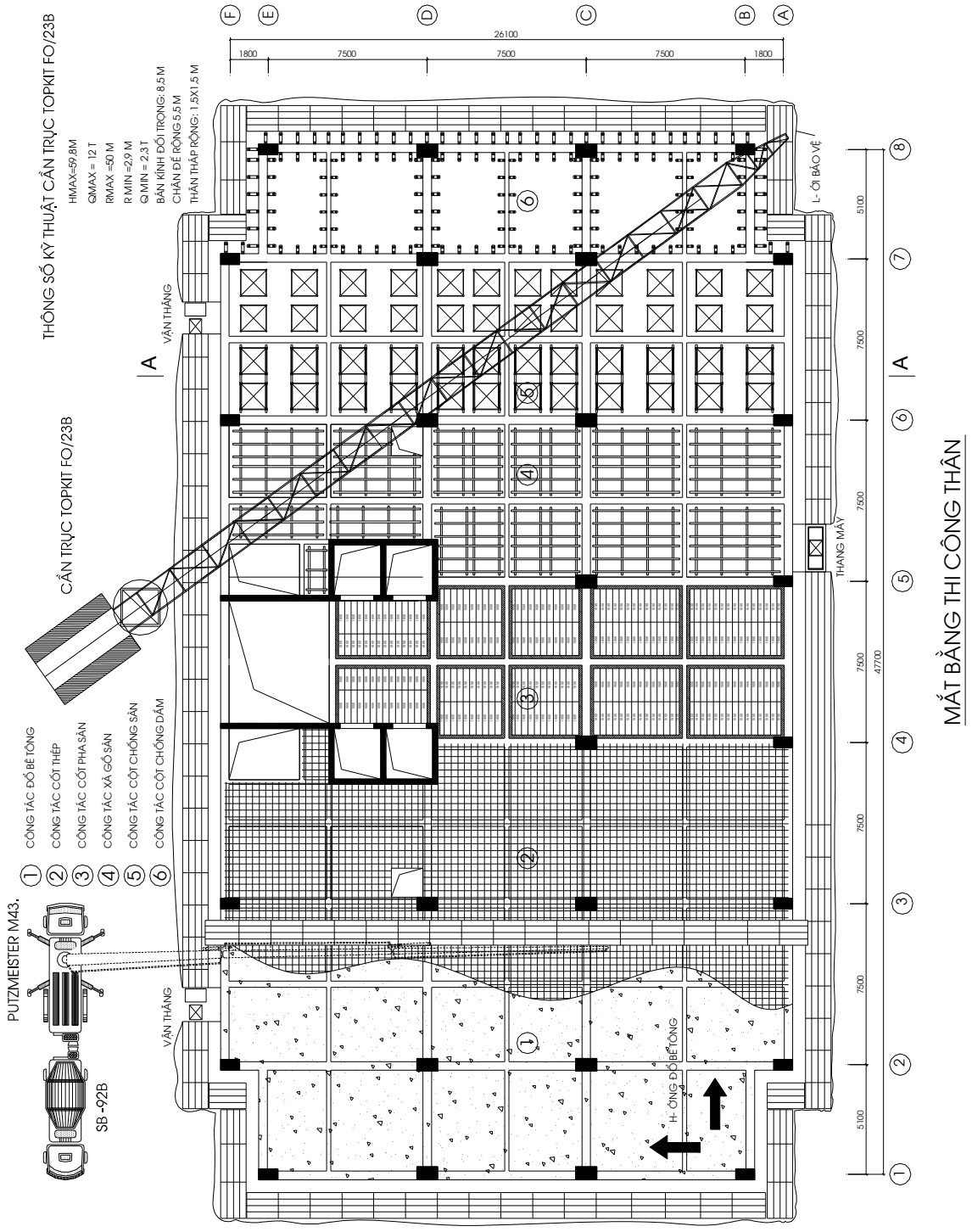
h- ớng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối l- ợng bê tông dầm 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 chờm 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 xót, không đ- ợc để đầm va chạm vào cốt thép.



4.5) Công tác bảo d- ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ 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 tuỳ 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/cm^2 (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

4.6) 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 cậy 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.

VI) CÔNG TÁC HOÀN THIỆN:

1) Công tác xây:

1.1) Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đông 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: Cần 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 cữ bằng thép.

- Xây trụ: Cần 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 t- ợng bộp. 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 th- ớc tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n- ớc bằng dây nhựa để xác định thăng 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 bật 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 băm, 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 xí 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 - l5 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 l - 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.

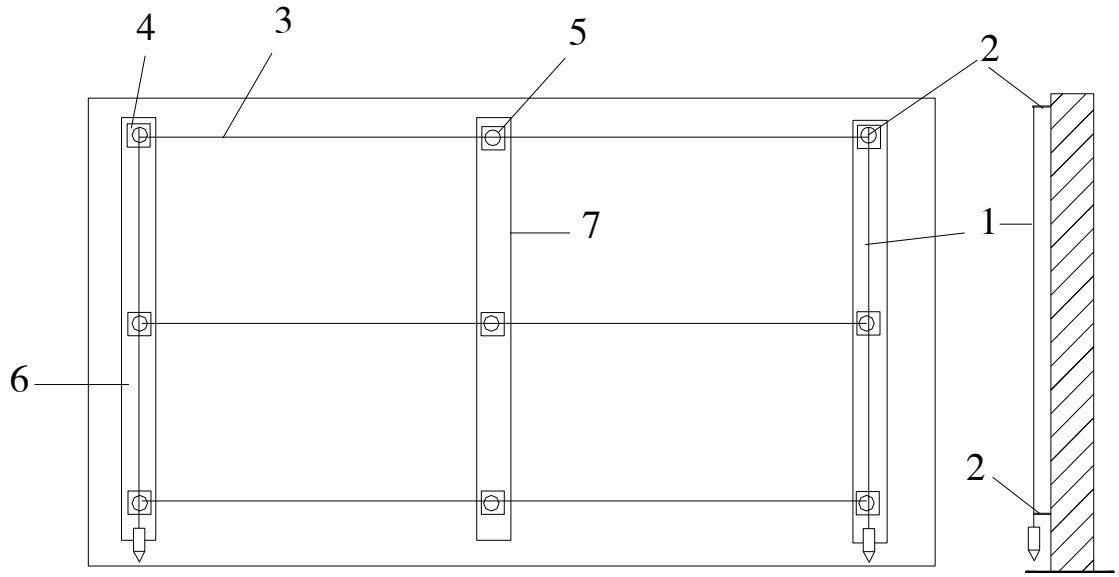
b.1). Đặt mốc trên mặt t- ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- 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 đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũ đinh chạm vào đây dọi. ở khoảng giữa hai đinh 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 đinh 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 đinh, 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 mốc trát t- ờng bằng các cột vữa

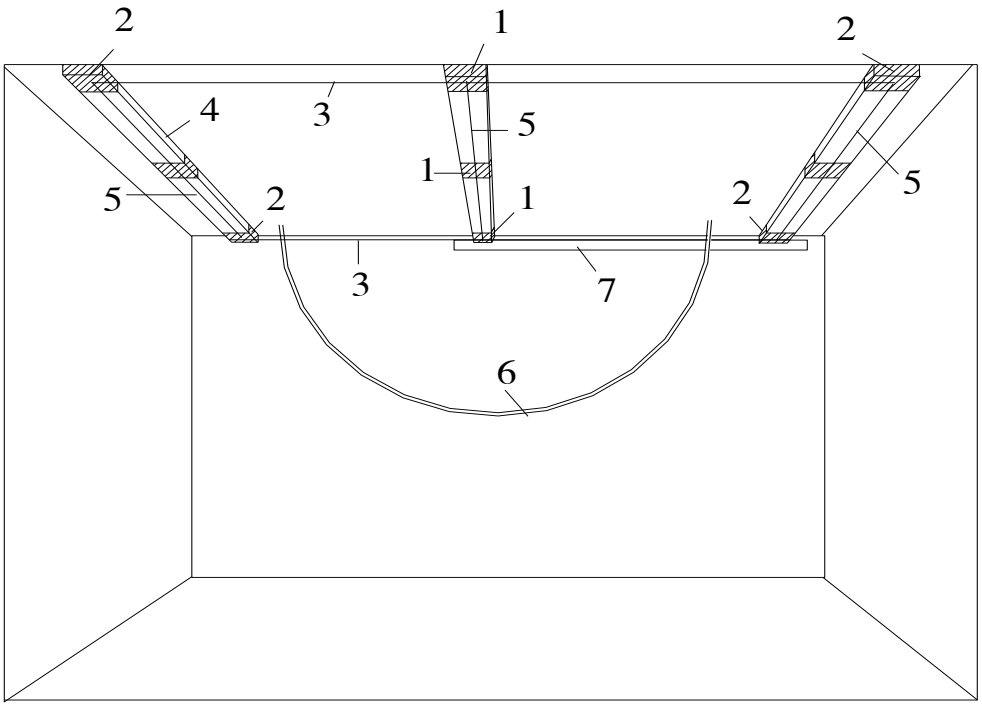
1.Dây dọi để xác định mốc 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốc phụ

4. Mốc chính 5. Mốc phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt mốc vữa trên trần.

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t- ờng. ở giữa trần đặt một bệt vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ- ợc bệt vữa này chính xác, cần trát tr- ớc các mốc vữa trên trần làm thành một đ- ờng thẳng, đặt th- ớc tầm và dùng ni vô (hoặc dây ống n- ớc) lấy thăng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốc vữa trên lại thành bệt vữa .Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t- ờng một cây th- ớc tầm và áp sát vào th- ớc tầm một cái ni - vô lấy

thăng bằng. Giữ cho th- ớc thăng bằng rồi trát ở mỗi đầu th- ớc một bệt vữa mốc bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay th- ớc thẳng góc với h- ớng tr- ớc và đặt những bệt vữa mốc. Dựa trên những điểm mốc ấy, đặt thêm những điểm mốc gần các bức t- ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốc 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 mốc vữa để trát trần

1. Mốc chính 2. Mốc phụ 3. Dây căng ngang lấy thăng bằng .

4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thăng bằng 6. Dây ống n- ớc.

7. Th- ớc tầm lấy mốc cho các điểm .

Hình 1: Làm dải mốc 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 tầm, th- ớc ngắn, th- ớc vê cạnh, nivô, chổi đót, 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- ợng 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 đựng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t- ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t- ơng đối đồng đều.

- Ph- ơng pháp này năng xuất thấp.

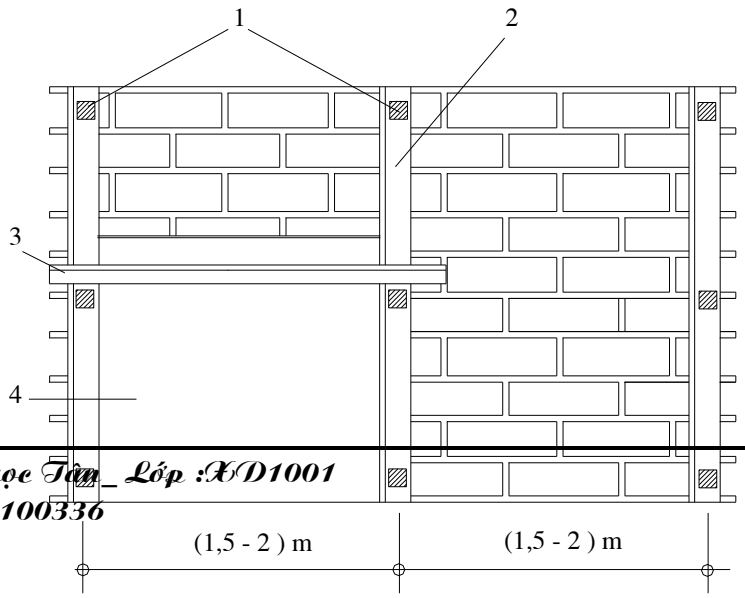
** Vào vữa bằng bàn xoa:*

- Ng- ời công nhân lấy vữa t- ơng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15^0 so với mặt trát để đ- a vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ- ợc cữ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dầy, mặt vữa t- ơng đối bằng phẳng. Khi vào đ- ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t- ơng 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:



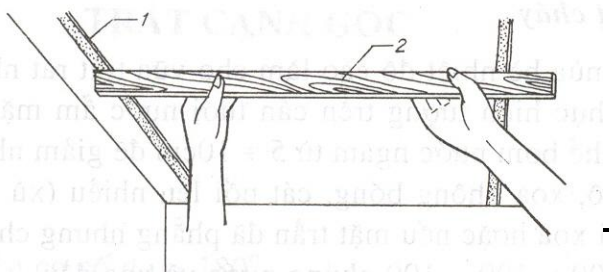
Hệ thống dải mốc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

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 đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t- ơng 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- ơng 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 xờm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:

1. Dải mốc. 2. Th- ớc cán.



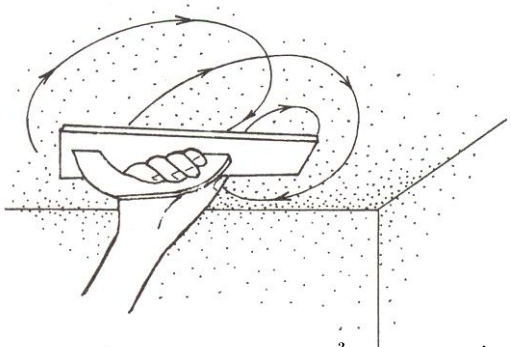
Hình 3: Cán vữa ở trần theo mốc.

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 mĩ 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- ơng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng 1^O - 2^O so với mặt trát, đ- a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vập 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 xờm (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:

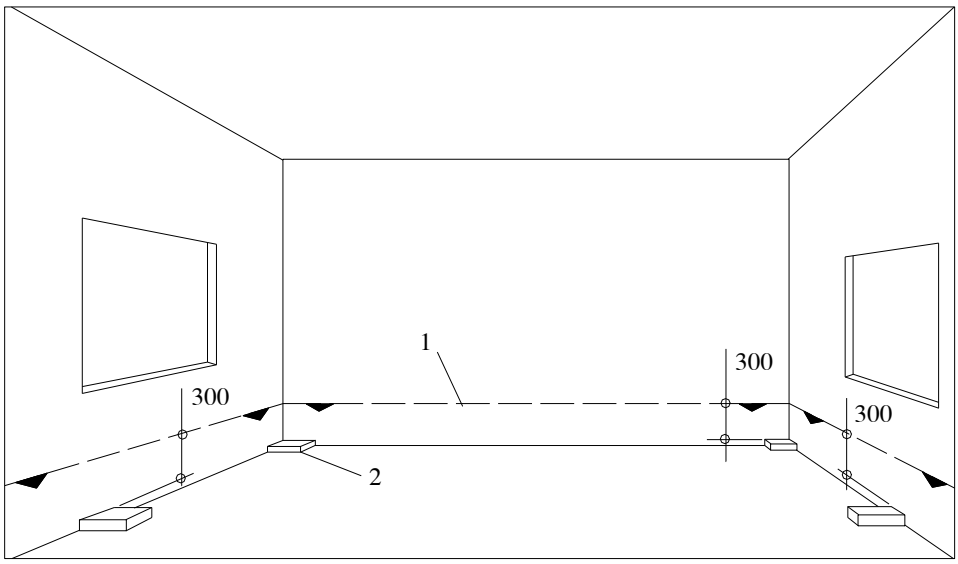
3.1) Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ đốc (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.

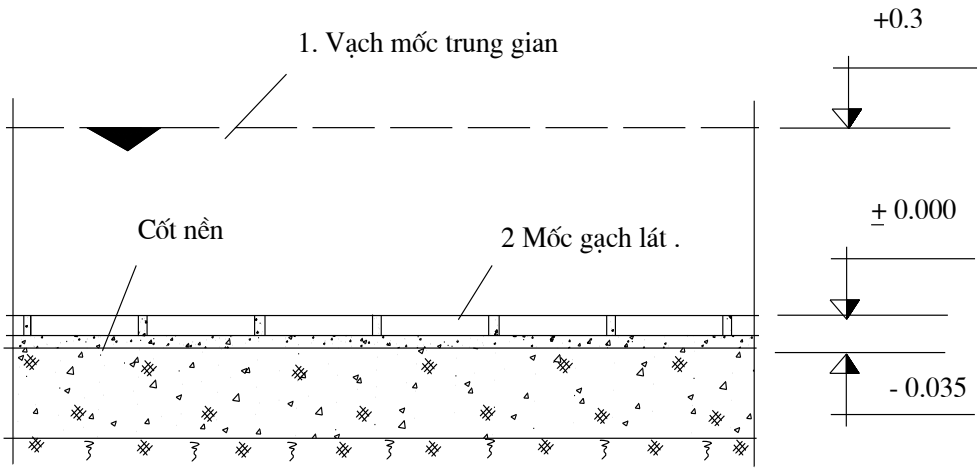
- Mạch thẳng, đều, đ- ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

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- ời 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- ới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng th- ớc đo xuống bên d- ới, 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 vữa 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 ximăng 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, bêt ông 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 mạt mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kĩ thuật và ng- ời 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- ởng 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, ceramíc tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kĩ, mĩ 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 mầu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và mầu 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 tầm, 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.

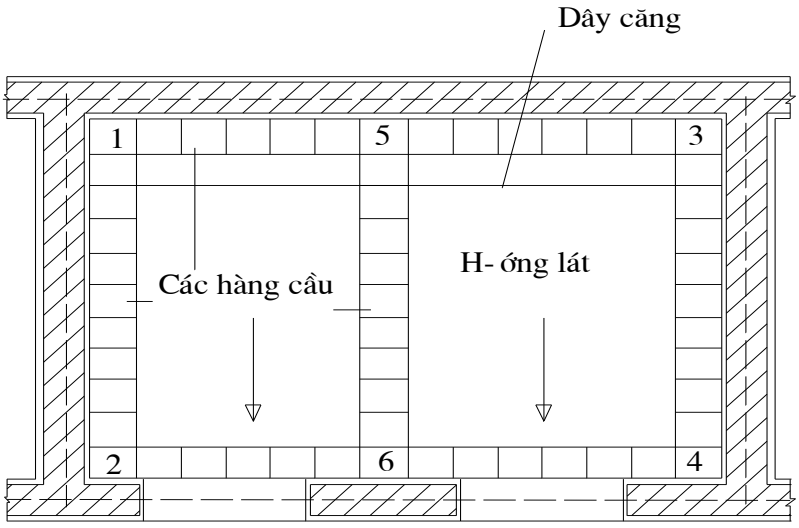
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- 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 kẻ 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 bồi 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 chờm 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 cữ: 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 cữ 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 tầm phía trên mảng t- ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d- ới trùng với đ- ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th- ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tầm 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 - ớt.

- 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 tiên hành quét lót. N- ớc sơn lót đ- ợc pha chế bằng đầu 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 của 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:

+ Mầu sắc sơn phải đúng với mầu 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 mầu 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 m^2.

+ 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- đối 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 ốp 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 khoảng1/3 (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 chớm 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- ớcvà bột hòa lẫn với nhau chuyểnsang dạng nhão, dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ- ợc 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 cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.

+ Bề dầy lớp bả không quá 1mm.

+ Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều mầu.

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 móng 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- ợng 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- ợng 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 dàn 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- ợng 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.

CH□ ƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

I) LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG THEO SƠ ĐỒ NGANG:

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 ôtô. 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 ôtô, 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) Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế. (thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công đ- ợc trình bày trong bảng khối l- ợng).

3) Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp.(Trình bày ở bảng tính khối l- ợng).

4) **Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên.** (Sau khi lập đ- ợc sơ đồ ngang trong ch- ơng trình Project ta sẽ có biểu đồ cung ứng tài nguyên).

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 ôtô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ- ờng cho ôtô chạy trong công tr- ờng.

1.2). Thiết kế đ- ờng vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ- ờng ôtô 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 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- ợc 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 căn 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.

$[T_{dt}] = 5 \div 10$.(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 m^3.
- Khối l- ợng trát t- ờng trong : 1921,02 m^2.
- Khối l- ợng gia công cốt thép tầng 3: 39,59 T.
- Khối l- ợng lắp dựng ván khuôn tầng 3: 2522,99 m^2.

Theo định mức vật liệu có:

+ Định mức cho $1m^3$ t- ờng xây:

Xi măng:104,412 (Kg); Cát vàng:0,305 (m^3); Gạch thông tâm:550 (viên).

+ Định mức cho $1m^2$ trát t- ờng:

Xi măng: 3,13 (Kg); Cát vàng: 0,013 (m^3).

Căn cứ vào bảng tiến độ ta có khối l- ợng công tác trong một ngày:

+ Khối l- ợng xây trong một ngày: $\frac{152,78}{8} = 19,1(m^3)$

+ Khối l- ợng trát trong một ngày: $\frac{1921,02}{30} = 64(m^2)$

+ Khối l- ợng cốt thép trong một ngày: 39,59 (T)

+ Khối l- ợng ván khuôn trong một ngày: $\frac{2522,99}{12} = 210,2(m^2)$

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:
  + Công tác xây: 19,1 . 104,412 . 5 = 9970 (Kg)
  + Công tác trát: 64 . 3,13 . 5 = 1002 (Kg)
- Khối l- ợng cát:
  + Công tác xây: 19,1 . 0,305 . 5 = 29,12 (m^3)
  + Công tác trát: 64 . 0,02 . 5 = 6,4 (m^3)
- Khối l- ợng gạch: 19,1 . 550 . 5 = 52518 (viên)
- Khối l- ợng cốt thép: 39,59 . 5 = 198 (Tấn)
- Khối l- ợng ván khuôn: 210,2 . 5 = 1051 (m^2)

d) Diện tích các kho bãi chứa vật liệu:

$$S = \frac{P_1}{P_2}.\alpha$$

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 $1m^2$ diện tích có ích của kho bãi.

STT	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	Ximăng	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- ợc 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- ợc số công nhân lao động lớn nhất trên công tr- ờng.

A= 150 (Ng- ời)

- Nhóm B : là nhóm công nhân làm việc trong các x- ởng gia công phụ trợ.

$B = 25\%A = 150x0.25 = 36$ (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.

$C + D = 5\%(A + B) = 5\%(36 + 150) = 10$ (Ng- ời)

- Nhóm E : là nhóm nhân viên phục vụ

$E = 10\%(A + B + C + D) = 10\%.(150 + 36 + 10) = 20$ (Ng- ời)

$\Rightarrow$ Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng là

$N = 1{,}06(A + B + C + D + E) = 1{,}06(150 + 36 + 20 + 10) = 229$ (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:

Số công nhân ở trong lán trại là $50\%N = 0{,}5x229 = 115$

Tiêu chuẩn nhà ở: $3m^2$/1 ng- ời $\Rightarrow$ Diện tích lán trại là: $S = 115x3 = 345(m^2)$

- Nhà làm việc cho nhân viên kỹ thuật và hành chính quản trị: lấy nhóm C và D làm căn cứ

Tiêu chuẩn $4m^2$/ng- ời $\Rightarrow$ Diện tích nhà làm việc: $10x4 = 40(m^2)$

- Phòng làm việc chỉ huy tr- ởng: 1 ng- ời với tiêu chuẩn là 16 m^2

➢ Nhà tắm: tiêu chuẩn 25 ng- ời/1phòng tắm 2,5 m^2

$\Rightarrow$ số phòng tắm là: $\frac{229}{25}=9$

$\Rightarrow$ tổng diện tích nhà tắm là: $9x2,5=22,5\left(m^2\right)$

➢ Nhà ăn: tiêu chuẩn 40 m^2 cho 1000 ng- ời

$\Rightarrow$ diện tích nhà ăn là:

$$229x\frac{40}{1000}=9,16\left(m^2\right)$$

➢ Nhà vệ sinh: tiêu chuẩn 25 ng- ời/1 hố rộng 2,5 m^2

$\Rightarrow$ công tr- ờng gồm 9 nhà vệ sinh, tổng diện tích là $9x2,5=22,5\left(m^2\right)$

➢ Phòng y tế: tiêu chuẩn 0,04 m^2/1 ng- ời

$\Rightarrow$ diện tích phòng y tế $0,04x229=9,16(m^2)$.

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- ợng 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- ớng vận chyển 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 ôtô 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- u l- ợng n- ớc dùng và xác định đ- ờng kính ống cấp n- ớc.

a). L- ợng n- ớc dùng cho sản xuất.

Q_1 l- ợng n- ớc dùng cho sản xuất.

$$Q_1=\frac{\left(\sum\left(S_i.A_i\right)\right).K_g}{n.3600}\left(l/s\right)$$

- 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.

- A_i l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho trạm sản xuất thứ i trong một ca

+ 1 trạm trộn vữa

Công tác xây: 19,1 x250 = 4774 (l/ca).

Công tác trát: 64 x0,015x250 = 240 (l/ca)

$\Rightarrow \sum$ = 5015 (l/ca)

+ 1 trạm bảo d- ỡng bê tông : 400 (l/ca)

+ T- ới gạch : 250 l / 1000viên $\Rightarrow 250.\frac{52518}{1000} = 13130(l/ca)$

+ 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

$\Rightarrow Q_1 = \frac{18144x1,2}{8x3600} = 0,756(l/s)$

b). L- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt tại công tr- ờng.

$$Q_2 = \frac{N.B.K_g}{n.3600}(l/s)$$

- 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 $B = 20(l/\text{người})$
- $K_g = 1,2$; n =8

$\Rightarrow Q_2 = \frac{229x20x1,2}{8x3600} = 0,19(l/s)$

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.

$$Q_4 = \frac{N_1.B_1.K_{ng}.K_g}{24.3600}$$

- N_1 là số ng- ời ở trong lán trại $N_1 = 115(\text{người})$
- B_1 là l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở khu lán trại $B_1 = 25(l/\text{người})$

- K_{ng} là hệ số kể đến số ng- ời sử dụng n- ớc đồng thời $K_{ng} = 0,8$
- K_g= 1,2

$$\Rightarrow Q_4 = \frac{115x25x0,8x1,2}{24x3600} = 0,032(l/s)$$

❖ L- ợng n- ớc tổng cộng 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:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4x11,23}{3,14x1x1000}} = 0,12(m)$$

- Vậy ta chọn đ- ờng kính ống dẫn n- ớc có đ- ờng kính 120 (mm)
- N- ớc đ- ợc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc của thành phố, chất l- ợng bảo đảm
- Đ- ờng ống đ- ợc đặt sâu d- ới 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 Φ32 (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành Φ15 (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.

TT	Tên máy	Số l- ợng	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.

STT	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 cần cẩu	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 :

$P = 1,1 . (R_1 . \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 . \sum P_2)$.

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất; $\cos\varphi = 0,75$.

$K_1 = 0,75$; $K_2 = 1$.

⇨ $P = 1,1 . (0,75 . 105,4 / 0,75 + 1 . 3,08) = 119,33$ (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 h- ởng 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 : $S = 1$ (mm^2).

+ Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5$ (mm^2).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5$ (mm^2).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4$ (mm^2).

b). Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.

$S = 100 . \sum P . l / (k . V_d^2 . [\Delta u])$.

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- ởng 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 :

$q = 119,33 / 100 = 1,1933$ (KW/m).

- Tổng mômen tải :

$\sum P . l = q . l^2 / 2 = 1,1933 . 100^2 / 2 = 5966,5$ (KWm).

- Dùng loại dây dẫn đồng ⇨ $k = 57$
- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$S = 100 . 5966,5 . 10^3 / (57 . 380^2 . 5) = 14,5 (mm^2)$.

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm^2).

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 :

$q = 105,4 / 80 = 1,3175$ (KW/m).

- Tổng mô men tải trọng :

$\sum P . l = ql^2 / 2 = 1,3175 . 80^2 / 2 = 4216$ (KWm).

- Dùng loại dây dẫn đồng ⇨ $k = 57$
- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$S = 100 . 4216 . 10^3 / (57 . 380^2 . 5) = 10,244 (mm^2)$.

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm^2).

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:

$q = 3,08 / 200 = 0,0154$ (KW/m).

- Tổng mô men tải trọng:

$\sum P . l = ql^2 / 2 = 0,0154 . 200^2 / 2 = 308$ (KWm).

- Dùng loại dây dẫn đồng ⇨ $k = 57$.
- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$S = 100 . 308 . 10^3 / (57 . 380^2 . 5) = 1,439 (mm^2)$.

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm^2).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr- ờng là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 (mm^2)$ với $[I] = 300$ (A).

f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c□ờng độ với dòng 3 pha.

$I = P / (1,73 . U_d . \cos\varphi).s$

Trong đó : $P = 119,33$

$\cos\varphi = 0,75$

⇨ $I = 119,33 . 10^3 / (1,73 . 380 . 0,75) = 242 (A) < [I] = 300 (A)$.

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- đã 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(m); [H] = 59,8(m); [Q] = 12(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 (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 thăng tải.

a). Lựa chọn loại thăng 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 thăng tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trục tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thăng tải về phía

công trình không có đ- ờng cần trục tháp, để dãn 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 thăng tải, thì có thể lắp thăng 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 thăng tải đ- ợc bố trí đ- ợc bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dãn 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 ôtô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm và ôtô 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 bêtông lên các tầng d- ới 12 tầng.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

Vì thăng 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- ợc 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- ơng, 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- ởng 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- ớng 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 cẩu 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.

CH ƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1) Tầm quan trọng:

- Ngày nay cấn 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- ợng 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 giầy 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 gần. 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^o

- 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- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

- Không đ- ợc 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 giằng kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- hỏng 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- ợc 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- ợc 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 chế 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 tôngcán 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 biến 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 bi 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 đất 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 nám 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 mài 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- ới 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 hắt 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- ớng 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.