

Mục lục

Contents

PHẦN I:	6
KIẾN TRÚC	6
A. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH	6
II. GIỚI THIỆU CHUNG:.....	7
III. GIỚI THIỆU VỀ QUY MÔ VÀ CHỨC NĂNG CÔNG TRÌNH:.....	7
B. CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	8
II. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC MẶT BẰNG:.....	9
C. CÁC GIẢI PHÁP KẾT CẤU	17
II. GIẢI PHÁP VỀ KẾT CẤU MÓNG:.....	17
III. GIẢI PHÁP VỀ KẾT CẤU PHẦN THÂN:	17
D. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT	18
I. HỆ THỐNG GIAO THÔNG NỘI BỘ:	18
II. HỆ THỐNG THÔNG GIÓ & CHIẾU SÁNG:.....	19
II.1. GIẢI PHÁP THÔNG GIÓ:	19
II.2. GIẢI PHÁP CHIẾU SÁNG:	19
II.3. GIẢI PHÁP CẤP ĐIỆN VÀ CẤP THOÁT NƯỚC.....	20
PHẦN II: kết cấu	22
CHƯƠNG I	23
I. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU VÀ LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN:.....	23
I.2. LỰA CHỌN KÍCH THƯỚC SƠ BỘ CHO CÁC CẤU KIỆN:	24
CHƯƠNG II	28
TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG	28
II.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN:.....	28
II.2. TẢI TRỌNG ĐÚNG:.....	28
II.2.1. TÍNH TẢI:	28
II.2.2. XÁC ĐỊNH TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4:	32
II.2.3. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4:	36
II.3. TẢI TRỌNG NGANG:	45
II.3.2. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ TÍNH TẠI CÁC MỨC SÀN:	47
II.3.3. XÁC ĐỊNH ĐỘ CỨNG CỦA VÁCH VÀ CÁC KHUNG:	48

CHƯƠNG III	53
TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC	53
III.1. TÍNH TOÁN NỘI LỰC:.....	53
III.2. TỔ HỢP NỘI LỰC:.....	55
CHƯƠNG IV	56
THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 4	56
IV.1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT:.....	56
IV.1.2.TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ CỐT THÉP CỘT KHUNG TRỤC 4:.....	56
IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM:.....	63
CHƯƠNG V	70
TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 4	70
V.1 ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN:	70
V.1.1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:.....	70
V.1.2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH & TÍNH CHẤT XÂY DỰNG:	70
V.2.2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG CHO CÔNG TRÌNH:	76
V.2.3CHỌN SƠ BỘ CHIỀU SÂU CHÔN MÓNG CỌC ĐÀI THẤP	77
V.2.4 XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC	77
V.3 TÍNH MÓNG TRỤC C.....	79
V.3.1 CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC ĐÀI VÀ SỐ L- ỢNG CỌC	79
V.3.2TÍNH TOÁN MÓNG CỌC.....	79
V.3.3 TÍNH ĐÀI MÓNG.....	80
V.4 TÍNH MÓNG TRỤC B.....	83
V.4.1. SƠ BỘ CHỌN KÍCH TH- ỚC ĐÀI, SỐ L- ỢNG CỌC	83
V.4.2 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG.....	84
V.4.3 TÍNH ĐÀI MÓNG.....	85
V.4.4 KIỂM TRA ĐÀI.....	85
V.4.5 KIỂM TRA LÚN.....	86
V.4.6. TÍNH CỐT THÉP ĐÀI CỌC.....	87
VI. KIỂM TRA CỌC KHI VẬN CHUYỂN VÀ KHI CỬ LẮP	88
VI.1. KHI VẬN CHUYỂN	88
PHẦN III:	90
THI CÔNG.....	90

I Thi công phần ngầm	90
Giới thiệu chung về công trình:.....	90
I-Thi công ép cọc	90
I.1- Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc.	90
I.2- Biện pháp kỹ thuật thi công cọc.	90
I.2.1- Công tác chuẩn bị mặt bằng vật liệu & thiết bị phục vụ thi công.	90
I.2.2-Tính toán lựa chọn thiết bị thi công cọc	92
I.2.3- Thi công ép cọc.	92
II. Lựa chọn ph- ong án thi công	94
II.1 Biện pháp tổ chức thi công ép cọc	96
III-Thi công nền móng	96
III.1- Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng	96
III.1.1-Xác định khối l- ượng đào đất,lập bảng thống kê khối l- ượng..	96
III.2.BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀO ĐẤT:	99
PHẦN II : LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀI GIẰNG	101
II.1.BIỆN PHÁP THI CÔNG:.....	101
II.2.2.CÔNG TÁC PHÁ BÊ TÔNG ĐẦU CỌC:	105
II.2.4.KHỐI L- ƯỢNG VÁN KHUÔN MÓNG:.....	107
II.3.THIẾT KẾ VÁN KHUÔN ĐÀI, GIẰNG MÓNG:	108
II.3.3. CHỌN VÀ KIỂM TRA KHOẢNG CÁCH GIỮA CÁC NẸP NGANG:	109
II.3.3.1 CHỌN VÀ KIỂM TRA KHOẢNG CÁCH GIỮA CÁC NẸP ĐỨNG:	110
CHƯƠNG III	113
THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN	113
III.1. LỰA CHỌN SƠ BỘ PH- ONG ÁN THI CÔNG:.....	113
III.1.2. LỰA CHỌN PH- ONG ÁN TỔ CHỨC THI CÔNG:	113
III.2.3. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN DẦM - SÀN:	122
III.2.4.1. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN DẦM:.....	135
III.3. TÍNH TOÁN KHỐI L- ƯỢNG THI CÔNG:.....	143
III.3.1. KHỐI L- ƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN:.....	143
III.3.2. KHỐI L- ƯỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG:	144
III.3.3. KHỐI L- ƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP:	144
III.4.2. CHỌN MÁY, THIẾT BỊ THI CÔNG, LẬP BẢNG THỐNG KÊ THIẾT BỊ THI CÔNG:	146
III.4.3. THIẾT KẾ MẶT BẰNG THI CÔNG ĐỔ BÊ TÔNG PHẦN THÂN:	153

III.5. CÔNG TÁC MÁI VÀ CÁC CÔNG TÁC HOÀN THIỆN KHÁC:	156
III.5.1. CÁC CÔNG VIỆC MÁI VÀ HOÀN THIỆN KHÁC:	156
III.5.2. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG HOÀN THIỆN THEO TẦNG VÀ TOÀN CÔNG TRÌNH:.....	157
III.5.3. QUY TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG CÁC CÔNG TÁC HOÀN THIỆN:.....	158
III.5.4. TIẾN ĐỘ THI CÔNG PHẦN NGẦM - PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN.....	159
V.2.4. THIẾT KẾ, TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI:	163

LỜI CẢM ƠN

Đồ án tốt nghiệp là nhiệm vụ quan trọng nhất của một sinh viên tr- ớc khi ra tr- ờng. Đây là một bài tập tổng hợp kiến thức tất cả các môn học chuyên ngành mà sinh viên đ- ọc học tập trong suốt những năm còn ngồi trên ghế nhà tr- ờng. Đây là giai đoạn tập d- ợt, học hỏi cũng nh- là cơ hội thể hiện những gì mà một sinh viên đã đ- ọc học tập, thu nhận đ- ọc trong thời gian vừa qua.

Đối với đất n- ớc ta hiện nay, ngoài nhu cầu nhà ở, văn phòng trong các dự án khu đô thị thuộc trung tâm các thành phố mới đang đ- ọc đầu t- phát triển mạnh. Nhà dạng tổ hợp cao tầng là một h- ớng phát triển phù hợp và có nhiều tiềm năng. Việc thiết kế kết cấu và tổ chức thi công một ngôi nhà cao tầng tập trung nhiều kiến thức cơ bản, thiết thực đối với một kỹ s- xây dựng.

Đối với một sinh viên, việc lựa chọn đề tài tốt nghiệp cho phù hợp với sự phát triển chung và phù hợp với khả năng của bản thân là một vấn đề quan trọng. Với sự h- ớng dẫn tận tình của thầy **Th.s Trần Dũng** và **GVC. L- ồng Anh Tuấn** em đã lựa chọn và hoàn thành đề tài “ Trung Tâm Y tế Dự Phòng Hà Nội” của bệnh viện phụ sản Hà Nội.

Đồ án tốt nghiệp đ- ọc thực hiện trong 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. Kết hợp những kiến thức đ- ọc các thầy, cô trang bị trong 4 năm học cùng sự nỗ lực của bản thân và đặc biệt là đ- ọc sự h- ớng dẫn nhiệt tình, chu đáo của các thầy giáo h- ớng dẫn đã giúp em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình. Tuy nhiên do thời gian thực hiện có hạn và kinh nghiệm thực tế còn thiếu nên đồ án này khó tránh khỏi những sai sót và hạn chế.

Để hoàn thành đ- ọc đồ án này, em đã nhận đ- ọc sự h- ớng dẫn nhiệt tình của hai thầy h- ớng dẫn. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của thầy. Em cũng xin đ- ọc bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy, cô trong tr- ờng vì những bài học kiến thức em đã tiếp thu d- ối mái tr- ờng Đại học Dân Lập Hải Phòng.

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên

Trần Ngọc Tuấn

PHẦN I:

KIẾN TRÚC

NHIỆM VỤ:

THUYẾT MINH:

- + Giới thiệu về công trình và công năng của công trình
- + Các giải pháp kiến trúc, cấu tạo, vật liệu của công trình
- + Các giải pháp về kĩ thuật của công trình
- + Các giải pháp về kết cấu cho công trình

BẢN VẼ KÈM THEO:

- + KT 01 - Mặt bằng tầng hầm & tầng 1
- + KT 02 - Mặt bằng tầng 02 đến 10, mặt bằng mái
- + KT 03 - Mặt cắt 1-1 & A-A

A. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH

I. TÊN CÔNG TRÌNH:

TRUNG TÂM Y TẾ DỰ PHÒNG HÀ NỘI

Địa điểm: 929 ĐÊ LA THÀNH, BA ĐÌNH, HÀ NỘI

II. GIỚI THIỆU CHUNG:

Nước ta trong những năm trở lại đây, với nền kinh tế đang phát triển mạnh mẽ, quá trình đô thị hóa cùng với sự gia tăng dân số dẫn đến mật độ dân số chênh lệch quá lớn giữa các thành phố lớn như Hà Nội, TP.Hồ Chí Minh và vùng ngoại ô, nông thôn...,lúc này nảy sinh nhiều vấn đề về chăm sóc sức khỏe cho người dân, nhu cầu chăm sóc sức khỏe đang ngày càng tăng cao cùng với các tiện ích công cộng khác,... ở các thành phố. Khi đó việc xây dựng các công trình công cộng, bệnh viện vai trò quan trọng,chủ yếu để giải quyết bức xúc này. Việc xây dựng ”nhà làm việc” giúp tạo môi trường làm việc tốt nhất cho các cán bộ, tạo không gian nghiên cứu đáp ứng những nhu cầu đòi hỏi của công việc, ngoài ra nó còn là nơi đào tạo, học tập cho các cán bộ nhân viên bệnh viện Phụ sản Hà Nội...

Các công trình phục vụ nhân dân với chiều cao thấp tầng đã khá quen thuộc vào khoảng những năm 60, nhưng hoàn cảnh kinh tế xã hội thay đổi thì thay vào đó là những công trình cao tầng đã trở nên phổ biến và ngày càng chiếm ưu thế vì sự tiến bộ của ngành xây dựng đã đảm bảo cho phép xây dựng được các công trình cao tầng, và với diện tích đất chật hẹp như hiện nay tại thủ đô Hà Nội thì các công trình cao tầng là một giải pháp xây dựng được ưu tiên hàng đầu . Sự xuất hiện của các công trình cao tầng ngoài là 1 giải pháp xã hội, nó còn đóng góp 1 phần quan trọng cho bộ mặt của đô thị hiện đại, đang phát triển. Chính vì thế công trình ”nhà làm việc” được thiết kế với chiều cao gồm 10 tầng và kết hợp 1 tầng hầm bên dưới lòng đất nhằm đảm bảo việc chăm sóc sức khỏe cho các cán bộ nhân viên, công tác học tập nghiên cứu, và đóng vai trò quan trọng hơn trong đời sống kinh tế - xã hội của các thành phố nói riêng và cả nước nói.

Công trình là nơi làm việc của các cán bộ công nhân viên Bệnh viện phụ sản Hà nội, nhằm đảm bảo nơi làm việc cũng như nơi chăm sóc sức khỏe cho các cán bộ. Ngoài ra là nơi nghiên cứu để đáp ứng yêu cầu đề ra của bộ y tế, và nằm ngay khu vực nội thành và các tuyến đường giao thông quan trọng đường Đê La Thành và các tuyến phố lân cận giúp cho việc đi lại trong nội thành được dễ dàng thuận tiện.

III. GIỚI THIỆU VỀ QUY MÔ VÀ CHỨC NĂNG CÔNG TRÌNH:



Quy mô công trình:

- Nhà làm việc có 10 tầng nổi và 1 tầng hầm.
- Chiều cao tính từ cốt mặt đất tự nhiên đến đỉnh mái: 39,9 (m).
- Chiều cao tầng hầm: 3 (m).
- Chiều cao tầng 1: 4,5 (m).
- Chiều cao các tầng từ tầng 2 đến tầng mái: 3,6 (m).

Chức năng công trình:

Chức năng chính của công trình là nơi làm việc, nghiên cứu, học tập, khám bệnh cụ thể:

- Tầng hầm: sử dụng làm khu để phương tiện đi lại như: ô tô, xe máy,...; các phòng kỹ thuật, phòng bảo vệ, phòng kỹ thuật...
- Tầng 1: các phòng khám bệnh nghề nghiệp, kho vắc xin và tiêm chủng, là nơi khám bệnh nghề nghiệp cho nhu cầu của mọi người dân, các phòng tiêm chủng và chứa vắc xin,...
- Từ tầng 2 - 10: các phòng hành chính quản lý, các phòng về các bệnh truyền nhiễm, các khoa sức khỏe, khoa vệ sinh an toàn thực phẩm, khoa sốt rét, khoa xét nghiệm kho dụng cụ hóa chất, các phòng hội trường, truyền thống thư viện và kho lưu trữ,...
- Tầng mái: sử dụng để kho tổng hợp các bộ phận kỹ thuật của công trình như buồng thang máy, đồng thời cũng là không gian đệm để chống nóng cho các căn hộ trên cao.

B. CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

I. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC MẶT ĐỨNG: (Hình B.1, B.2)

Công trình có mặt bằng hình chữ nhật. Tổng chiều cao của công trình tính từ mặt đất tự nhiên là 39,9(m), trong đó chiều cao các tầng cụ thể:

- Chiều cao tầng hầm: 3,0(m)
- Chiều cao tầng 1: 4,5(m)
- Chiều cao các tầng từ tầng 2 đến tầng 10: 3,6(m)

Mặt đứng công trình thể hiện phần kiến trúc bên ngoài, là bộ mặt của công trình được xây dựng. Mặt đứng công trình của từng chung cư góp phần tạo nên quần thể kiến trúc các tòa nhà trong khuôn viên đô thị nói riêng và quyết định nhịp điệu kiến trúc toàn khu vực nói chung. Thiết kế mặt đứng “nhà làm việc” phải thể hiện được sự

hiện đại của một công trình mới đảm bảo hình ảnh thủ đô hà nội phát triển, do đó công trình sử dụng màu sơn sáng sủa, hiện đại, công trình vươn cao thể hiện sự vững mạnh vươn lên vị thế mới, tầm cao mới:

- Tầng 2-10 mặt ngoài được dựng vách kính bao phủ bên ngoài công trình kết hợp các lam che nắng nằm ngang, ngoài ra còn cấu tạo các lan can bằng kính chịu lực cho bên hông của công trình, vừa tận dụng được ánh sáng tự nhiên, thông gió và tạo nên vẻ hiện đại của công trình.
- Ở mặt ngoài của tất cả các tầng, các khung cửa sổ cũng như cửa đi vật liệu kính được ưu tiên sử dụng tạo cho công trình thêm uy nghi, hiện đại đồng thời có công năng là lấy ánh sáng tự nhiên hiệu quả hơn.

II. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC MẶT BẰNG:

Mặt bằng “nhà làm việc” là hình chữ nhật, tầng 1 bố trí thêm sảnh thông tin, mặt bằng tương đối đơn giản và hợp lý với lưới cột thoáng dãn, đều đặn tạo nên 1 không gian với công năng đa dạng..., vì vậy công trình tạo ra sự thoải mái và tiện nghi cho người sử dụng. Công trình còn chú ý tới hệ thống thông gió tự nhiên nhằm tận dụng tối đa lợi ích từ tự nhiên qua việc bố trí các hành lang, cách bố trí các cửa và phòng trên mặt bằng. Bên cạnh đó, hệ thống giao thông thuận tiện an toàn và đảm bảo cũng là 1 tiêu chí quan trọng mà công trình y tế đặt ra. Với 1 thang máy đôi kết hợp với 2 cầu thang bộ được đặt đối xứng trong công trình nhằm đảm bảo việc đi lại giữa các khu vực được nhanh chóng thuận tiện và lấy sáng tự nhiên thì tiêu chí giao thông trong tòa nhà đã hợp lý.

Kích thước bao ngoài của mặt bằng là: 46,31(m) x 18,1(m), diện tích: 834(m²).

Với công năng các tầng và bố trí như sau:

Tầng hầm: (Hình B.3)

- *Không gian để xe:*

Mặt bằng tầng hầm với diện tích 894(m²), chủ yếu diện tích dùng để làm gara ô tô, xe máy, xe đạp với diện tích để xe được khoảng 750(m²), với diện tích trên đảm bảo cho khu vực để xe rộng rãi đáp ứng nhu cầu của công trình nhà làm việc .

- *Khu vực kỹ thuật:*

Bên cạnh đó, tầng hầm được bố trí các phòng như: phòng kỹ thuật chứa máy bơm và máy phát khoảng 15m², phòng bảo vệ và trực của các cán bộ, ngoài ra còn có

5 hộp kỹ thuật nước và 1 hộp kỹ thuật chung. Sàn tầng hầm được thiết kế với độ dốc 0,5% và có hệ thống rãnh thoát nước rộng 400(mm) cách vách tường 600(mm) thu về hố ga có đặt bơm cưỡng bức nhằm đảm bảo thông thoáng khô ráo cho tầng hầm. Thang máy được bố trí di chuyển tới tận tầng hầm phục vụ đi lại thuận tiện, 1 cầu thang bộ dẫn lối đi xuống tầng hầm, 2 dốc cho các phương tiện đi xuống hầm được bố trí hợp lý ở hai bên tòa nhà giúp các phương tiện đi ra vào nơi đỗ xe dễ dàng.

Tầng 1: (Hình B.4)

Không gian tầng 1 bố trí các phòng khám bệnh nghề nghiệp, kho vắc xin và các phòng tiêm chủng nhằm phục vụ công tác khám bệnh ban đầu và tiêm chủng phục vụ cho mọi người dân khi có nhu cầu thang máy và cầu thang bộ được dành phục vụ người dân và các nhân viên đi lại trong công trình cũng như bên ngoài công trình. Mọi người có thể tiếp cận với các không gian này thông qua hệ thống thang máy và thang bộ của chung cư cùng với các cửa ra vào được bố trí hợp lý, thân thiện. Ngoài ra tại tầng 1 có bố trí thêm sảnh thông tin. Bên ngoài công trình xây dựng thêm dốc thoải cho xe lăn. Công trình là một không gian rất mở, và hiện đại tạo cảm giác thoải mái, thoáng đãng.

Ngoài ra, không gian này cũng rất linh hoạt bởi không có tường ngăn, điều đó hoàn toàn phù hợp với tính chất của một không gian công cộng, dịch vụ thường xuyên thay đổi.

Tầng điển hình (tầng 2 đến tầng 10): (Hình B.5)

Không gian các tầng từ tầng 2 đến 10 được sử dụng với nhiều công năng khác nhau, mỗi một tầng được sử dụng cho mục đích phục vụ nhu cầu khám chữa bệnh cho người dân, hệ thống phòng được phân chia rõ ràng và hợp lý sử dụng cho nhu cầu làm việc và học tập nghiên cứu. Trên mặt bằng các tầng với mỗi tầng với các công năng sử dụng khác nhau bố trí 2 yếu tố: không gian các căn hộ và giao thông đi lại:

- Tầng 2 : là tầng hành chính và quản lý;
- Tầng 3 : khoa kiểm soát và các bệnh truyền nhiễm;
- Tầng 4 : khoa sức khỏe môi trường lao động và bệnh nghề nghiệp;
- Tầng 5 : khoa vệ sinh và an toàn thực phẩm;
- Tầng 6 : khoa sốt rét bại liệt;
- Tầng 7 : khoa sức khỏe môi trường và y tế trường học;

- Tầng 8 : khoa xét nghiệm và kho dụng cụ hóa chất;
- Tầng 9 : sản xuất môi trường;
- Tầng 10 : đảng đoàn thể và công nghệ thông tin;
- *Tổ chức không gian các tầng:*

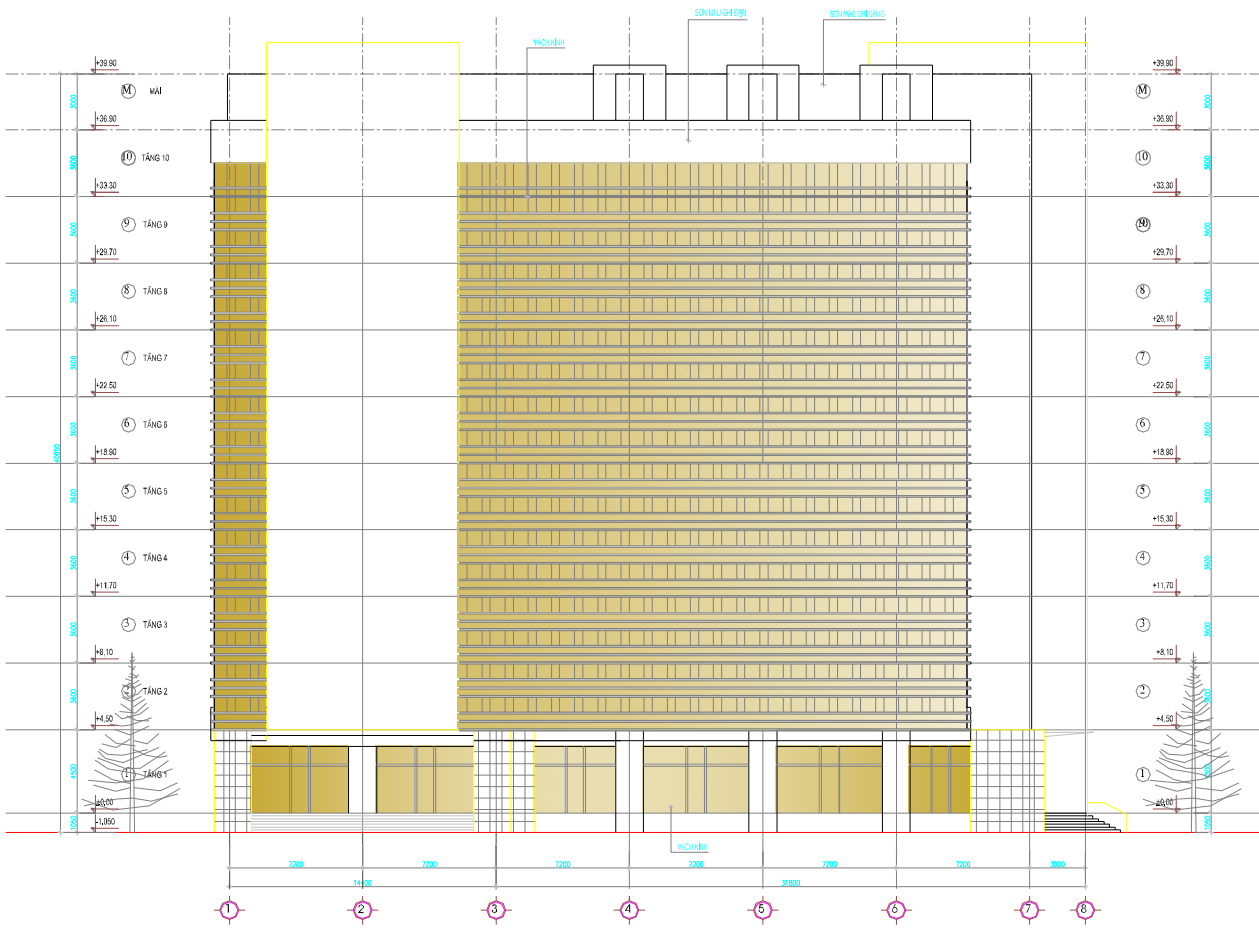
Để phù hợp với chức năng các tầng các phòng được bố trí theo công năng từng phòng, các phòng được phân chia và đặt tại những vị trí hợp lý trên mặt bằng các tầng. Các phòng trên mặt bằng các tầng bố trí nhìn ra hành lang được đặt ở giữa mặt bằng làm cho việc giao thông thuận tiện, việc thông gió và tận dụng ánh sáng tự nhiên cũng được đảm bảo với mỗi phòng đều bố trí cửa lớn ra vào, và cửa sổ nhìn ra ngoài không gian bên ngoài nhất là tại các phòng phía trước đều có vách kính nên ánh sáng của tự nhiên được tận dụng 1 cách triệt để tạo ra không gian mở, thoải mái, tiện nghi. Tại mỗi tầng đều bố trí phòng vệ sinh cho nam và nữ, bên cạnh là phòng thay đồ cho cán bộ nhân viên và cả phục vụ người dân thuận tiện và tiện nghi.

Diện tích mỗi phòng tùy theo công năng sử dụng được phân chia một cách hợp lý đảm bảo được yêu cầu sử dụng. Mỗi mặt bằng chung bố trí hệ thống kỹ thuật chung, điện nước, thông gió nhân tạo tới các phòng, hệ thống phòng cháy chữa cháy kịp thời khi có trường hợp nguy hiểm xảy ra.

- *Bố trí giao thông:*

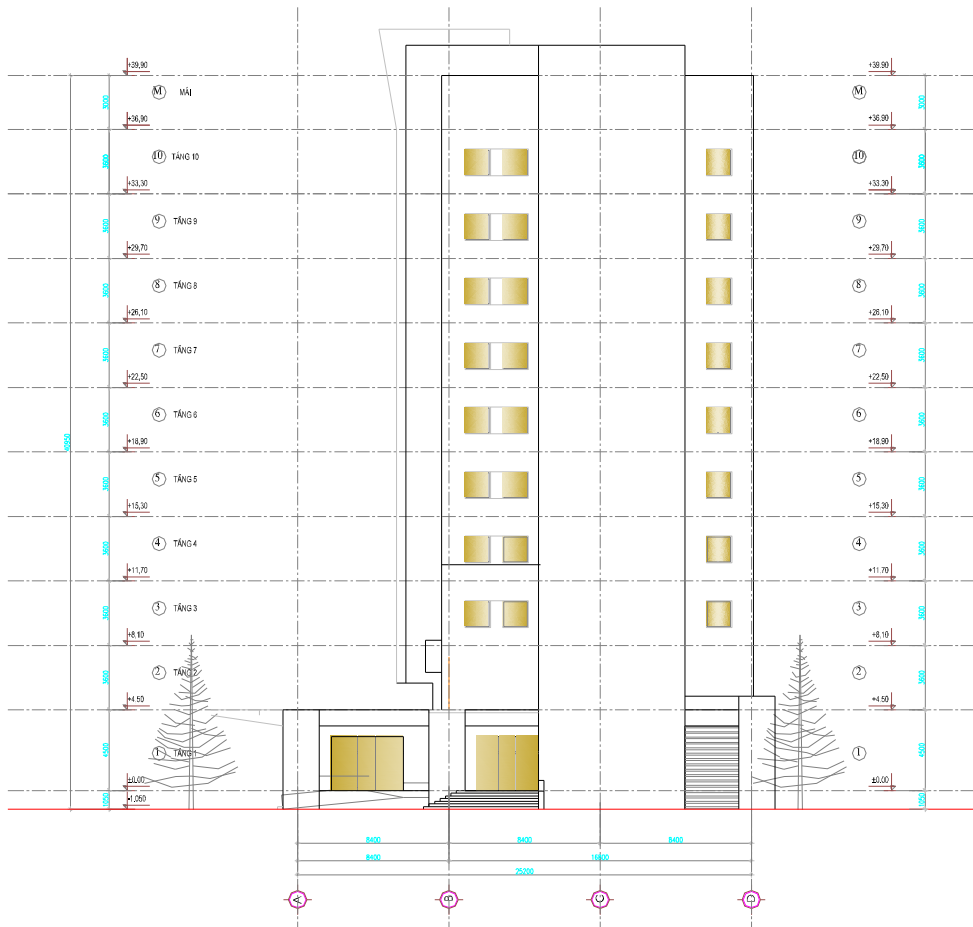
Giao thông trên một mặt bằng điển hình của mỗi tầng có đặc trưng là bố trí theo kiểu đơn nguyên hành lang giữa rộng rãi, các căn phòng chức năng nằm xung quanh hành lang, thang máy bố trí ngay cạnh hành lang và hai cầu thang bộ bố trí bên hông công trình nên việc đi lại trong khu vực dễ dàng và an toàn. Trên 1 mặt bằng bố trí 1 thang máy và 2 thang bộ với các phòng gần đối xứng.

Hình thức mặt bằng này giúp đảm bảo việc lưu thông qua các phòng và các tầng với nhau được thuận tiện và nhanh chóng, việc thông gió dễ dàng và phân chia các phòng được đảm bảo. Tuy được bố trí ở giữa mặt bằng nhưng cầu thang bộ vẫn được chú trọng thiết kế lấy sáng cho các tầng, không bị cảm giác bức bí mà rất thoải mái, tự nhiên mang phong cách hiện đại.



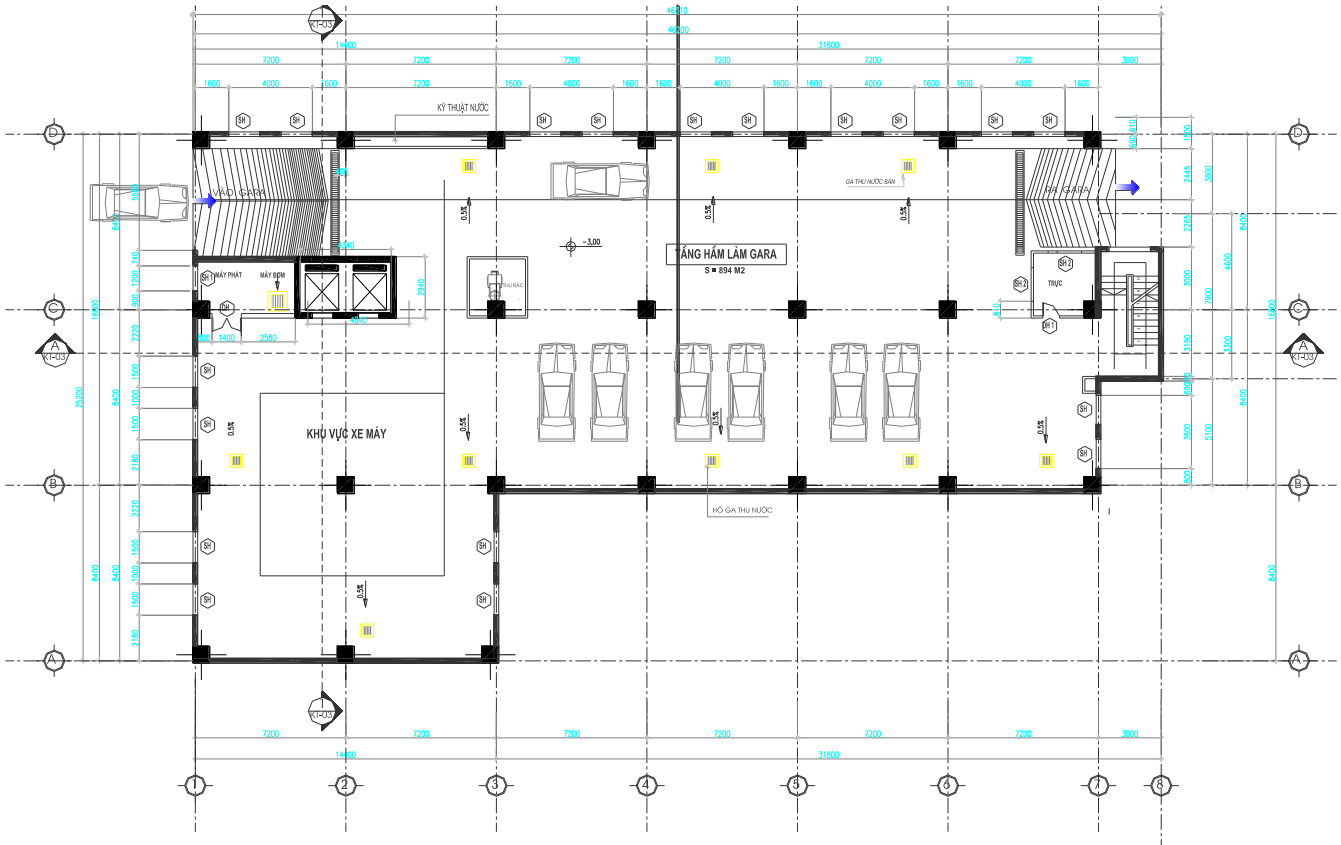
Hình

B.1

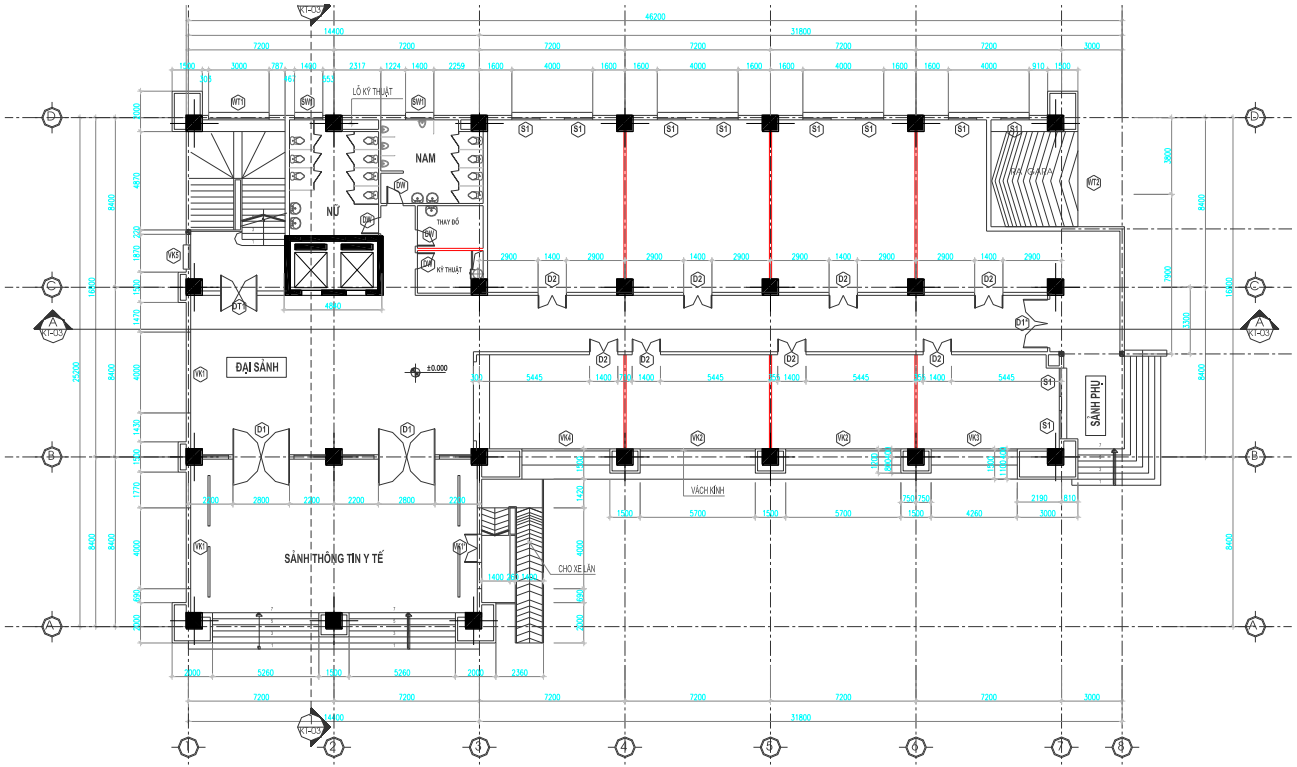


Hình B.1 -

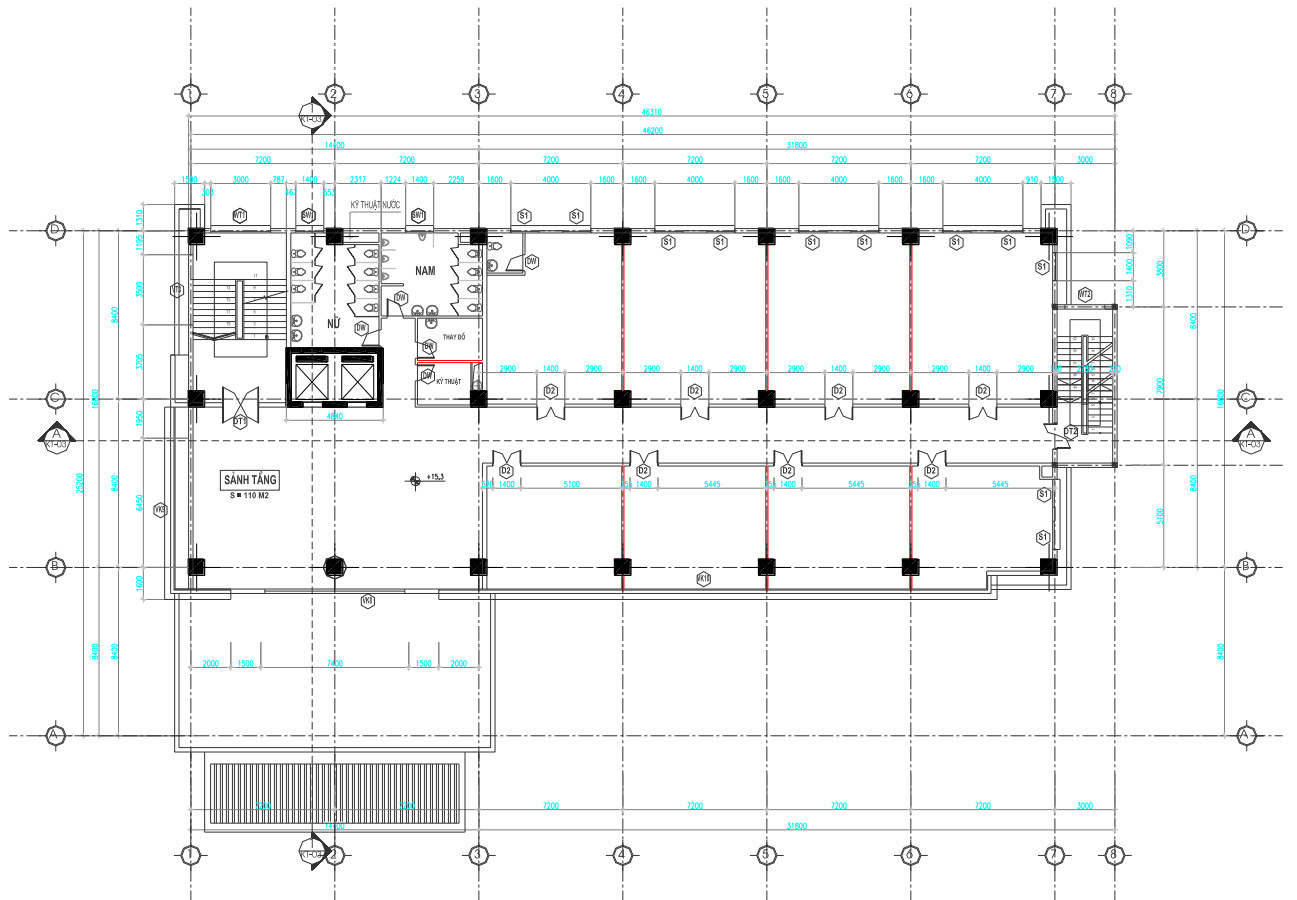
- Hình B.2 -



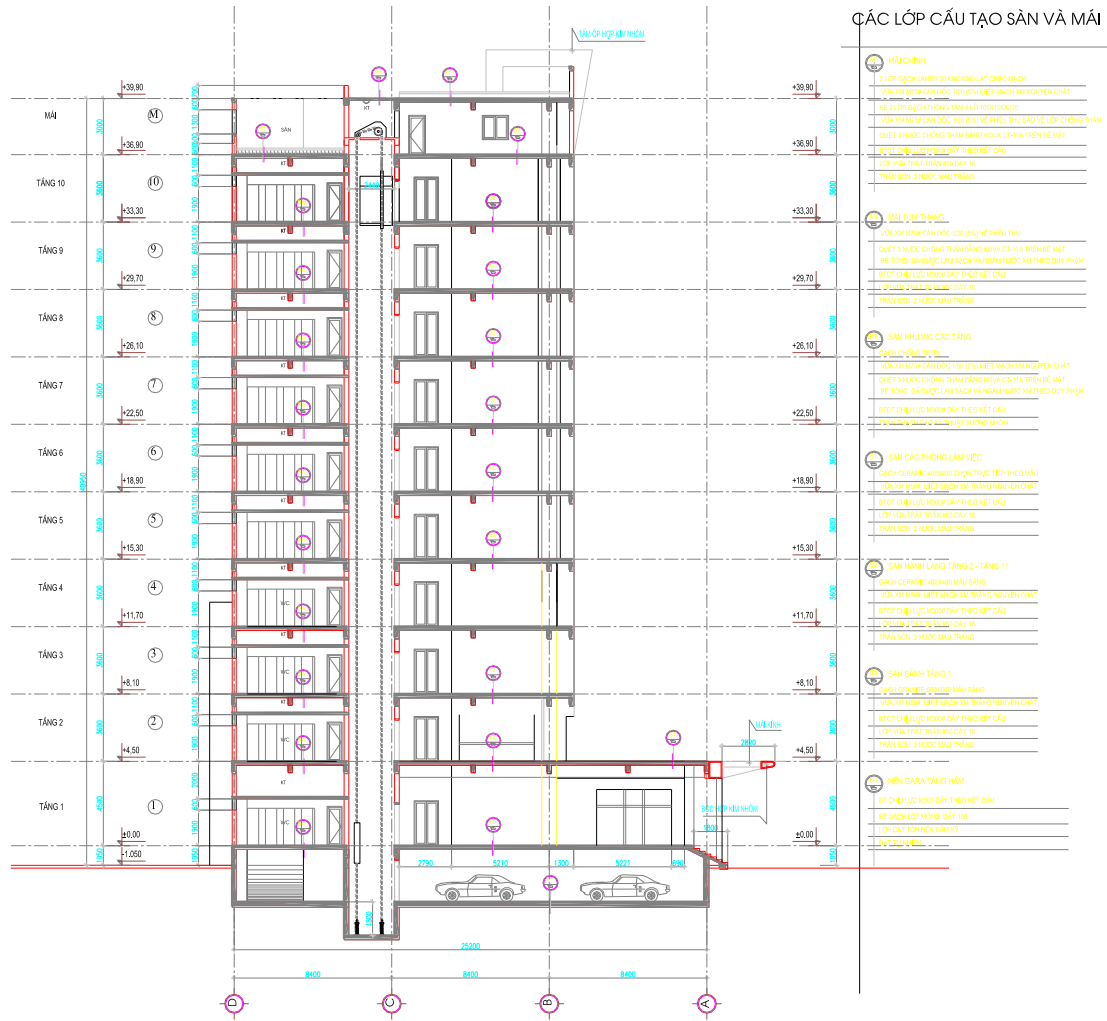
- Hình B.3 -



- Hình B.4 -



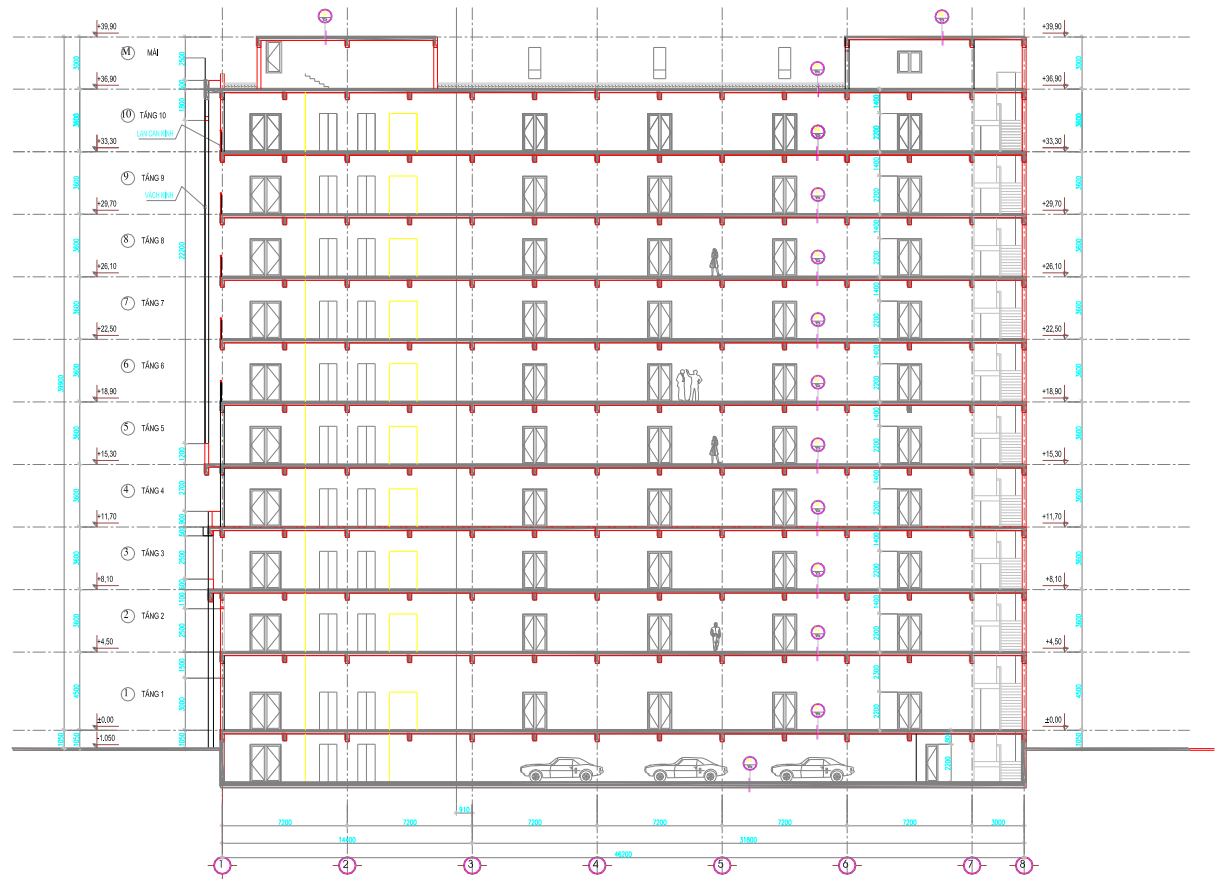
- Hình B.5 -



CÁC LỚP CẤU TẠO SÀN VÀ MÁI

- MÁI CHÍNH**
 - LỚP GẠCH LẠNH 20X30X30 LÁT THEO MẠCH
 - VỎA XI MỜ CÁN ĐỐC 100 (2%) VÊ PHẪU THỦ
 - KÉ 2 LỚP GẠCH THƯỜNG TAM 4 LỖ 10X10X50
 - VỎA XI MỜ CÁN ĐỐC 100 (2%) VÊ PHẪU THỦ BẢO VỆ LỚP CHỐNG THẤM
 - QUÉT 3 NƯỚC CHỐNG THẤM BĂNG KỎA CT-11A TRÊN BỀ MẶT
 - BTCT CHỤM LỰC MÓNG DÂY THEO KẾT CẤU
 - LỚP VỮNG TRÁP TRƠN BỀ MẶT 15
 - TRẦN SƠN 2 MỨC MÀU TRẮNG
- MÁI TẦNG THƯỜNG**
 - VỎA XI MỜ CÁN ĐỐC 100 (2%) VÊ PHẪU THỦ
 - QUÉT 3 NƯỚC CHỐNG THẤM BĂNG KỎA CT-11A TRÊN BỀ MẶT
 - BỀ TÔNG ĐÁ ĐƯỢC LẠM SẠCH VÀ NGẢM NƯỚC XI THEO QUY PHẠM
 - BTCT CHỤM LỰC MÓNG DÂY THEO KẾT CẤU
 - LỚP VỮNG TRÁP TRƠN BỀ MẶT 15
 - TRẦN SƠN 2 MỨC MÀU TRẮNG
- SÀN KHU VỰC CÁC TẦNG**
 - LỚP GẠCH THƯỜNG
 - VỎA XI MỜ CÁN ĐỐC 100 (2%) VÊ PHẪU THỦ
 - QUÉT 3 NƯỚC CHỐNG THẤM BĂNG KỎA CT-11A TRÊN BỀ MẶT
 - BỀ TÔNG ĐÁ ĐƯỢC LẠM SẠCH VÀ NGẢM NƯỚC XI THEO QUY PHẠM
 - BTCT CHỤM LỰC MÓNG DÂY THEO KẾT CẤU
 - LỚP VỮNG TRÁP TRƠN BỀ MẶT 15
- SÀN CÁC PHÒNG LÀM VIỆC**
 - GẠCH CERAMIC 40X40 CHỌN TRẮC TIẾP THEO MẪU
 - VỎA XI MỜ CÁN ĐỐC 100 (2%) VÊ PHẪU THỦ
 - QUÉT 3 NƯỚC CHỐNG THẤM BĂNG KỎA CT-11A TRÊN BỀ MẶT
 - BỀ TÔNG ĐÁ ĐƯỢC LẠM SẠCH VÀ NGẢM NƯỚC XI THEO QUY PHẠM
 - BTCT CHỤM LỰC MÓNG DÂY THEO KẾT CẤU
 - LỚP VỮNG TRÁP TRƠN BỀ MẶT 15
 - TRẦN SƠN 2 MỨC MÀU TRẮNG
- SÀN HÀNH LĂNG TẦNG 2 - TẦNG 11**
 - GẠCH CERAMIC 40X40 MÀU SANG
 - VỎA XI MỜ CÁN ĐỐC 100 (2%) VÊ PHẪU THỦ
 - QUÉT 3 NƯỚC CHỐNG THẤM BĂNG KỎA CT-11A TRÊN BỀ MẶT
 - BỀ TÔNG ĐÁ ĐƯỢC LẠM SẠCH VÀ NGẢM NƯỚC XI THEO QUY PHẠM
 - BTCT CHỤM LỰC MÓNG DÂY THEO KẾT CẤU
 - LỚP VỮNG TRÁP TRƠN BỀ MẶT 15
 - TRẦN SƠN 2 MỨC MÀU TRẮNG
- SÀN SÀNH TẦNG 1**
 - LỚP GẠCH THƯỜNG
 - VỎA XI MỜ CÁN ĐỐC 100 (2%) VÊ PHẪU THỦ
 - QUÉT 3 NƯỚC CHỐNG THẤM BĂNG KỎA CT-11A TRÊN BỀ MẶT
 - BỀ TÔNG ĐÁ ĐƯỢC LẠM SẠCH VÀ NGẢM NƯỚC XI THEO QUY PHẠM
 - BTCT CHỤM LỰC MÓNG DÂY THEO KẾT CẤU
 - LỚP VỮNG TRÁP TRƠN BỀ MẶT 15
 - TRẦN SƠN 2 MỨC MÀU TRẮNG
- MÉN GARAGE TẦNG HẦM**
 - BT CHỤM LỰC MÓNG DÂY THEO KẾT CẤU
 - LỚP GẠCH LÁT MÀNG DÀY 100
 - LỚP GẠT TỶ NÉN ĐÁNH KỶ
 - LỚP VỮNG BỀ MẶT

- Mặt cắt 1-1 -



- Mặt cắt A-A -

C. CÁC GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I. GIẢI PHÁP VỀ VẬT LIỆU:

Kết cấu nhà cao tầng ở Việt Nam hiện nay thường sử dụng vật liệu là bê tông cốt thép hoặc thép (bê tông cốt cứng). Với những công trình nhà cao tầng có chiều cao không quá lớn thì sử dụng vật liệu kết cấu bê tông cốt thép là hiệu quả kinh tế và hợp lý nhất.

Vậy với công trình “nhà làm việc” có chiều cao 39,9(m) nên ta chọn *vật liệu kết cấu sử dụng là bê tông cốt thép.*

II. GIẢI PHÁP VỀ KẾT CẤU MÓNG:

Công trình có tải trọng lớn nên lựa chọn phương án móng cọc cho phần móng công trình. Cách lựa chọn phương án móng chi tiết sẽ được trình bày cụ thể ở phần kết cấu.

III. GIẢI PHÁP VỀ KẾT CẤU PHẦN THÂN:

✚ Đối với nhà cao tầng, hệ kết cấu phần thân rất phong phú, có thể chia ra các loại:

- + Hệ kết cấu khung chịu lực
- + Hệ kết cấu khung -lõi chịu lực
- + Hệ kết cấu khung - lõi - vách kết hợp

Với thiết kế kiến trúc này, có thể dễ dàng nhận thấy hệ kết cấu phần thân là hệ kết cấu khung giằng có lõi cứng là hợp lý hơn cả. Công trình có độ cao vừa phải, bố trí thang máy ở giữa nên kết cấu phù hợp và kinh tế nhất là *kết cấu khung và lõi chịu lực.* Trong đó, lõi thang máy đóng vai trò lõi cứng của công trình.

✚ Một số đề xuất phương án kết cấu sàn như sau:

- + Sàn BTCT có hệ dầm chính, phụ (sàn sườn toàn khối)
- + Sàn phẳng
- + Hệ sàn ô cò
- + Sàn phẳng dùng dầm bệ
- + Sàn phẳng BTCT ứng lực trước không dầm

Đặc điểm của công trình có bước cột là 7,2m, công trình có số tầng là 10, 1 tầng hầm , chiều cao công trình ko lớn, cùng với ưu điểm là đơn giản trong thi công và chất

lượng kỹ thuật đảm bảo do có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công nên ta chọn phương án kết cấu sàn sườn BTCT toàn khối cho toàn bộ sàn của công trình.

D. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

I. HỆ THỐNG GIAO THÔNG NỘI BỘ:

Hệ thống giao thông nội bộ trong công trình bao gồm: 1 thang máy và 2 cầu thang bộ đi suốt chiều cao công trình. Hệ thống giao thông trong công trình rõ ràng, thuận tiện cho việc đi lại cũng như khi bất trắc công trình có sự cố thì mọi người có thể thoát hiểm một cách nhanh nhất.

Giao thông theo phương đứng:

Hệ thống 2 thang máy, 1 thang bộ được bố trí thông suốt từ trên xuống dưới, từ tầng hầm lên đến đỉnh mái, 1 thang bộ còn lại bố trí chỉ từ tầng 1 lên tới mái công trình. Năng lực của 2 thang máy đủ để vận chuyển người lên xuống trong công trình, thang máy đảm bảo rộng rãi và hoạt động liên tục an toàn. Bên cạnh đó, phục vụ cho giao thông phương đứng còn có 2 thang bộ phục vụ cho nhu cầu đi lại ở những tầng thấp hoặc trong giờ cao điểm. Hệ thống thang bộ được chiếu sáng tự nhiên vào ban ngày bằng hệ thống cửa sổ, và được chiếu sáng bằng bóng điện trên trần nhà vào ban đêm. Hệ thống thang máy thì luôn có bóng điện trên trần thang chiếu sáng khi vận chuyển người lên xuống. Các thang máy và 2 thang bộ đảm bảo việc giao thông cho công trình được liên tục đảm bảo cho nhân viên và công tác khám chữa bệnh cho cán bộ nhân viên.

- Với hệ thống giao thông theo phương đứng này thì luôn thuận lợi cho việc đi lại và thoát hiểm, đề phòng sự cố.

Giao thông theo phương ngang nhà:

- *Tầng hầm:* Mặt bằng tầng hầm với không gian chủ yếu dành cho việc đỗ các phương tiện, có lối ra vào hai bên công trình. Tầng hầm rộng đảm bảo các phương tiện có thể đậu và ra vào thuận tiện nhanh chóng.

- *Tầng 1:* Mặt bằng tầng 1 bố trí hành lang thông giữa các phòng ở giữa và thang máy, 2 cầu thang bộ, với các phòng được bố trí nhìn ra hành lang, sảnh lớn và sảnh thông tin y tế ngay tại cửa, còn bố trí dốc thang cho xe lăn di chuyển.

- *Tầng 2-10*: Mặt bằng tầng điển hình cũng được bố trí giống tầng 1 với hành lang giữa các phòng thông ra hành lang, hành lang kết nối giữa thang máy và 2 cầu thang bộ. Mỗi tầng đều có sảnh lớn tạo không gian thoáng đãng hiện đại.

Với hệ thống giao thông trong công trình như vậy, công trình đã sử dụng một cách tối đa diện tích mặt bằng cho phục vụ nhu cầu làm việc, học tập nghiên cứu, khám bệnh và đi lại một cách hợp lý mà vẫn tạo cảm giác thoải mái, thuận tiện.

II. HỆ THỐNG THÔNG GIÓ & CHIẾU SÁNG:

II.1. GIẢI PHÁP THÔNG GIÓ:

Thông gió là một trong những giải pháp kiến trúc khí hậu quan trọng của 1 công trình. Thông gió là tạo nên sự dịch chuyển của các khối không khí trong phòng, trong căn hộ và trong toàn công trình. Có 2 loại thông gió là: thông gió tự nhiên, thông gió nhân tạo. Vấn đề thông gió được chú ý vì vai trò của nó khá quan trọng đặc biệt là thông gió tự nhiên: góp phần cải thiện điều kiện tiện nghi vi khí hậu, tạo được cảm giác mát mẻ trong mùa nóng, và còn có tác dụng quan trọng nữa là thay đổi không khí ô nhiễm bằng không khí mới, nâng cao điều kiện vệ sinh của phòng, bảo vệ sức khỏe.

- Tổ chức thông gió tự nhiên ở trong phòng bằng việc tổ chức, sắp xếp các lỗ cửa gồm cửa đi và các cửa sổ, hành lang, tạo ra cửa đón gió và thoát gió để gió thổi xuyên qua hành lang và các phòng bố trí hai bên hành lang. Mặt ưu điểm ở đây là các phòng đều có nhiều cửa sổ, các phòng phía sau công trình đều bố trí hai cửa sổ thông gió còn các phòng phía trước công trình có vách kính chịu lực che chắn và có lỗ cửa thông gió nên việc tận dụng gió tự nhiên thông gió cho công trình luôn đảm bảo.


- Thông gió nhân tạo trong toàn công trình là trạm điều hòa trung tâm đặt tại phòng kỹ thuật ở tầng hầm, tại đây có các đường ống dẫn đến toàn bộ công trình và từng tầng có hệ thống điều chỉnh riêng góp phần tạo không khí thoáng đãng, vệ sinh và thoải mái cho người sử dụng.

Có thể nói, bố trí mặt bằng trong công trình đã đảm bảo hợp lý tổ chức thông gió tự nhiên và nhân tạo.


II.2. GIẢI PHÁP CHIẾU SÁNG:

Giải pháp chiếu sáng cho công trình là kết hợp cả chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo. Và thiết kế công trình để sử dụng hiệu quả tối đa của ánh sáng tự nhiên, ngoài ý nghĩa kinh tế và môi trường còn có ý nghĩa lớn về vệ sinh và sức khỏe, ánh

sáng tự nhiên luôn là ánh sáng có chất lượng cao nhất, tốt nhất đối với hệ thống thị giác và sức khỏe của con người.

 **Chiếu sáng tự nhiên:**

- Với tầng 1 là không gian rộng rãi, với sảnh lớn bao quanh bằng vách kính, các cửa chính bố trí rộng rãi, tường phía trước là vách kính chịu lực nên ánh sáng tự nhiên được đảm bảo tận dụng tối ưu, ngoài ra các phòng còn được bố trí các cửa sổ lấy ánh sáng tự nhiên cho công trình. Các tầng từ tầng 2-10 cũng thiết kế vách kính chịu lực xung quanh và các cửa sổ nhìn ra bên ngoài nên ánh sáng tự nhiên luôn được đảm bảo chiếu sáng cho công trình. Cầu thang bộ cũng góp phần thu ánh sáng tự nhiên cho công trình.

 **Chiếu sáng nhân tạo:**

- Hệ thống chiếu sáng nhân tạo trong công trình được thiết kế theo tiêu chuẩn chiếu sáng nhân tạo trong công trình y tế, chiếu sáng trong các phòng ban, hội trường dùng đèn huỳnh quang; Chiếu sáng hành lang, sảnh dùng đèn downlight, bóng compact; Nhất là tại các phòng yêu cầu độ sáng cao, và luôn luôn có ánh sáng như các phòng thí nghiệm, phòng khám bệnh... được sử dụng các loại bóng chức năng, yêu cầu cao và được thiết kế đảm bảo đạt yêu cầu; Chiếu sáng các khu phụ trợ như: cầu thang, gara, kho, khu WC,... chủ yếu dùng bóng đèn sợi đốt, đảm bảo độ rọi tối thiểu tại các khu vực. Riêng tầng 1 có thể dùng các loại đèn neon trang trí, tạo không khí nhẹ nhàng, tiện nghi, thoải mái khi bước vào công trình.
- Đèn báo lối ra (EXIT) được bố trí tại tất cả các lối đi lại, lối ra vào chính của ngôi nhà như sảnh, cầu thang, hành lang và một số khu công cộng. Đèn chiếu sáng các chiếu nghỉ cầu thang bộ được điều khiển tập trung tại tủ điện của phòng thường trực, và chiếu đủ sáng trong ban đêm.
- Hệ thống chiếu sáng được bảo vệ bằng hệ thống áp-tô-mát lắp trong các bảng điện điều khiển chiếu sáng bằng các công tắc lắp trên tường cạnh cửa ra vào hoặc lối đi lại, ở những vị trí thuận lợi nhất.

II.3 GIẢI PHÁP CẤP ĐIỆN VÀ CẤP THOÁT NƯỚC

Dùng hệ thống đấu nối vào hệ thống cấp điện, cấp nước và thoát nước của thành phố.

➤ **KẾT LUẬN:**

Công trình nằm trong nội thành của thành phố Hà Nội rất phù hợp với quy hoạch tổng thể, tạo thành quần thể kiến trúc đẹp thuận lợi cho việc khám chữa bệnh, học tập nghiên cứu. Xây dựng công trình mang nhiều lợi ích cho các cán bộ và đáp ứng được nhu cầu và vị thế của một thành phố hiện đại.

Về kiến trúc công trình mang vẻ hiện đại nhưng vẫn chú trọng tới những thiết kế thông dụng đối với các công trình văn phòng và làm việc chung, đạt được các yêu cầu cơ bản đề ra đối với công trình dân dụng.

Qua việc phân tích các giải pháp kiến trúc và kỹ thuật, ta thấy công trình “nhà làm việc” khá hợp lý về công năng sử dụng cũng như về mặt kiến trúc của một công trình y tế. Công trình xứng đáng là 1 công trình hiện đại, vừa mang tính phổ biến của một công trình y tế trong thủ đô, góp phần làm tăng hình ảnh cho thủ đô Hà Nội. Với những công trình như trên được xây dựng sẽ đảm bảo môi trường làm việc cho các cán bộ bệnh viện phụ sản Hà Nội được đảm bảo, vừa làm việc vừa học tập nghiên cứu, chăm sóc sức khỏe cho các cán bộ.

PHẦN II:

KẾT CẤU

NHIỆM VỤ:

THUYẾT MINH:

- + Lập mặt bằng kết cấu.
- + Lập sơ đồ tính và thiết kế khung trục 4 .
- + Thiết kế móng khung trục 4 .

BẢN VẼ KÈM THEO:

1. KC-01: Kết cấu móng khung trục 4 .
2. KC-02: Kết cấu khung trục (Nửa khung và chi tiết mặt cắt).
3. KC-03: Kết cấu khung (Nửa khung và chi tiết khung).

12. LỰA CHỌN KÍCH THƯỚC SƠ BỘ CHO CÁC CẤU KIỆN:

a. Chiều dày sàn:

Với phương án sàn sườn BTCT toàn khối thì chiều dày sàn phụ thuộc vào nhịp và tải trọng tác dụng. Kích thước ô bản lớn nhất là:

- $l_1 \times l_2 = 5,53 \times 3,6\text{m}$
- Tỷ số: $l_2/l_1 = 5,53 / 3,6 = 1,54 < 2 \Rightarrow$ bản sàn là bản kê bốn cạnh.

Do vậy chiều dày bản sàn xác định sơ bộ theo công thức sau :

$$h_b = \frac{D}{m} L_1$$

Trong đó:

- + h_b : chiều dày bản sàn.
- + m : hệ số phụ thuộc vào loại bản với bản kê $m = 40 \div 45$.
- + L_1 : là chiều dài cạnh ngắn của ô bản.
- + D : là hệ số phụ thuộc vào tải trọng và $D = 0,8 \div 1,4$.

Lấy $L_1 = 3,6(\text{m})$ là cạnh ngắn của ô bản lớn nhất và $m = 42$; $D = 1,2$

Khi đó ta có chiều dày bản sàn:

$$h_b = \frac{1,2}{42} \cdot 3600 = 103 \text{ mm} \gg \text{Chọn chiều dày bản sàn là } h_b = 120(\text{mm})$$

b. Chọn tiết diện cột và lõi thang máy:

b.1. Tiết diện cột:

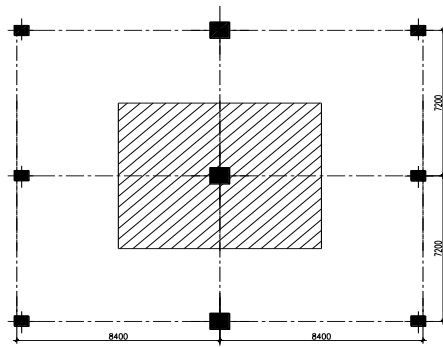
Tiết diện cột sơ bộ chọn theo công thức sau : $A = k \frac{nSq}{R_b}$ Trong đó:

- + A : diện tích tiết diện cột.
- + k : hệ số kể đến ảnh hưởng của sự lệch tâm ($k = 1,0 \div 1,5$).
- + n : Số tầng của công trình.
- + S : diện truyền tải tới cột (m^2)
- + q : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên 1m^2 sàn ($q = 1 \div 1,4\text{T/m}^2$).
- + R_b : cường độ chịu nén tính toán của bê tông (B25 có $R_b = 1450\text{T/m}^2$).
- + $n.S.q = N$ là lực dọc tác dụng lên cột (T).

Tiết diện cột sẽ không thay đổi theo chiều cao tầng.

b.1.1. Cột trục C từ trục 3 tới trục 6(cột C1):

Diện truyền tải lớn nhất là: $S = 8,4 \times 7,2 = 60,48(m^2)$.



Diện truyền tải cột trục C

Chọn: $+q = 1,2(T/m^2)$

$+k = 1,1$;

$+n = 11$ - số tầng của công trình bao gồm cả tầng hầm.

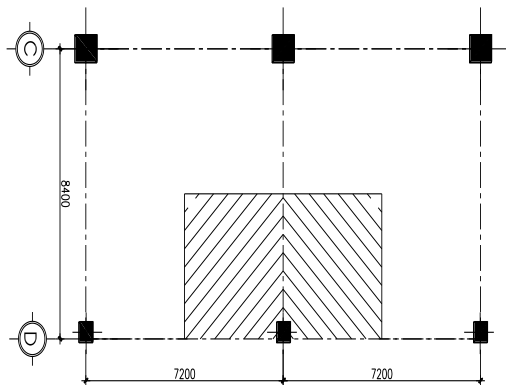
Khi đó ta có: $F = 1,1 \times \frac{11 \times 60,48 \times 1,2}{1450} = 0,61(m^2)$

>> Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột C1 là: $axb = 0,8 \times 0,8 (m)$.

=> Các cột trục C giao với trục 1 và trục 7 (cột C2) cũng lấy kích thước giống với các cột C1

b.1.2. Cột B2- B6(cột C3) và D2- D6(cột C4):

Diện truyền tải là: $S = 7,2 \times 4,2 = 30,24(m^2)$.



Diện truyền tải cột trục D, B

Chọn: $+q = 1,2(T/m^2)$

$+k = 1,0$;

$+n = 11$ - số tầng của công trình bao gồm cả tầng hầm.

Khi đó ta có: $F = 1,1 \times \frac{11 \times 30,24 \times 1,2}{1450} = 0,3(m^2)$

>> Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột C3 là: $axb = 0,5 \times 0,6 (m)$.

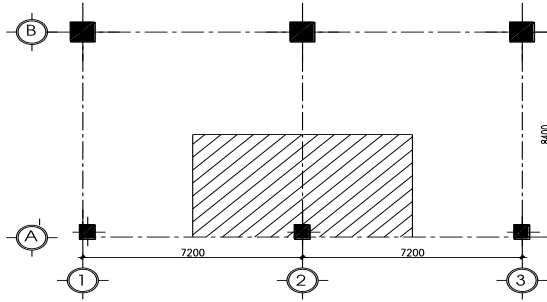
⇒ Các cột C5, C5' chọn tiết diện giống C3

b.1.4. Cột ở thang bộ (cột C7):

Chọn kích thước cột tum, bể nước là $a \times b = 0,22 \times 0,5(m)$.

b.1.5. Cột ở sảnh (cột C6):

Diện truyền tải của cột là: $S = 7,2 \times 4,2 = 30,24(m^2)$.



Khi đó ta có $n = 2$. Và ta được:

$$F = 1,1 \times \frac{2 \times 30,24 \times 1,2}{1450} = 0,06(m^2) \gg \text{Chọn sơ bộ kích thước cột C6 là: } a \times b = 0,5 \times 0,5(m)$$

b.2. Tiết diện lõi thang máy:

TCXDVN 198 - 1997 quy định chiều dày của lõi thang máy (vách). Chiều dày của lõi đồ bê tông tại chỗ được xác định theo các điều kiện sau:

+) Chiều dày lõi $\delta_1 \geq 150(mm)$

+) Chiều dày lõi $\delta_1 \geq \frac{h_t}{20}$, với h_t là chiều cao tầng.

Ta có:

$$\delta_1 \geq \begin{cases} 150 \\ \frac{h_t}{20} = \frac{4500}{20} = 250 \end{cases} (mm)$$

+ Chiều dày thang máy chọn theo điều kiện :

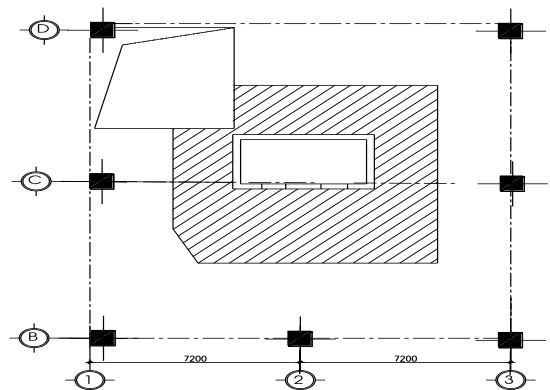
Coi tiết diện thang máy như một cột

- Ta có diện tích chịu tải của thang máy

$$S = 66,68 m^2$$

$$\text{ta có : } F = 1,1 \times \frac{11 \times 66,68 \times 1,2}{1450} = 0,67(m^2)$$

Vậy ta chọn chiều dày lõi thang máy cho tất cả các tầng là $\delta_1 = 25(cm)$.



Khi đó diện tích lõi thang máy là $S = 3,14m^2 > F = 0,67m^2$

c. Kích thước tiết diện dầm:

- Chiều cao tiết diện dầm phụ thuộc vào nhịp dầm và tải trọng tác dụng trên dầm và liên kết.

+ Với dầm chính $h_{dc} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{12}\right) \cdot l_{dc}$, trong đó l_{dc} là nhịp dầm chính.

+ Với dầm phụ $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \cdot l_{dp}$, trong đó l_{dp} là nhịp dầm phụ.

- Bề rộng tiết diện dầm được lấy bằng: $b = (0,3 \div 0,5)h$.

c.1. Dầm chính trục 2,3,4,5,6 ký hiệu D1:

- Chiều cao tiết diện dầm chính: $h_{dc} = \frac{1}{11} \cdot l_{dc} = \frac{1}{11} \cdot 8,4 = 0,76(m)$. Chọn $h_{dc} = 0,7(m)$.

- Bề rộng tiết diện dầm chính: $b_{dc} = (0,3 \div 0,5) \cdot 0,7 = 0,21 \div 0,35(m)$. Chọn $b_{dc} = 0,3(m)$.

- Kí hiệu: $D1(30 \times 70)cm$.

- Riêng dầm kéo từ trục A sang trục B do chịu tải trọng nhỏ nên lấy tiết diện $22 \times 40cm$

- Kí hiệu: $D4(22 \times 40)cm$

- Lấy tiết diện dầm $D1' = D1 (30 \times 70)cm$

KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN SƠ BỘ CÁC CẦU KIẾN

Tên cột		Diện tích tiết diện (m ²)	Tiết diện chọn axb (cm)	Tên dầm	Tiết diện chọn bxh (cm)	Chiều dày bản sàn: $h_b = 12 (cm)$
Cột giữa C1, C2	Tầng hầm đến tầng 3	0,66	80x80	D1, D1'	30x70	Chiều dày lõi thang máy: $\delta_1 = 25 (cm)$
	Tầng 4 đến tầng 7	0,44	60x60	D2	30x70	
	Tầng 8, 9	0,22	40x40	D3, D3' D5	22x50	
Cột biên C3, C4, C5	Tầng hầm đến tầng 3	0,33	50x60	D4	22x40	Chiều dày lõi thang máy: $\delta_1 = 25 (cm)$
	Tầng 4 đến tầng 7	0,22	40x50	D6	22x22	
	Tầng 8, 9	0,11	40x40	D7	22x30	
C6	Tầng hầm đến tầng 1	0,06	50x50	D8	30x30	

CHƯƠNG II

TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

II.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN:

- Vì mặt bằng công trình có hình chữ nhật, kích thước 2 phương chênh lệch nhau nhiều (ở tầng điển hình, chiều rộng công trình: 25,42m, chiều dài công trình: 43,42m), phần vách lõi có tham gia nhiều đến kết cấu chịu lực nên hệ kết cấu tính toán với mô hình khung phẳng là hợp lý.

- Công trình được tính toán với các loại tải trọng:

+ Tải trọng đứng bao gồm: tĩnh tải và hoạt tải.

+ Tải trọng ngang: tải trọng gió tĩnh.

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

II.2. TẢI TRỌNG ĐỨNG:

II.2.1. TĨNH TẢI:

Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như: cột, dầm, sàn và tải trọng do tường, vách kính đặt trên công trình.

Tĩnh tải bao gồm:

- Thép: 7850 (daN/m³)
- Bê tông cốt thép: 2500 (daN/m³)
- Khối xây gạch đặc: 1800 (daN/m³)
- Khối xây gạch rỗng: 1500 (daN/m³)
- Vữa trát, lát: 1800 (daN/m³)

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn.

a. Tĩnh tải sàn:

Trọng lượng bản thân sàn tiêu chuẩn: $g^{tc} = h$. (daN/m²)

Trọng lượng bản thân sàn tính toán: $g^t = n.g^{tc}$ (daN/m²)

Trong đó:

+ n: hệ số độ tin cậy của tải trọng xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737 - 1995 (n=1,3 đối với công việc thực hiện thủ công và n=1,1 đối với các công việc còn lại).

+ h: chiều dày sàn (m).

+ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn (daN/m³).

Sàn tầng điển hình (kí hiệu S1)

Các lớp vật liệu	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g^{tt} (daN/m ²)
Lớp gạch lát ceramic	0.015	2000	30	1.1	33
Lớp vữa lót	0.02	1800	36	1.3	47
Lớp vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35
Tổng tĩnh tải các lớp hoàn thiện(chưa kể lớp sàn)			93		115
Lớp sàn BTCT chịu lực	0.12	2500	300	1.1	330
Tổng tĩnh tải kể cả lớp sàn			393		445

Sàn khu vệ sinh (kí hiệu SW)

Các lớp vật liệu	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g^{tt} (daN/m ²)
Lớp gạch lát chống trơn	0.015	2000	30	1.1	33
Lớp vữa lót cán dốc 2%	0.020	1800	36	1.3	47
Tổng tĩnh tải các lớp hoàn thiện(chưa kể lớp sàn)			66		80
Lớp sàn BTCT chịu lực	0.12	2500	300	1.1	330
Tổng tĩnh tải kể cả lớp sàn			366		410

Sàn mái (kí hiệu SM1)

Các lớp vật liệu	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g^{tt} (daN/m ²)
2 lớp gạch lá nem	0.04	2000	80	1.1	88
Lớp vữa cán dốc	0.05	1800	90	1.3	117
2 lớp gạch 4 lỗ	0.21	800	168	1.1	184.8
Lớp ximang cán dốc	0.02	2200	44	1.1	48,4
Lớp vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35
Tổng tĩnh tải các lớp hoàn thiện(chưa kể lớp sàn)			329		385,2
Lớp sàn BTCT chịu lực	0.12	2500	300	1.1	330
Tổng tĩnh tải kể cả lớp sàn			629		715,2

Sàn mái tum thang(kí hiệu SM2)

Các lớp vật liệu	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g'' (daN/m ²)
Lớp vữa cán dốc	0.05	1800	90	1.3	117
Lớp vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35
Tổng tĩnh tải các lớp hoàn thiện(chưa kể lớp sàn)			117		152
Lớp sàn BTCT chịu lực	0.12	2500	300	1.1	330
Tổng tĩnh tải kể cả lớp sàn			417		482

b. Cầu thang, hành lang, ban công:

Tĩnh tải tác dụng lên chiếu nghỉ

Các lớp vật liệu	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g'' (daN/m ²)
Lớp đá Granito	0.02	2000	40	1.1	44
Lớp vữa lót	0.015	1800	27	1.3	35
Lớp vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35
Lớp sàn BTCT chịu lực	0.1	2500	250	1.1	275
Tổng tĩnh tải (phân bố trên mặt bằng)			344		389

c. Trọng lượng bản thân tường:

Tường ngăn giữa các đơn nguyên, tường bao chu vi nhà dày 220; Tường ngăn trong các phòng, tường nhà vệ sinh trong nội bộ dày 110 được xây bằng gạch có

$$\gamma = 1800 \text{ daN/m}^3.$$

+ Trọng lượng tường ngăn trên dầm tính cho tải trọng tác dụng trên 1 m dài tường.

+ Trọng lượng tường ngăn trên các ô bản (tường 110) tính theo tổng tải trọng của các tường trên các ô sàn sau đó chia đều cho diện tích toàn bản sàn của công trình.

Chiều cao tường được xác định:

$$h_t = H - h_s$$

Trong đó: h_t : chiều cao tường.

H: chiều cao tầng nhà.

h_s : chiều cao sàn, dầm trên tường tương ứng.

Một cách gần đúng, trọng lượng tường được nhân với hệ số 0.75, kể đến việc giảm tải trọng tường do bố trí lỗ cửa.

Tường vách kính tầng 1, cao 4,5(m)

Các lớp	Chiều dày lớp (mm)	γ (daN/m ³)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (daN/m)
Vách kính	5	2000	1.1	49,5

Tường bao gạch đặc 220

Các lớp	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g'' (daN/m ²)
2 lớp trát 2x15(mm)	0.03	1800	54	1.3	70.2
Gạch xây đặc	0.22	1800	396	1.1	435.6
Tải tường phân bố trên 1m ²			450		505.8
Tải tường có cửa (tính đến hệ số giảm lỗ cửa 0.7)			315		354.06

Tường ngăn gạch rỗng 220

Các lớp	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g'' (daN/m ²)
2 lớp trát 2x15(mm)	0.03	1800	54	1.3	70.2
Gạch xây rỗng	0.22	1500	330	1.3	363
Tải tường phân bố trên 1m ²			384		433.2
Tải tường có cửa (tính đến hệ số giảm lỗ cửa 0.9)			345.6		389.88

Tường ngăn gạch rỗng 110

Các lớp	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g'' (daN/m ²)
2 lớp trát 2x15(mm)	0.03	1800	54	1.3	70.2
Gạch xây rỗng	0.11	1500	165	1.3	214.5
Tải tường phân bố trên 1m ²			219		284.7
Tải tường có cửa (tính đến hệ số giảm lỗ cửa 0.8)			175.2		227.76

Tường gạch đặc 110

Các lớp	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g'' (daN/m ²)
2 lớp trát 2x15(mm)	0.03	1800	54	1.3	70.2
Gạch xây đặc	0.11	1800	198	1.1	217.8
Tải tường phân bố trên 1mdài			252		288

d. Tải trọng bề nước trên mái:

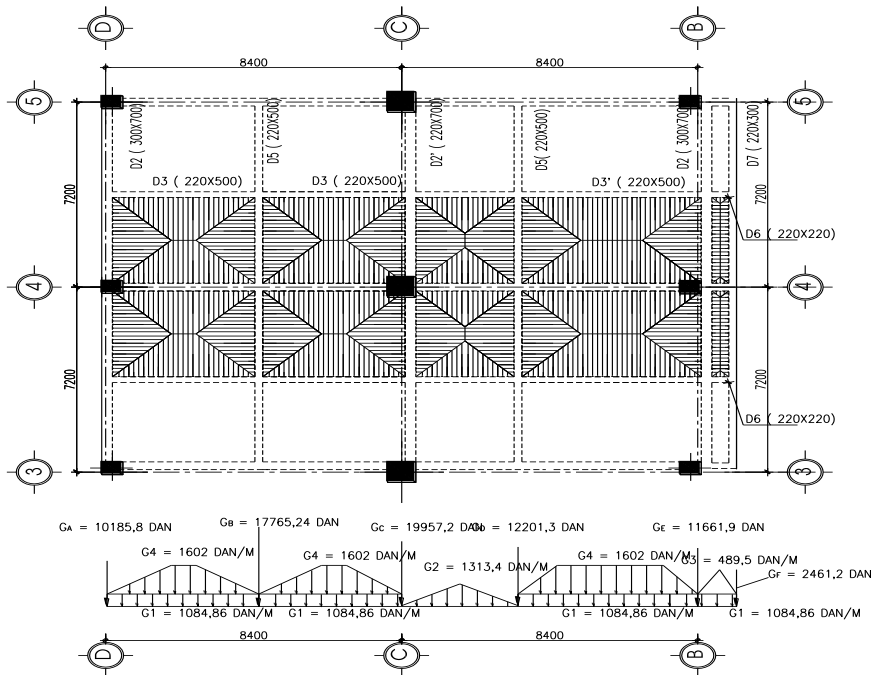
Các lớp	Chiều dày lớp (mm)	γ (daN/m ³)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (daN/m ²)
Nấp + đáy bê	320	2500	1.1	880
Nước	1880	1000	1.2	2256
Tổng tĩnh tải				3136

e. Trọng lượng bản thân dầm:

Tên cấu kiện	Trọng lượng (daN/m)
- Dầm D2(300x700) mm: 2500 x 1.1 x 0.3 x (0.7-0.12)	478.5
- Dầm D2'(300x700) mm: 2500 x 1.1 x 0.3 x (0.7-0.12)	478.5
- Dầm D5, D3, D3' (220x500) mm: 2500 x 1.1 x 0.22 x (0.5-0.12)	229.9
- Dầm D7(220x300) mm: 2500 x 1.1 x 0.22 x (0.3-0.12)	108.9

II.2.2.XÁC ĐỊNH TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4:

Tầng 1:



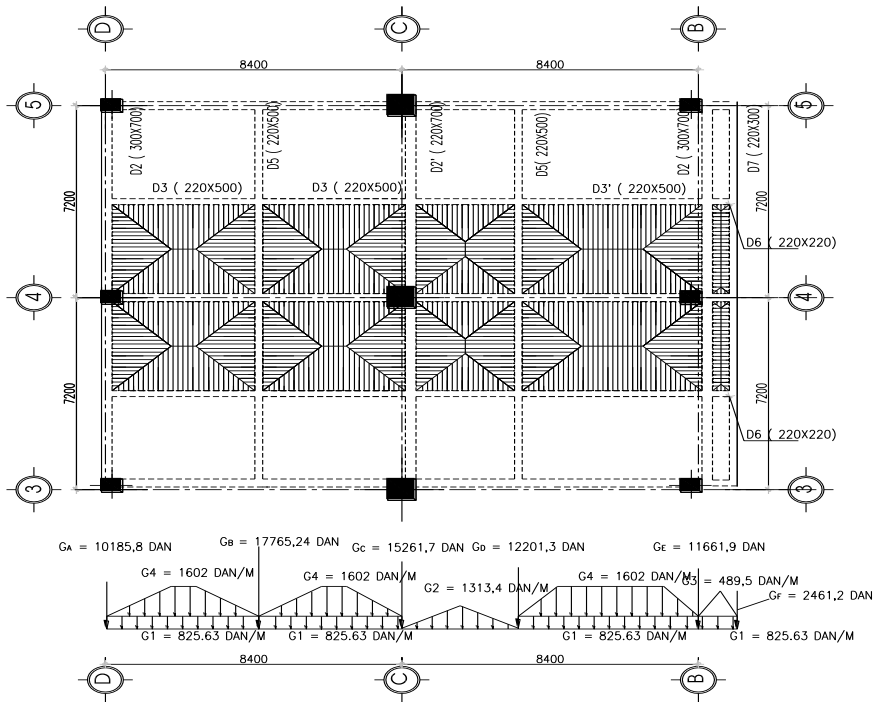
Tĩnh tải phân bố trên tầng 1

TĨNH TẢI PHÂN BỐ (daN/m)

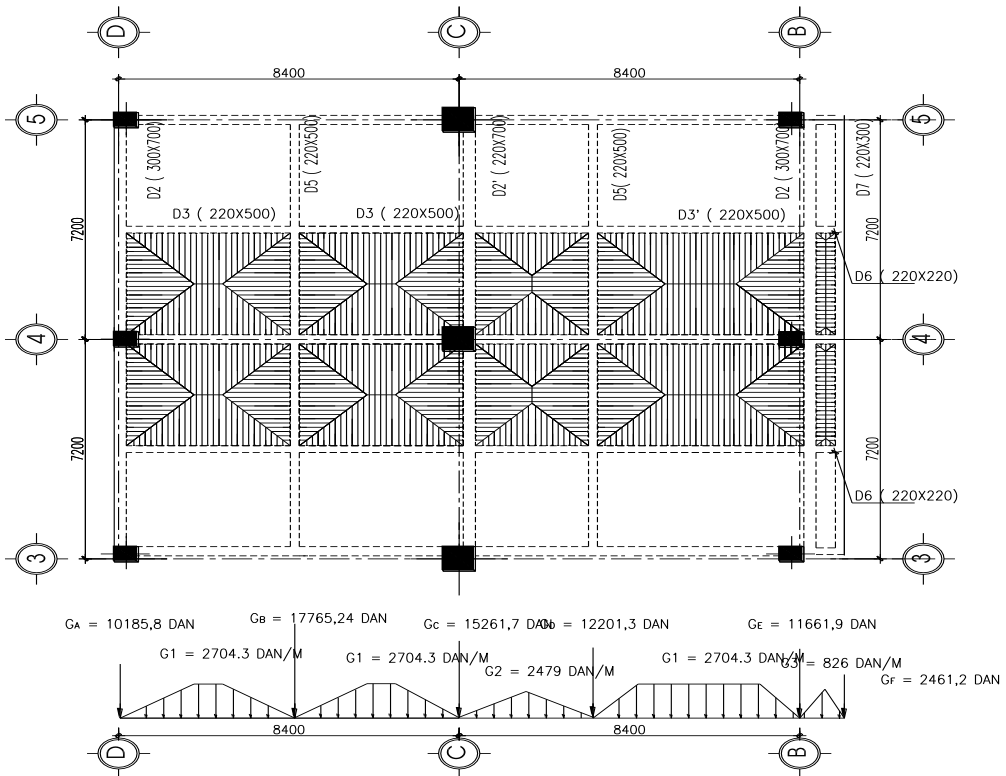
<i>Ký hiệu</i> <i>TT</i>	<i>Loại tải trọng và cách tính</i>	<i>Giá trị</i> <i>(daN/m)</i>
g_1	- Do trọng lượng tường ngăn 110 trên dầm cao: $4,5 - 0,7 = 3,8(m)$ $g_{t1} = 284,7 \times 3,8$	1081,9
g_2	- Do tải tam giác từ hai ô sàn truyền vào với tung độ lớn nhất $g_2 = 389 \times 3,3 / 2 \times 2$	1313,4
g_4	- Do tải trọng từ nửa ô sàn $3,6 \times 4,2(m)$ truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_{ht} = 445 \times 7,2 / 2$	1602
TÍNH TẢI TẬP TRUNG (daN)		
<i>Ký hiệu</i> <i>TT</i>	<i>Loại tải trọng và cách tính</i>	<i>Giá trị</i> <i>(daN)</i>
G_A	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(30x70)cm: $478,5 \times 7,2$	3445,2
	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc D3(30x70)cm: $229,9 \times 4,2 / 2$	482,8
	- Do tường 220: chiều cao tường $4,5 - 0,7 = 3,8m$ hệ số giảm lỗ cửa $0,7 = 0,7 \times 545,8 \times 3,8$	1451,8
	- Do tải tam giác truyền vào D2= $445 \times 3,6 \times 3,6 / 2 \times 2 / 2$	2883,6
	- Do tải hình thang truyền vào D3 $= \left[\frac{(4,2 - 3,6) + 4,2}{2} \right] \times 3,6 / 2 \times 445$	1922,4
<i>Tổng</i>		10185,8
G_B	- Do trọng lượng bản thân dầm D5 = $7,2 \times 478,5$	3445,2
	- Do trọng lượng bản thân dầm D3 = $4,2 \times 229,9$	965,6
	- Do tải trọng tam giác truyền vào D5= $445 \times 3,6 \times 3,6 / 2 \times 2 / 2 \times 2$	5767,2
	- Do tải trọng hình thang truyền vào dầm D3 $\left[\frac{(4,2 - 3,6) + 4,2}{2} \right] \times 3,6 \times 445$	3742,44
	<i>Tổng</i>	
		17765,24
G_c	- Do trọng lượng dầm D2' = $7,2 \times 478,5$	3445,2
	- Do trọng lượng dầm D3 và D3'= $(4,2/2 + 3,3/2) \times 229,9$	862
	- Do tường 110 (hệ số giảm cửa =0,7) = $0,7 \times 284,7 \times (4,5 - 0,7) \times 7,2$	5452,6

	<ul style="list-style-type: none"> - Do tải tam giác truyền vào D2' = $445 \times 3.6 \times 3.6 / 2 \times 2 / 2$ - Do tải hình thang phân bố vào D2' $\left[\frac{(4.2 - 3.3) + 4.2}{2} \right] \times 3.3 \times 2 / 2 \times 389$ - Do tải hình thang phân bố vào D3 $\left[\frac{(4.2 - 3.6) + 4.2}{2} \right] \times 3.6 / 2 \times 445$ - Do tải tam giác truyền vào D3 = $3.3 \times 3.3 / 2 \times 2 / 2 \times 389$ 	<p>2883.6</p> <p>3273.4</p> <p>1922.4</p> <p>2118</p> <p>19957.2</p>
	<i>Tổng</i>	
G _D	<ul style="list-style-type: none"> - Do nửa trọng lượng bản thân dầm D5(22x50)cm: 7.2×229.9 - Do tải hình thang tác dụng vào D5 $\left[\frac{(4.2 - 3.3) + 4.2}{2} \right] \times 3.3 \times 2 / 2 \times 389$ - Do tải tam giác tác dụng vào D5 = $445 \times 3.6 \times 3.6 / 2 \times 2 / 2$ - Do tải tam giác tác dụng vào D3' = $389 \times 3.3 \times 3.3 / 2 \times 1 / 2$ - Do tải hình thang tác dụng vào D3' $\left[\frac{(5.1 - 3.3) + 5.1}{2} \right] \times 3.3 / 2 \times 445$ - Do tường 110 gạch đặc (hệ số giảm cửa= 0.7) $= 0.7 \times 284.7 \times (4.5 - 0.5)$ 	<p>1655.3</p> <p>3273.4</p> <p>2883.6</p> <p>1059</p> <p>2533</p> <p>797</p> <p>12201.3</p>
	<i>Tổng</i>	
G _E	<ul style="list-style-type: none"> - Do tải trọng dầm D2 = 7.2×478.5 - Do tải trọng tam giác tác dụng vào D2 = $3.6 \times 3.6 / 2 \times 2 / 2 \times 445$ - Do tải trọng hình thang tác dụng vào D3' $\left[\frac{(5.1 - 3.3) + 5.1}{2} \right] \times 3.3 / 2 \times 445$ - Do tải trọng bản thân dầm D3' = 5.1×229.9 	<p>3445.2</p> <p>2883.6</p> <p>2533</p> <p>1172.5</p> <p>10034.3</p>
	<i>Tổng</i>	

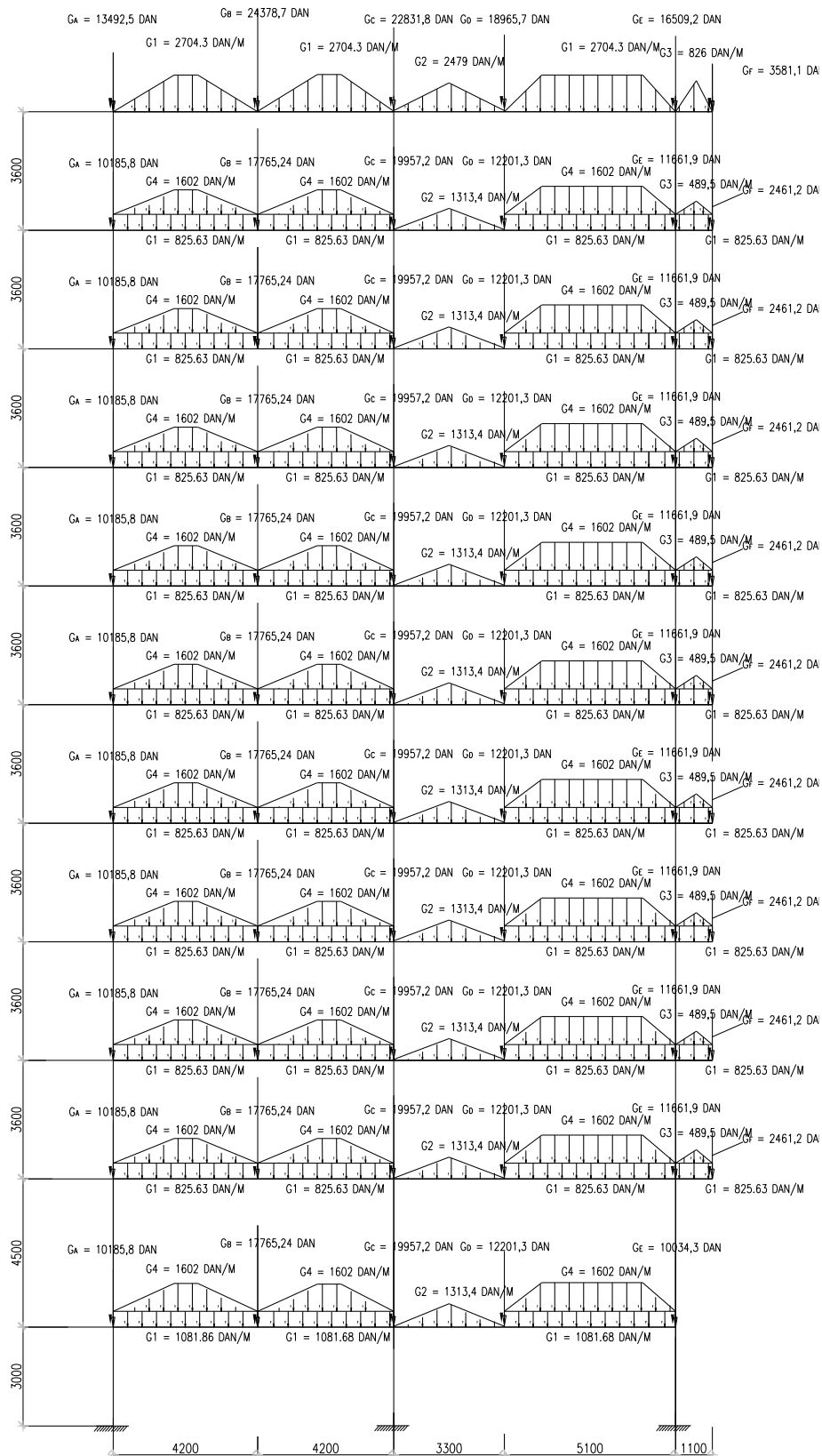
Tầng 2-10:



Tầng mái:



>> Ta có sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung trục 4 (K4):



II.2.3. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4:

$$P_{tt} = n.P_0$$

Trong đó:

+ P_{tt} : Hoạt tải tính toán (daN/m^2)

+ P_0 : Hoạt tải tiêu chuẩn toàn phần (daN/m^2)

+ n: Hệ số vượt tải

$$n = 1,3 \text{ với } P_0 < 200 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

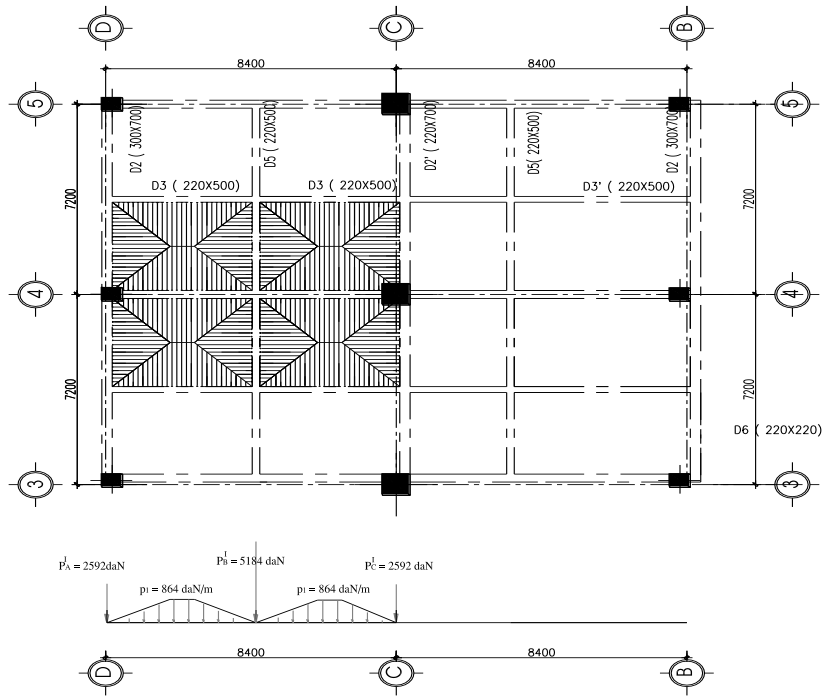
$$n = 1,2 \text{ với } P_0 \geq 200 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán tương ứng với các loại phòng được cho trong bảng sau:

Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn		Hệ số vượt tải	TT tính toán
	Dài hạn	Toàn phần		
- Sảnh, hành lang, cầu thang	100	300	1.2	360
- Văn phòng, phòng làm việc	100	200	1.2	240
- Ban công	140	400	1.2	480
- Gara để xe	180	500	1.2	600
- Mái bê tông không có người sử dụng	50	75	1.3	97.5

1. TRƯỜNG HỢP HOẠT TẢI 1:

✚ Tầng 1:

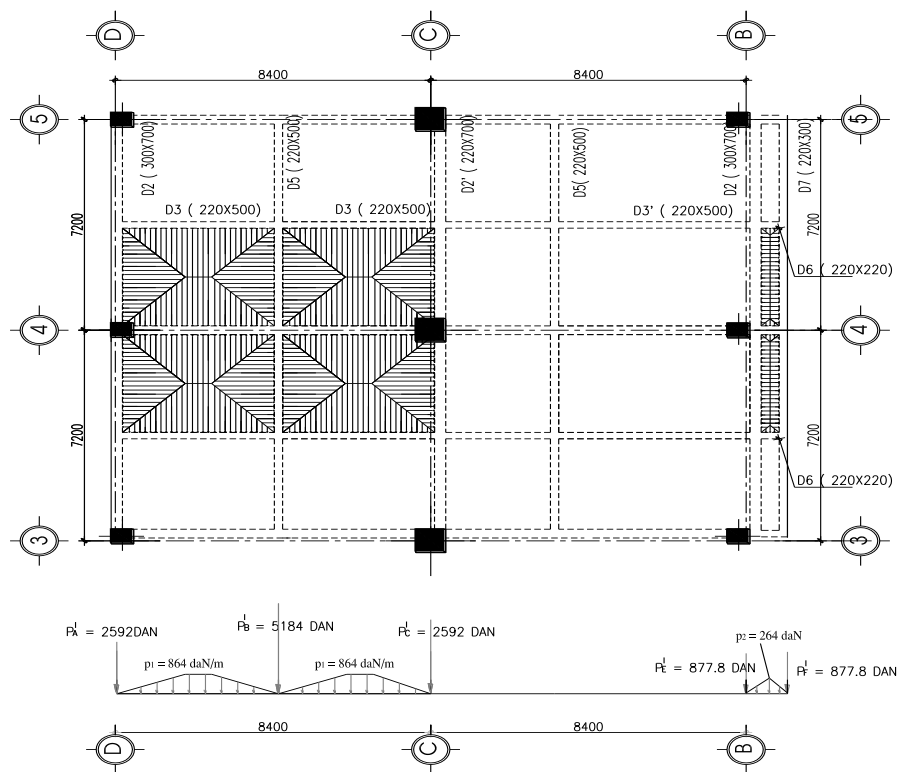


Hoạt tải phân bố tầng 1

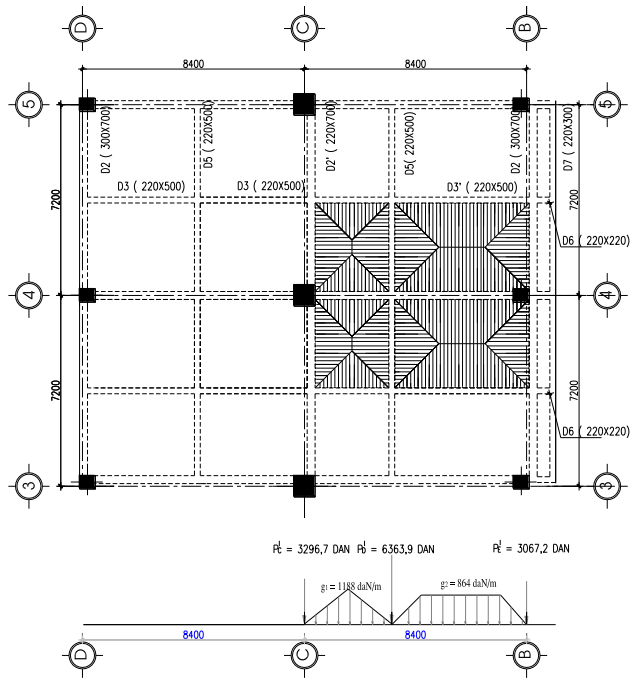
HOẠT TẢI 1 - HT PHÂN BỐ (daN/m)			
Sàn	Ký hiệu TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị (daN/m)
Sàn tầng 1	p_1	- Do tải trọng từ 2 nửa sàn 4.2x3.6(m) truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{ht} = 240 \times 3.6$	864
HOẠT TẢI 1 - HT TẬP TRUNG (daN)			
Sàn	Ký hiệu TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị (daN)
Sàn tầng 1	P_A^I	- Do tải trọng hình tam giác tác dụng vào D2 $240 \times 3.6 \times 3.6 / 2 \times 1 / 2 \times 2$	1555.2
		- Do tải trọng hình thang tác dụng vào D3 $\left[\frac{(4.2 - 3.6) + 4.2}{2} \right] \times 3.6 / 2 \times 240$	1036.8
		Tổng	2592
	P_B^I	- Do tải trọng hình tam giác truyền vào D5 $240 \times 3.6 \times 3.6 / 2 \times 1 / 2 \times 2 \times 2$ - Do tải trọng hình thang tác dụng vào D3	3110.4

	$\left[\frac{(4.2 - 3.6) + 4.2}{2} \right] \times 3.6 / 2 \times 240 \times 2$	2073.6
	<i>Tổng</i>	5184
P_C^I	- Do tải trọng hình tam giác truyền vào D2'	1555.2
	$240 \times 3.6 \times 3.6 / 2 \times 1 / 2 \times 2$	
	- Do tải trọng hình thang tác dụng vào D3	1036.8
	$\left[\frac{(4.2 - 3.6) + 4.2}{2} \right] \times 3.6 / 2 \times 240$	
	<i>Tổng</i>	2592

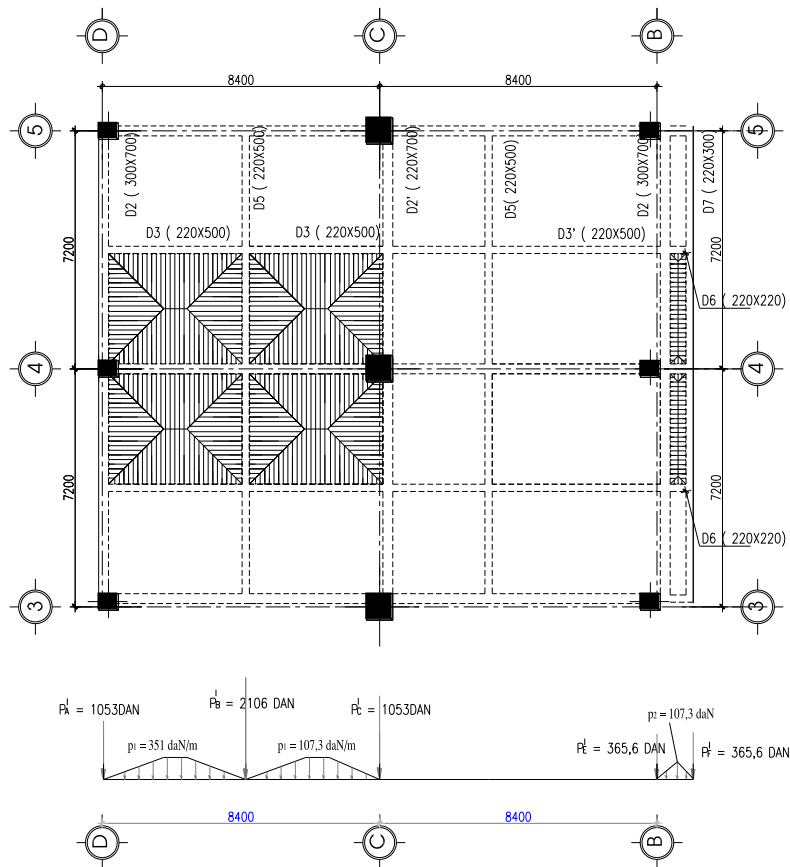
✚ **Tầng 3, 5, 7, 9:**



✚ **Tầng 2, 4, 6, 8, 10:**

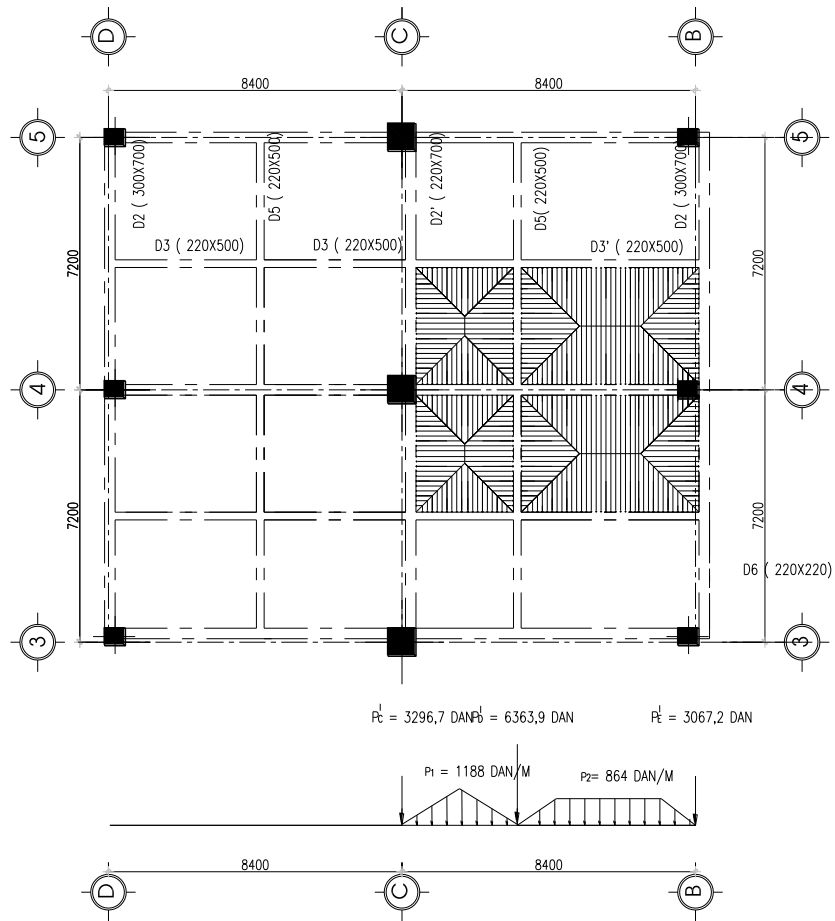



Tầng mái:

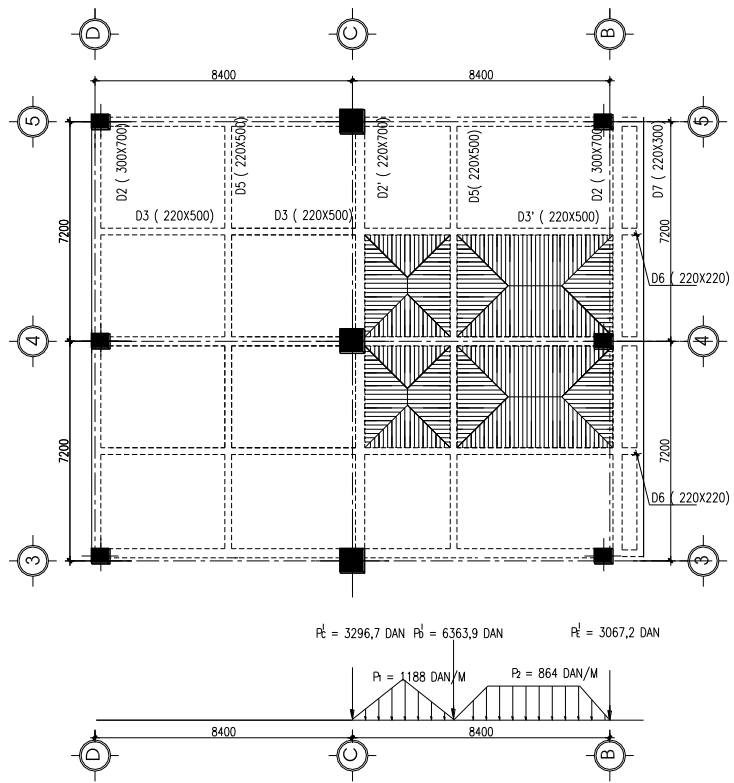


2. TRƯỜNG HỢP HOẠT TẢI 2:

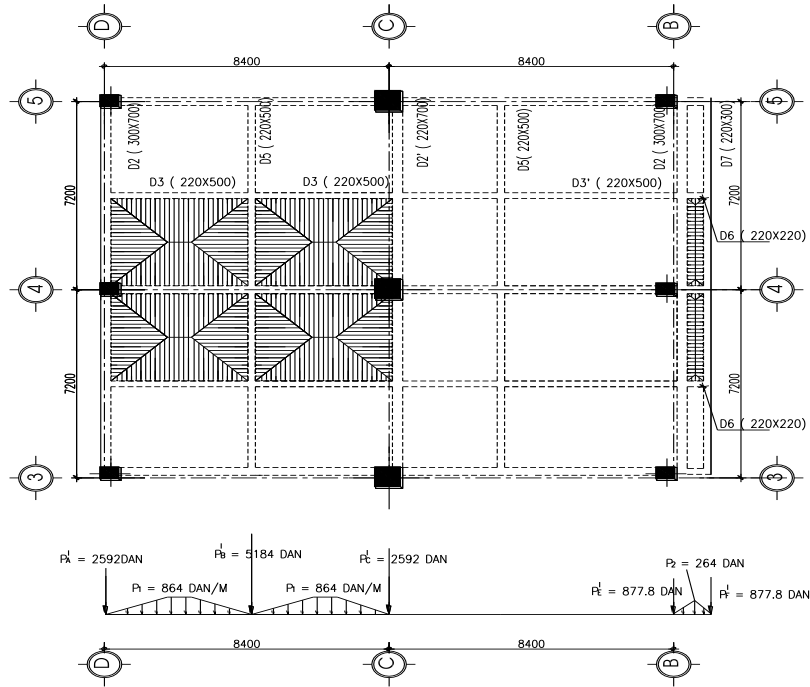
Tầng 1:



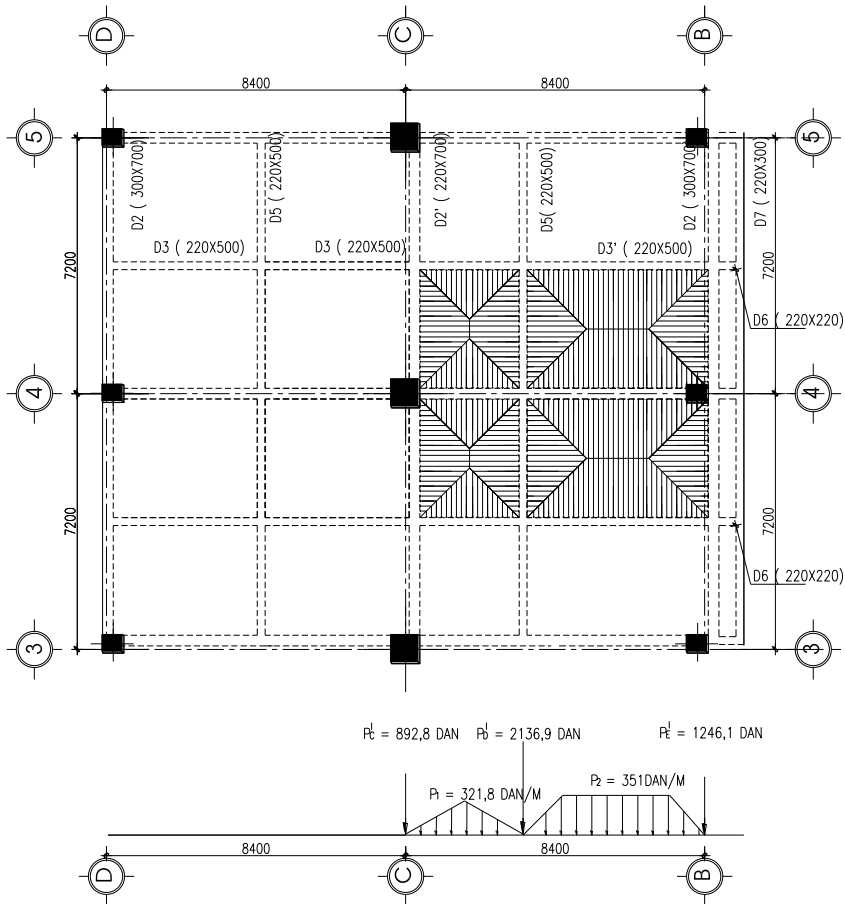

Tầng 3, 5, 7, 9:



Tầng 2, 4, 6, 8, 10:

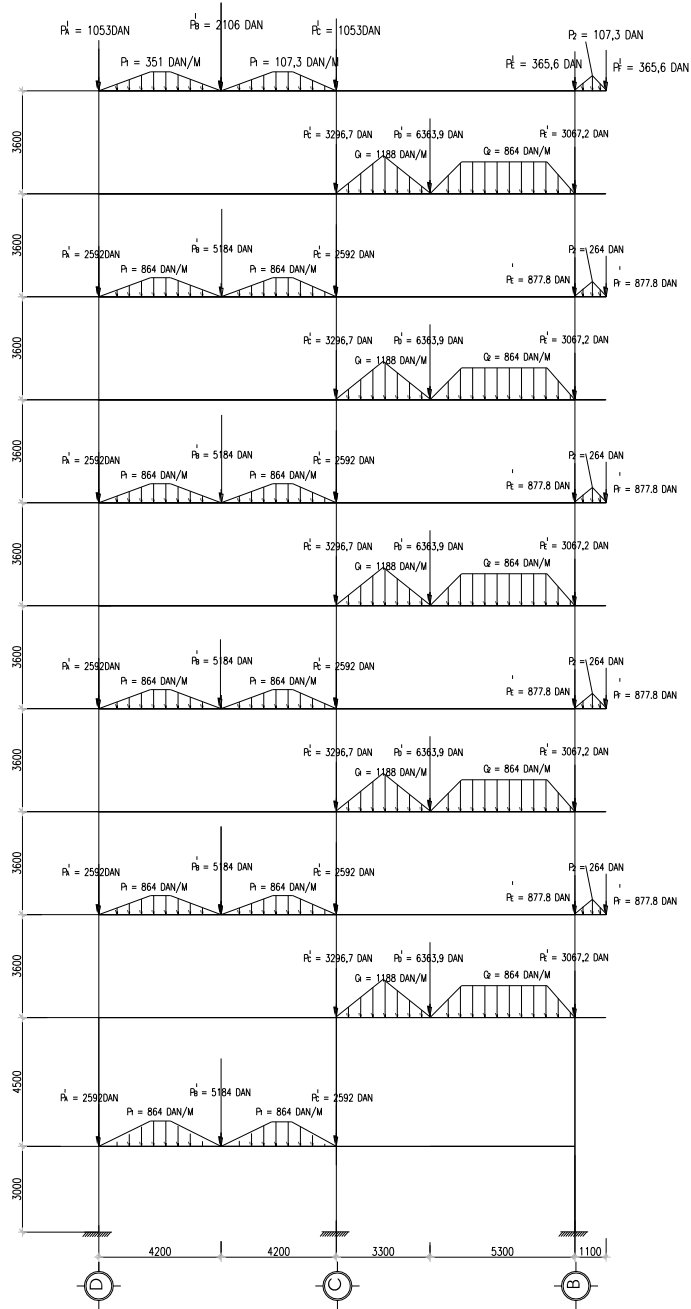


Tầng mái:

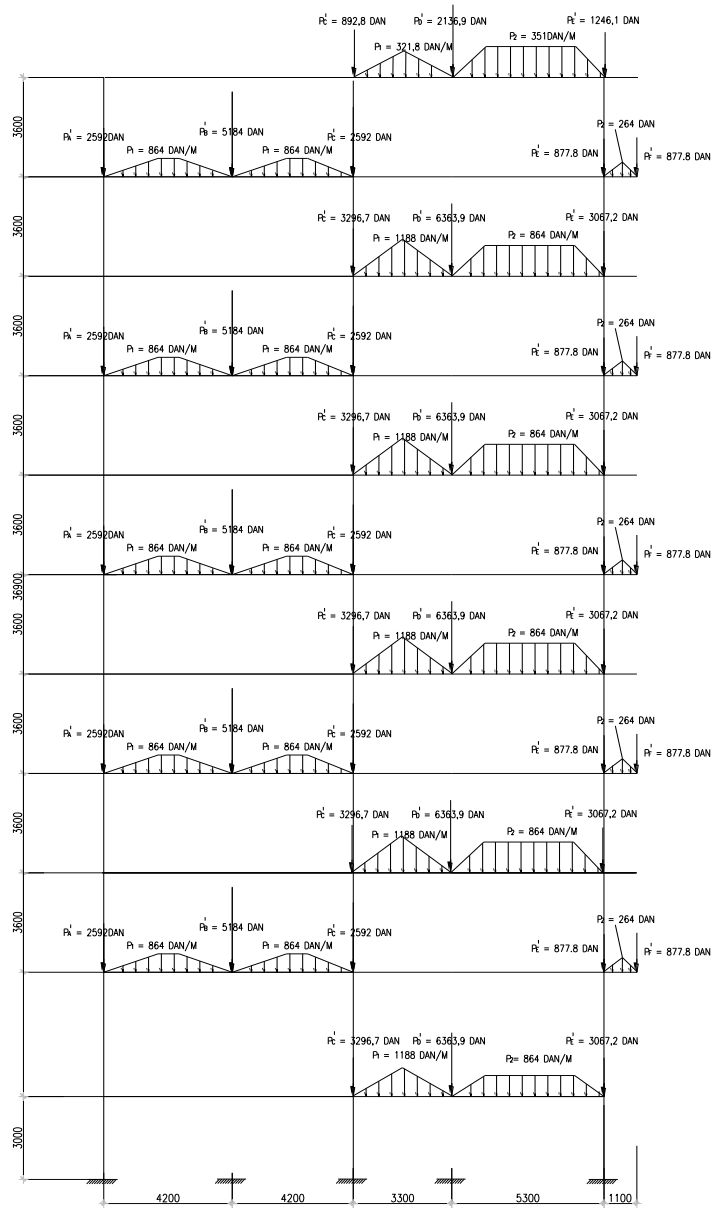


>> Ta có sơ đồ hoạt tải 1 và 2 tác dụng vào khung 4 (K4):

Hoạt tải 1 tác dụng vào khung trục 4

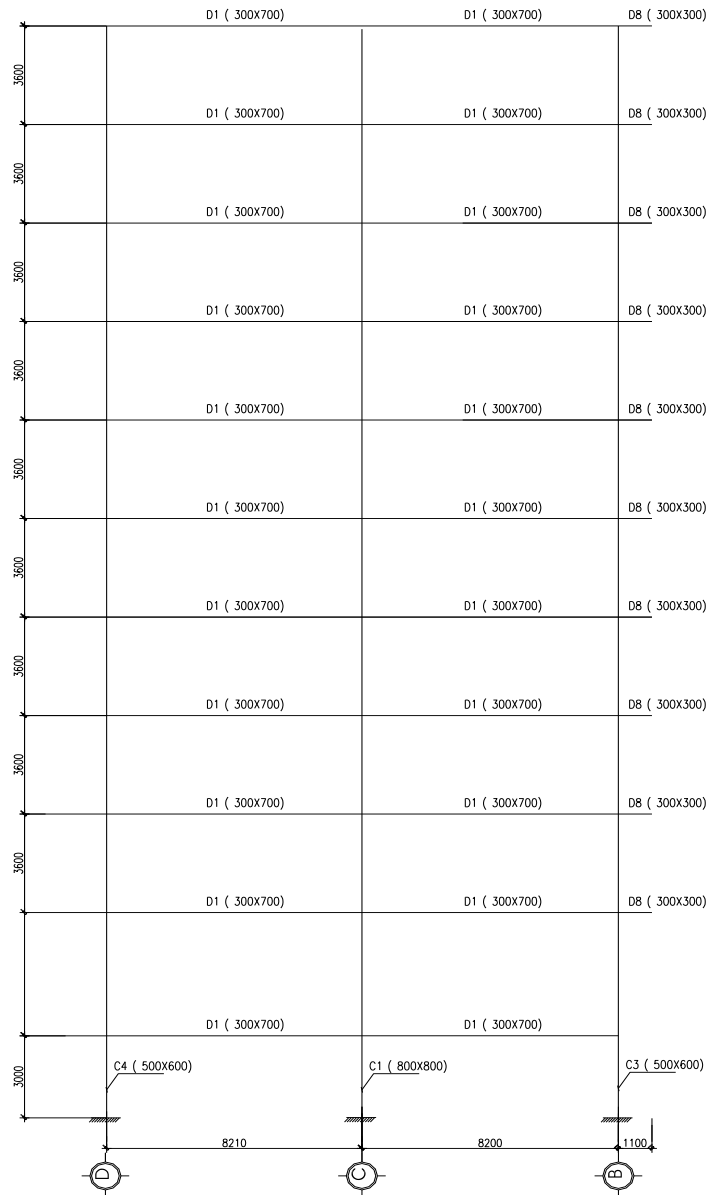


Hoạt tải 1 tác dụng vào khung trục 4



Hoạt tải 2 tác dụng vào khung trục 4

II.2.4. SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG PHẪNG KHUNG TRỤC 4



Sơ đồ kết cấu khung trục 4

II.3. TẢI TRỌNG NGANG:

Tải trọng gió gồm 2 thành phần: Gió động và Gió tĩnh. Nhưng vì công trình có chiều cao $H = 39.9(m) < 40.0(m)$ nên không phải kể đến thành phần gió động trong tính toán.

II.3.1. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH:

Giá trị tiêu chuẩn của thành phần tĩnh của gió ở độ cao h_i so với cốt 0.00 xác định theo công thức:

$$W_i = W_0.k.c$$

Giá trị tính toán:

$$W_{tt} = n.W_0.k.c$$

Trong đó :

+ n: hệ số tin cậy của tải gió, $n = 1,2$

+ W_0 : giá trị tiêu chuẩn của áp lực tải trọng gió. Tra bảng có khu vực thành phố Hà Nội thuộc vùng gió IIB có $W_0 = 95(\text{daN/m}^2)$.

+ k: hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-1995, địa hình dạng B, giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng được tính như trong bảng.

+ c: hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn ở bảng 5 TCVN 2737-1995, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng mặt đón gió. Theo sơ đồ 2 của bảng này tra ra $c = +0.8$ với mặt đón gió và $c = -0.6$ với mặt khuất gió.

Tải trọng gió truyền lên khung tính theo công thức:

$$\text{Gió đẩy: } q_d = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_d \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Gió hút: } q_h = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_h \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Áp lực gió thực tế thay đổi liên tục theo chiều cao công trình, nhưng để đơn giản cho tính toán, ta coi tải trọng gió tĩnh W là phân bố đều trong khoảng nửa tầng dưới và nửa tầng trên của mức sàn, hệ số k lấy giá trị ứng với độ cao sàn.

Bảng tính toán tải trọng gió (tác dụng theo phương X)

$$W_0 = 95(\text{daN/m}^2)$$

Tầng	Chiều cao H (m)	Cao trình Z (m)	k	n	Hệ số khí động C_d	Hệ số khí động C_h	q_d (daN/m ²)	q_h (daN/m ²)
Hầm	3	-1.95	0	1.2	0.8	0.6	0	0
1	4.5	1.05	0.80	1.2	0.8	0.6	72.96	54.72
2	3.6	5.55	0.8932	1.2	0.8	0.6	81.4598	61.0949
3	3.6	9.15	1	1.2	0.8	0.6	91.2	68.4
4	3.6	12.75	1.04	1.2	0.8	0.6	95.2128	71.4096
5	3.6	16.35	1.09	1.2	0.8	0.6	99.7272	74.7954
6	3.6	19.95	1.13	1.2	0.8	0.6	103.01	77.2578
7	3.6	23.55	1.16	1.2	0.8	0.6	105.97	79.4774
8	3.6	27.15	1.19	1.2	0.8	0.6	108.925	81.6935

9	3.6	30.75	1.22	1.2	0.8	0.6	111.674	83.7558
10	3.6	34.35	1.25	1.2	0.8	0.6	113.644	85.2332
Tum	3.6	37.95	1.2677	1.2	0.8	0.6	115.614	86.7107
Mái	3	40.95	1.2857	1.2	0.8	0.6	117.256	87.9419

II.3.2. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ TÍNH TẠI CÁC MỨC SÀN:

Giả thiết rằng sàn vô cùng cứng trong mặt phẳng của nó và tải trọng gió được truyền về các mức sàn rồi được sàn phân phối cho các kết cấu chịu lực ngang là hệ khung. Vì vậy ta có thể quy tải trọng gió về tải trọng tập trung đặt tại trọng tâm sàn:

$$W_i = q_{d/h} \times L \times \frac{h_i + h_{i+1}}{2}$$

Trong đó :

+ $q_{d/h}$: giá trị tính toán của áp lực tải trọng gió đẩy, hút tác dụng vào mặt đón gió công trình (daN/m^2).

+ L: chiều dài nhà, $L = 43.42(\text{m})$.

+ h_i, h_{i+1} : chiều cao tầng nhà i và i+1.

Tầng	Chiều cao H (m)	Cao trình Z (m)	$\frac{h_i + h_{i+1}}{2}$ (m)	q_d (daN/m^2)	q_h (daN/m^2)	W_i^d (daN)	W_i^h (daN)
1	4.5	1.05	3.75	72.96	54.72	12670.4	9502.81
2	3.6	5.55	4.05	81.4598	61.0949	15278.2	11458.7
3	3.6	9.15	3.6	91.2	68.4	15204.5	11403.4
4	3.6	12.75	3.6	95.2128	71.4096	15873.5	11905.1
5	3.6	16.35	3.6	99.7272	74.7954	16626.1	12469.6
6	3.6	19.95	3.6	103.01	77.2578	17173.5	12880.1
7	3.6	23.55	3.6	105.97	79.4774	17666.9	13250.2
8	3.6	27.15	3.6	108.925	81.6935	18159.5	13619.6
9	3.6	30.75	3.6	111.674	83.7558	18617.9	13963.4
10	3.6	34.35	3.6	113.644	85.2332	18946.3	14209.7
Tum	3.6	37.95	3.3	115.614	86.7107	17668.5	13251.4
Mái	3	40.95	1.5	117.256	87.9419	8145.18	6108.88

II.3.3. XÁC ĐỊNH ĐỘ CỨNG CỦA VÁCH VÀ CÁC KHUNG:

1. Quy đổi vách:

Vách cứng trong khung quy đổi thành cột có tiết diện với chiều cao bằng chiều cao của vách

2. Xác định độ cứng của từng khung:

Vì nhà có kết cấu khung - lõi kết hợp làm việc theo sơ đồ khung giằng. Khung và lõi cùng kết hợp chịu tải trọng ngang, còn tải trọng đứng do khung chịu là chính. Dưới tác động của tải trọng ngang, khung và lõi biến dạng không đồng đều, biến dạng của khung cứng giống với dạng biến dạng do lực cắt gây ra, trong khi vách cứng thì biến dạng uốn là chủ yếu. Hiện nay, việc tính toán phân phối tải trọng ngang ở nhà có sơ đồ khung giằng dựa trên cơ sở 2 quan niệm:

- *Cách thứ nhất:* Thay khung thực bằng một vách cứng đặc tương đương (có cùng chiều cao, cùng chuyển vị ngang ở đỉnh hoặc ở cao trình gần 0.8H nhất khi chịu cùng một loại tải trọng ngang). Bằng cách này ta xác định được $EI_{ik} = EI_{td}$.

- *Cách thứ hai:* Xem khung làm việc như một thanh côngxôn chịu cắt (độ cứng chống uốn của khung lớn vô cùng), ngàm ở móng và xác định được độ cứng chống cắt tương đương của vách cứng.

(Giáo trình Kết cấu bê tông cốt thép - Phần nhà cửa)

Ở đây, ta xác định độ cứng khung theo quan niệm thứ nhất: thay khung bằng 1 vách cứng tương đương có cùng kích thước, cùng chuyển vị. Với công thức tính chuyển vị tại đầu thanh:

$$\Delta = \frac{P.H^3}{3E.I_{td}} \Rightarrow I_{td} = \frac{P.H^3}{3E.\Delta}$$

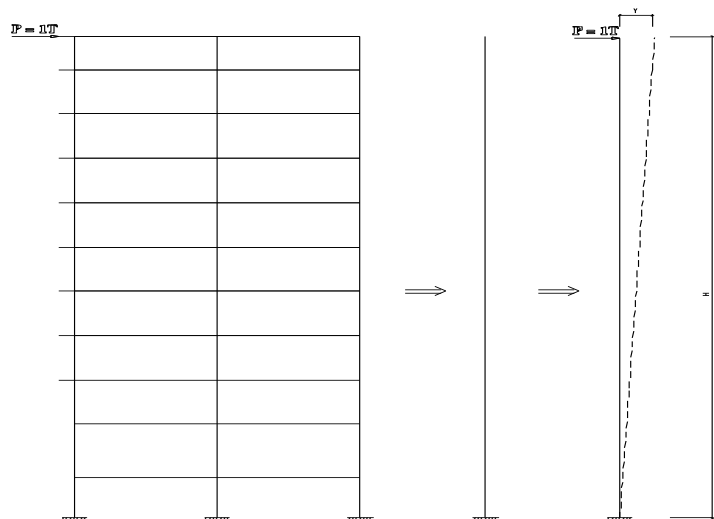
Trong đó:

$$+ P = 1 \text{ (T)}$$

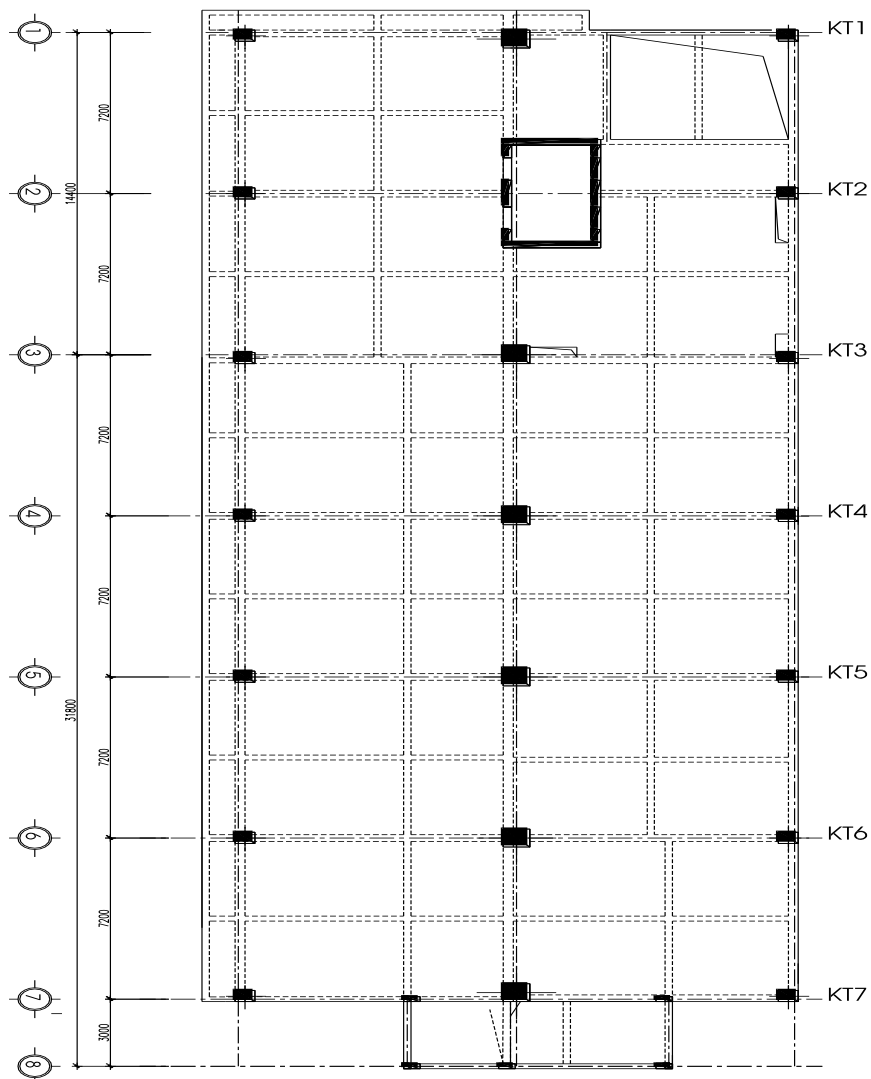
$$+ H = 37,95 \text{ (m)}$$

$$+ E = 3.10^9 \text{ (daN/m}^2\text{)} = 3.10^6 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ Δ : chuyển vị tại đỉnh khung (m)



Sơ đồ chuyển vị



Mặt bằng chia số hiệu khung

❖ Xác định chuyển vị tại đỉnh các khung:

Để xác định chuyển vị ngang tại đỉnh khung, ta dùng phần mềm SAP 2000. Đặt 1 lực tập trung $P = 1T$ vào đỉnh khung theo phương ngang, dùng phần mềm tính được chuyển vị tại đỉnh khung. Từ đó, ta tìm được tỉ lệ độ cứng của các khung với nhau. Dựa vào mặt bằng kết cấu, công trình gồm 7 khung ngang chia làm 7 loại

- Chuyển vị tại đỉnh khung K1 (trục 1): $\Delta_1 = 0.0011(m)$
- Chuyển vị tại đỉnh khung K2 (trục 2): $\Delta_2 = 0.001(m)$
- Chuyển vị tại đỉnh khung K3 (trục 3): $\Delta_3 = 0.0012(m)$
- Chuyển vị tại đỉnh khung K4 (trục 4): $\Delta_4 = 0.0013(m)$
- Chuyển vị tại đỉnh khung K5 (trục 5): $\Delta_5 = 0.0013(m)$

- Chuyển vị tại đỉnh khung K6 (trục 6): $\Delta_6 = 0.0013(m)$
- Chuyển vị tại đỉnh khung K7 (trục 7): $\Delta_7 = 0.0013(m)$

❖ **Xác định độ cứng các khung:**

- **KhungK1:**

$$\Delta_1 = \frac{P.H^3}{3E.I_{td1}} = 0.0011 \rightarrow EI_{td1} = \frac{PH^3}{3\Delta_1} = \frac{1 \times 37.95^3}{3 \times 0.0011} = 16.56 \times 10^6 (T.m^2)$$

- **KhungK2:**

$$\Delta_2 = \frac{P.H^3}{3E.I_{td2}} = 0.001 \rightarrow EI_{td2} = \frac{PH^3}{3\Delta_2} = \frac{1 \times 37.95^3}{3 \times 0.001} = 18.22 \times 10^6 (T.m^2)$$

- **KhungK3:**

$$\Delta_3 = \frac{P.H^3}{3E.I_{td3}} = 0.0012 \rightarrow EI_{td3} = \frac{PH^3}{3\Delta_3} = \frac{1 \times 37.95^3}{3 \times 0.0012} = 15.18 \times 10^6 (T.m^2)$$

- **KhungK4, K5, K6, K7**

$$\Delta_4 = \frac{P.H^3}{3E.I_{td4}} = 0.0013 \rightarrow EI_{td4} = \frac{PH^3}{3\Delta_4} = \frac{1 \times 37.95^3}{3 \times 0.0013} = 14.01 \times 10^6 (T.m^2)$$

❖ **Xác định tổng độ cứng toàn nhà :**

$$\sum EI_i = 2EI_{td1} + EI_{td2} + EI_{td3} + 4EI_{td4}$$

$$\sum EI_i = 16.56 \times 10^6 + 18.22 \times 10^6 + 15.18 \times 10^6 + 4 \times 14.01 \times 10^6$$

$$\sum EI_i = 106 \times 10^6 T.m^2$$

3. Phân phối tải trọng ngang cho khung trục 4:

Tải trọng gió được phân phối cho các khung phụ thuộc vào độ cứng của từng khung.

Ta có công thức phân phối tải trọng gió cho khung trục i: $W_i = W_t \times \frac{(EI)_i}{\sum_1^n (EI)_i}$

Tải trọng gió được phân phối cho khung trục 4: $W_4 = W_t \times \frac{EI_4}{\sum_1^7 (EI)_i}$

$$W_4 = W_t \times \frac{14.01 \times 10^6}{106 \times 10^6} = W_t \times 0.132$$

Bảng phân phối tải trọng ngang cho khung trục 4

Tầng	Chiều cao H (m)	Cao trình Z (m)	$\frac{h_i + h_{i+1}}{2}$ (m)	W_i^d (kN)	W_i^h (kN)	W_i^d (kN)	W_i^h (kN)
1	4.5	1.05	3.75	126.704	95.0281	16.72	12.54
2	3.6	5.55	4.05	152.782	114.587	20.17	15.13
3	3.6	9.15	3.6	152.045	114.034	20.07	15.05
4	3.6	12.75	3.6	158.735	119.051	20.95	15.71
5	3.6	16.35	3.6	166.261	124.696	21.95	16.46
6	3.6	19.95	3.6	171.735	128.801	22.67	17.00
7	3.6	23.55	3.6	176.669	132.502	23.32	17.49
8	3.6	27.15	3.6	181.595	136.196	23.97	17.98
9	3.6	30.75	3.6	186.179	139.634	24.58	18.43
10	3.6	34.35	3.6	189.463	142.097	22.93	17.19
Mái	3	40.95	1.5	81.4518	61.0888	10.60	7.95

- Tải trọng gió do tác dụng lên tường mái cao 0,7m chuyển thành tải tập trung tác dụng vào trọng tâm sàn mái

- Tải trọng gió lên mái quy về lực tập trung vào khung trục 4:

$$W_d = n.k.W_0.C_{e1}.h_m + q_d.h_{tường\ sên\ ô} ;$$

C_{e1}, C_{e2} : Tra bảng hệ số khí động (Bảng 6- 2 trang 25 TCVN2737 -1995)

$$W_h = n.k.W_0.C_{e2}.h_m + q_h.h_{tường\ sên\ ô} ; h_{tường\ sên\ ô} = 0.7m$$

Trong đó h_t là chiều cao mái : $h_m = 0.7m$

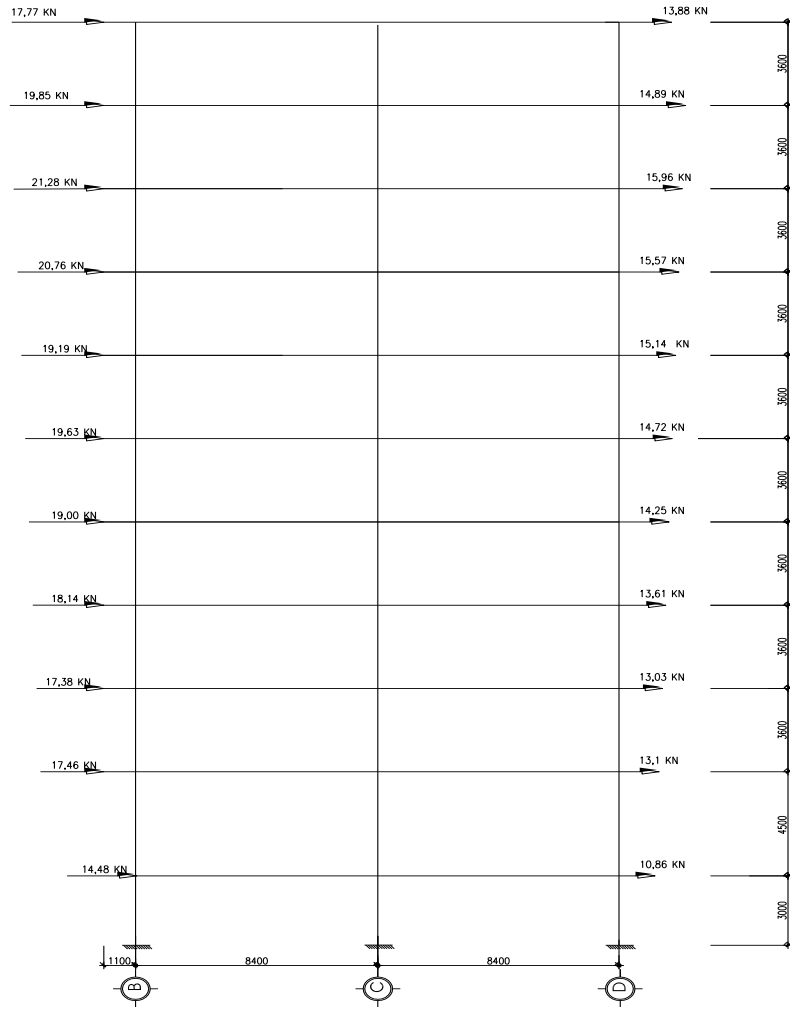
$$W_d = \{1,2 \times 1,2767 \times 95 \times 48 \times 0,658 \times 0,7 + (1,2 \times 95 \times 1,2767 \times 48 \times 0,8) \times 0,7\} \times 0,112$$

$$= 0.859 \text{ T}$$

$$W_h = \{1,2 \times 1,2767 \times 9 \times 48 \times 0,458 \times 0,7 + (1,2 \times 95 \times 1,276 \times 48 \times 0,8) \times 0,7\} \times 0,122$$

$$= 0.7 \text{ T}$$

Mặc dù tải trọng gió phân bố theo quy luật tuyến tính nhưng để đơn giản khi ta nhập tải trọng vào khung ta nhập tải phân bố đều cho từng tầng liên tiếp.



Gió trái tác dụng vào khung k4



Gió phải tác dụng vào khung k4

CHƯƠNG III

TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

III.1. TÍNH TOÁN NỘI LỰC:

1. Sơ đồ tính toán:

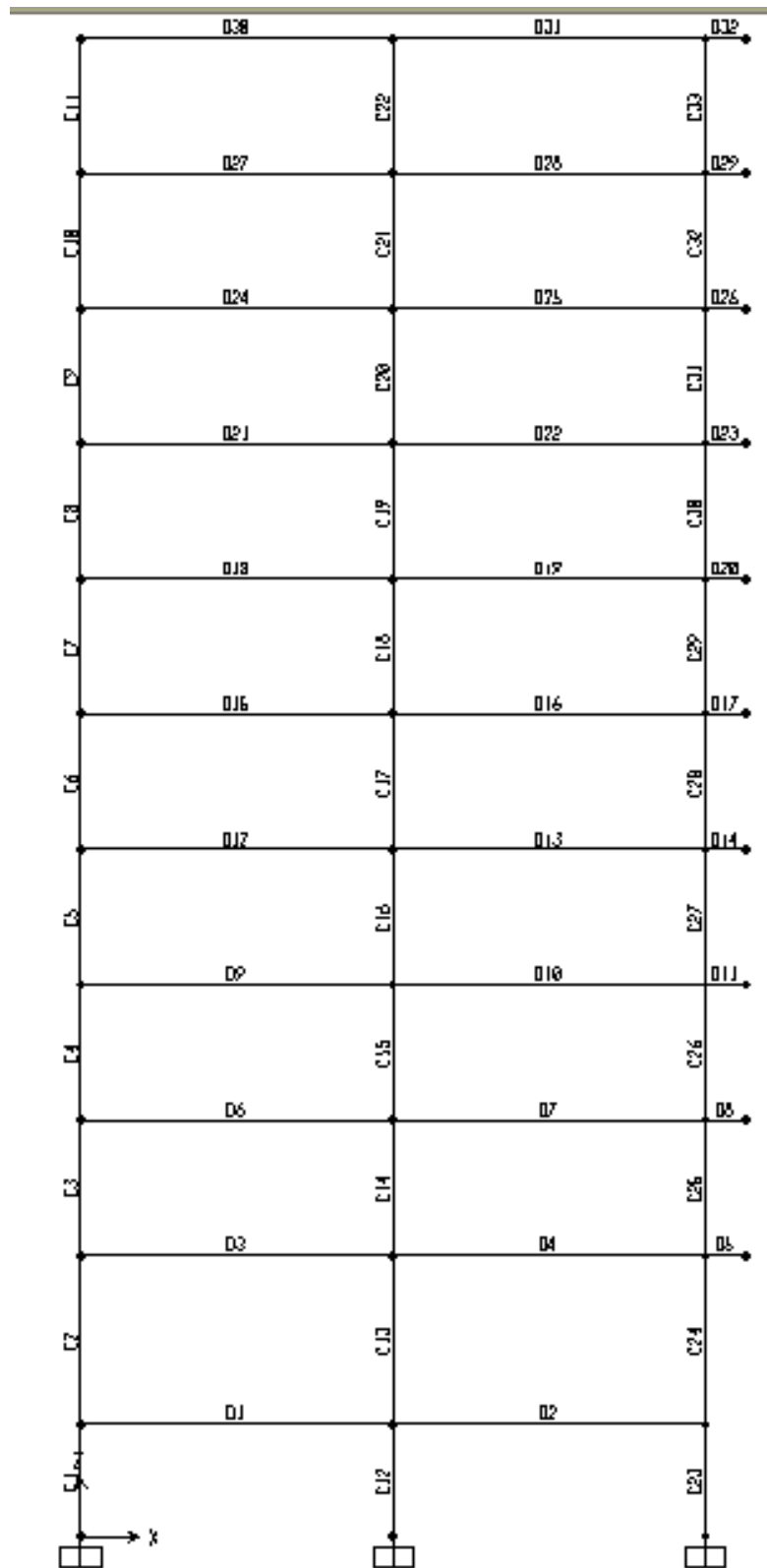
- Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ kết cấu khung ngang ngàm tại mặt đài móng.
- Tiết diện cột và dầm lấy đúng như kích thước sơ bộ.
- Trục dầm lấy gần đúng nằm ngang ở mức sàn.
- Trục cột giữa trùng trục nhà ở vị trí các cột để đảm bảo tính chính xác so với mô hình phân tải.
- Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn.

2. Tải trọng:

- Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân, hoạt tải sử dụng, tải trọng gió.
- Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.
- Hoạt tải chất lệch tầng, lệch nhịp.
- Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh theo phương X gồm gió trái và gió phải.
- *Vậy ta có các trường hợp tải khi đưa vào mô hình tính toán như sau:*
 - + Trường hợp tải 1: Tĩnh tải.
 - + Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng.
 - + Trường hợp tải 3: Gió trái (dương).
 - + Trường hợp tải 4: Gió phải (âm).

3. Phương pháp tính:

Sử dụng chương trình SAP 2000 để chạy ra nội lực khung. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).



Sơ đồ phân tử dầm, cột của khung trục 4

III.2. TỔ HỢP NỘI LỰC:

➤ Nội lực khung được tổ hợp với 2 loại tổ hợp cơ bản: tổ hợp cơ bản 1 và tổ hợp cơ bản 2.

- Tổ hợp cơ bản 1 bao gồm:

Nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do một loại hoạt tải bất lợi nhất gây ra.

- Tổ hợp cơ bản 2 bao gồm:

Nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do các loại hoạt tải gây ra (với ít nhất 1 trường hợp nội lực do hoạt tải và 1 trường hợp nội lực do tải trọng gió gây ra), trong đó nội lực do hoạt tải nhân với hệ số tổ hợp lấy bằng 0,9.

➤ Tiết diện để tổ hợp:

- *Đối với cột:*

Một đoạn cột trong một tầng tổ hợp cho 2 tiết diện chân cột và đầu cột.

- *Đối với dầm:*

Tổ hợp cho 3 tiết diện: 2 tiết diện ở hai đầu dầm, 1 tiết diện ở khoảng giữa dầm. Trong trường hợp không có lực tập trung nằm trong khoảng nhịp dầm, ta chọn tiết diện ở chính giữa dầm để tổ hợp. Trong trường hợp có các lực tập trung, chọn tiết diện để tổ hợp ở ngay lực tập trung và 1 số tiết diện khác ở trong nhịp dầm tùy vào dạng biểu đồ nội lực trọng dầm.

➤ Nội lực cần tổ hợp:

- *Đối với cột:* Có 3 cặp nội lực:

Cặp 1: M_{max}, N_{tr}

Cặp 2: M_{min}, N_{tr}

Cặp 3: N_{max}, M_{tr}

- *Đối với dầm:*

Có các loại nội lực: $(M_{max}); (M_{min}); (Q_{max})$.

➤ Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm, cột của khung 4 thể hiện trong bảng. (Xem phụ lục kết cấu)

CHƯƠNG IV

THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 4

IV.1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT:

- Mặt bằng kết cấu của công trình là hình chữ nhật đối xứng theo phương dọc nhà. Kết cấu nhà làm việc theo phương ngang, cấu kiện cột làm việc theo phương X, chịu nén đúng tâm theo phương X và chịu nén lệch tâm theo phương Y.

- Phương pháp tính toán cốt thép cột chịu nén lệch tâm được tính toán theo giáo trình “Kết cấu Bê tông cốt thép - Phần cấu kiện cơ bản” của PGS. TS. Phan Quang Minh, GS. TS. Ngô Thế Phong & GS. TS. Nguyễn Đình Công và giáo trình “Khung bê tông cốt thép toàn khối” của PGS. TS. Lê Bá Huế, Ths. Phan Minh Tuấn.

IV.1.2. TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ CỐT THÉP CỘT KHUNG TRỤC 4:

- Cột được tính toán với 3 cặp nội lực nguy hiểm: $|M|_{\max}$; N_{\max} ; M, N lớn. Sau đó chọn thép và bố trí theo diện tích thép tính toán lớn nhất.

- Từ tầng hầm lên đến tầng mái cột không thay đổi tiết diện. Như vậy, ta có thể tính thép cho cột tầng hầm rồi bố trí thép tương tự cho tầng 1, 2, 3. Tính thép cho tầng 4, rồi bố trí tương tự cho tầng 5, 6, 7. Tính thép cho tầng 8 và bố trí tương tự cho tầng 9,10.

- Đối với khung phẳng đối xứng qua trục C, tiết diện cột ở 2 trục biên B, D là giống nhau, kết quả nội lực ở cột 2 trục biên là gần giống nhau nên ta chỉ cần tính toán thép cho cột ở trục giữa và ở 1 trục biên, 1 trục biên còn lại bố trí thép tương tự.

- Việc tính toán cốt thép cột được tiến hành tương tự nhau, nên ta tính toán và bố trí thép cụ thể cho 1 cột có nội lực nguy hiểm nhất, còn các cột còn lại việc tính toán và bố trí cốt thép được thể hiện ở trong bảng.

1. Vật liệu sử dụng:

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

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

- Cốt thép dọc nhóm AIII có: $R_s = R_{sc} = 365 \text{ MPa}$.

- Tra bảng phụ lục 9 và 10 - giáo trình “Khung bê tông cốt thép toàn khối”, ta có: $\alpha_R = 0.405$; $\xi_R = 0.563$.

2. Tính toán và bố trí cốt thép cho phần tử cột C1: $b \times h = 80 \times 80 \text{ (cm)}$

a. Số liệu tính toán:

- Chiều dài tính toán: $l_0 = 0.7H$ (Theo phụ lục 13 giáo trình “Khung bê tông cốt thép toàn khối”, đối với cột nhà có nhiều tầng, có số nhịp không nhỏ hơn 2, liên kết giữa dầm và cột được giả thiết là cứng khi kết cấu sàn là đổ toàn khối).

$$l_0 = 0.7H = 0.7 \times 3.6 = 2.52(\text{m}) = 252(\text{cm})$$

- Giả thiết $a = a' = 5(\text{cm})$, ta có:

$$h_0 = h - a = 80 - 5 = 75(\text{cm})$$

$$Z_a = h_0 - a = 75 - 5 = 70(\text{cm})$$

- Độ mảnh:

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{80} = 3.15 < 8 \Rightarrow \text{bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc}$$

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h\right) = \max\left(\frac{1}{600}360, \frac{1}{30}80\right) = 2.67(\text{cm})$$

- Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau.

Nội lực và độ lệch tâm của cột C1

Ký hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	$ M _{\max} \equiv e_{\max}$	855.94	6883.82	12.43	2.67	12.43
2	N_{\max}	58.89	8438.77	0.69	2.67	2.67
3	M, N lớn	793.49	7700.32	10.3	2.67	10.3

b. Tính cốt thép dọc đối xứng cho cặp 1:

$$M = 855.94 (\text{kN.m}) = 8559400(\text{daN.cm})$$

$$N = 688382 (\text{kN}) = 688382 (\text{daN})$$

$$- e = \eta e_0 + 0.5h - a = 1 \times 12.43 + 0.5 \times 80 - 5 = 47.43 (\text{cm})$$

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép AIII có $\xi_R = 0.563$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{688382}{145 \times 80} = 59.34(\text{cm})$$

$$\xi_R h_0 = 0.563 \times 75 = 42.225(\text{cm})$$

⇒ Xây ra trường hợp $x \geq \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé.

- Xác định lại x theo phương pháp chính xác bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0;$$

Trong đó:

$$a_2 = -2 + \xi_R h_0 = -2 + 0.563 \cdot 75 = -192.225$$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + 1 - \xi_R h_0 Z_a$$

$$a_1 = \frac{2 \times 688382 \times 47.43}{145 \times 80} + 2 \times 0.563 \times 75^2 + 1 - 0.563 \cdot 75 \times 70$$

$$\Rightarrow a_1 = 14257.3$$

$$a_0 = \frac{-N[2e\xi_R + 1 - \xi_R Z_a]h_0}{R_b b}$$

$$a_0 = \frac{-688382[2 \times 47.43 \times 0.563 + 1 - 0.563 \cdot 70]75}{145 \times 80}$$

$$\Rightarrow a_0 = -33846$$

$$\Rightarrow x^3 - 192.225x^2 + 14257.3x - 33846 = 0$$

$$\Rightarrow x = 57.25(\text{cm})$$

- Diện tích cốt thép:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0.5x}{R_{sc} Z_a} = \frac{688382 \times 47.43 - 145 \times 80 \times 57.25 \cdot 75 - 0.5 \times 57.25}{3650 \times 70}$$

$$A_s' = A_s = 7.2(\text{cm}^2)$$

c. Tính cốt thép dọc đối xứng cho cặp 2:

$$M = 58.89 (\text{kN.m}) = 588900 (\text{daN.cm})$$

$$N = 8438.77 (\text{kN}) = 843877 (\text{daN})$$

$$- e = \eta e_0 + 0.5h - a = 1 \times 2.67 + 0.5 \times 80 - 5 = 37.67 (\text{cm})$$

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép AIII có $\xi_R = 0.563$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{843877}{145 \times 80} = 72.75(\text{cm})$$

$$\xi_R h_0 = 0.563 \times 75 = 42.225(\text{cm})$$

⇒ Xây ra trường hợp $x \geq \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé.

- Xác định lại x theo phương pháp chính xác bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0;$$

Trong đó:

$$a_2 = -2 + \xi_R h_0 = -2 + 0.563 \cdot 75 = -192.225$$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + 1 - \xi_R h_0 Z_a$$

$$a_1 = \frac{2 \times 843877 \times 37.67}{145 \times 80} + 2 \times 0.563 \times 75^2 + 1 - 0.563 \cdot 75 \times 70$$

$$\Rightarrow a_1 = 14108.8$$

$$a_0 = \frac{-N [2e\xi_R + 1 - \xi_R Z_a] h_0}{R_b b}$$

$$a_0 = \frac{-843877 [2 \times 37.67 \times 0.563 + 1 - 0.563 \cdot 70] \cdot 75}{145 \times 80}$$

$$\Rightarrow a_0 = -398330.4$$

$$\Rightarrow x^3 - 192.225x^2 + 14108.8x - 398330.4 = 0$$

$$\Rightarrow x = 74.8(\text{cm})$$

- Diện tích cốt thép:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0.5x}{R_{sc} Z_a} = \frac{843877 \times 37.67 - 145 \times 80 \times 74.8 \cdot 75 - 0.5 \times 74.8}{3650 \times 70}$$

$$A_s' = A_s = -3.2(\text{cm}^2)$$

d. Tính cốt thép dọc đối xứng cho cặp 3:

$$M = 793.49 (\text{kN.m}) = 7934900 (\text{daN.cm})$$

$$N = 7700.32 (\text{kN}) = 770032(\text{daN})$$

$$- e = \eta e_0 + 0.5h - a = 1 \times 10.3 + 0.5 \times 80 - 5 = 45.3 (\text{cm})$$

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép AIII có $\xi_R = 0.563$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{770032}{145 \times 80} = 66.38(\text{cm})$$

$$\xi_R h_0 = 0.563 \times 75 = 42.225(\text{cm})$$

\Rightarrow Xây ra trường hợp $x \geq \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé.

- Xác định lại x theo phương pháp chính xác bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0;$$

Trong đó:

$$a_2 = -2 + \xi_R h_0 = -2 + 0.563 \cdot 75 = -192.225$$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_{SR} h_0^2 + 1 - \xi_{SR} h_0 Z_a$$

$$a_1 = \frac{2 \times 770032 \times 45.3}{145 \times 80} + 2 \times 0.563 \times 75^2 + 1 - 0.563 \times 75 \times 70$$

$$\Rightarrow a_1 = 14642.21$$

$$a_0 = \frac{-N [2e\xi_{SR} + 1 - \xi_{SR} Z_a] h_0}{R_b b}$$

$$a_0 = \frac{-770032 [2 \times 45.3 \times 0.563 + 1 - 0.563 \times 70] \times 75}{145 \times 80}$$

$$\Rightarrow a_0 = -406247.3$$

$$\Rightarrow x^3 - 192.225x^2 + 14642.21x - 406247.3 = 0$$

$$\Rightarrow x = 61.6(\text{cm})$$

- Diện tích cốt thép:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0.5x}{R_{sc} Z_a} = \frac{770032 \times 45.3 - 145 \times 80 \times 61.6 \times 75 - 0.5 \times 61.6}{3650 \times 70}$$

$$A_s' = A_s = 12.9(\text{cm}^2)$$

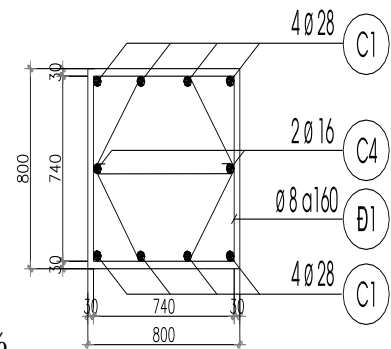
>> Cả 3 cặp nội lực tính ra ta lấy $A_s > 0$, có thể kết luận: kích thước tiết diện khá lớn so với yêu cầu, ta chỉ cần đặt cốt thép theo diện tích thép lớn nhất:

$$A_s' = A_s = 18.9(\text{cm}^2)$$

- Ta chọn 4 $\phi 28$ có $A_s = A_s' = 24.63(\text{cm}^2)$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{bh_0} 100\% = \frac{2 \times 24.63}{80 \times 75} 100\% = 0.8\% > 2\mu_{\min} = 0.4\%$$



e. Tính cốt thép đai cho cột:

Do cột phần lớn làm việc như 1 cấu kiện lệch tâm nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo, nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc, chống phình thép dọc và chống nứt. Và ta bố trí cốt đai các cột giống nhau ở toàn khung công trình.

+ Đường kính cốt đai: $\phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{\max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{20}{4}; 5mm \right) = 5(mm)$. Ta chọn cốt

đai $\phi 8$ nhóm AI.

+ Khoảng cách cốt đai: $s \leq k\phi_{\min}; a_0$

- Trong đoạn nối chồng thép dọc:

$$s \leq 10\phi_{\min}; 500mm = (10 \times 16; 500mm) = 160(mm)$$

Chọn $s = 160(mm)$.nb

- Các đoạn còn lại: $s \leq 15\phi_{\min}; 500mm = (15 \times 16; 500mm) = 240(mm)$

Chọn $s = 200(mm)$.

3. Tính toán và bố trí cốt thép cho các phần tử cột còn lại:

Việc tính toán cốt thép các cột khác cũng tương tự và thể hiện ở trong bảng “Tính toán thép cột khung trục 4”. Cách bố trí cốt thép cho các cột cụ thể như sau:

a. Bố trí cốt thép cho phần tử cột C16: $b \times h = 80 \times 80(cm)$.

Tính toán tương tự ta tính cho 3 cặp nội lực ta lấy diện tích thép lớn nhất bố trí cho cột C16

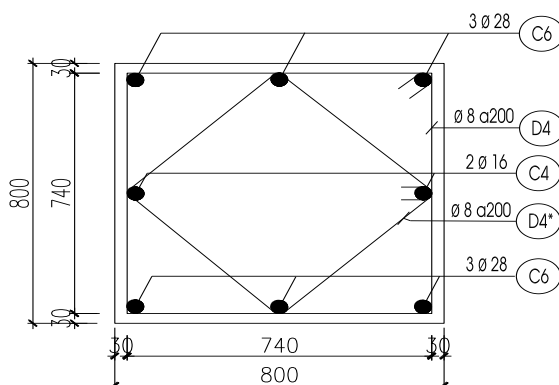
Sau khi tính toán tương tự cho ba cặp nội lực thì cả 3 cặp nội lực cho kết quả $A_s < 0$ ta bố trí thép theo cấu tạo

$$A_s' = A_s = \mu_{\min} \cdot b \cdot x \cdot h_0 = 0.2\% \cdot 75 \cdot 80 = 12(cm^2)$$

- Ta chọn 3 $\phi 28$ có $A_s = A_s' = 18.47(cm^2)$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{2 \times 18.47}{80 \times 75} 100\% = 0.62\% > 2\mu_{\min} = 0.4\%$$



b. Bố trí cốt thép cho phần tử cột C20: $b \times h = 80 \times 80(cm)$.

Tính toán tương tự ta tính cho 3 cặp nội lực ta lấy diện tích thép lớn nhất bố trí cho cột C16

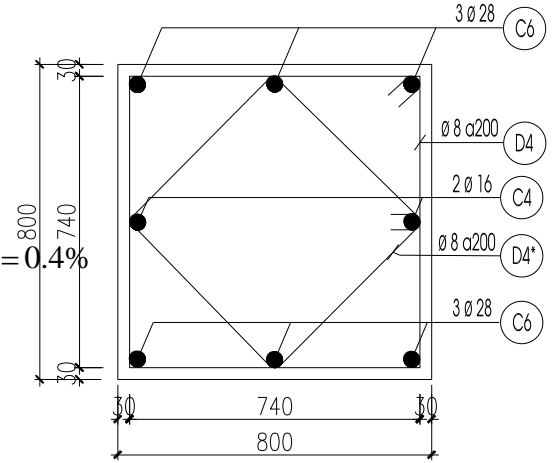
Sau khi tính toán tương tự cho ba cặp nội lực thì cả 3 cặp nội lực cho kết quả $A_s < 0$ ta bố trí thép theo cấu tạo

$$A_s' = A_s = \mu_{\min} \cdot b \cdot x \cdot h_0 = 0.2\% \cdot 75 \cdot 80 = 12(\text{cm}^2)$$

- Ta chọn 3 $\phi 28$ có $A_s = A_s' = 18.47(\text{cm}^2)$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{2 \times 18.47}{80 \times 75} 100\% = 0.62\% > 2\mu_{\min} = 0.4\%$$



c. Bố trí cốt thép cho phần tử cột C23:

$b \times h = 50 \times 60(\text{cm})$.

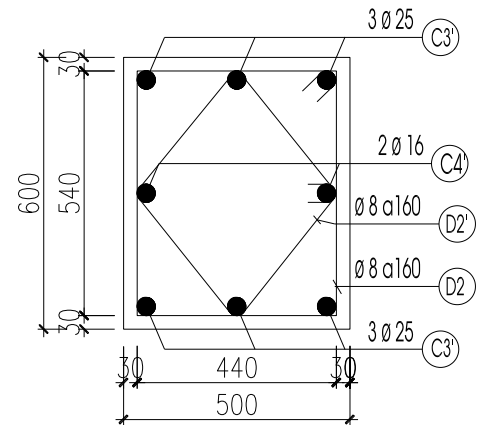
- Cả ba nội lực tính toán ra ta được $A_s < 0$. Vậy ta bố trí cốt thép cột C23 theo cấu tạo

$$A_s' = A_s = \mu_{\min} \cdot b \cdot x \cdot h_0 = 0.2\% \cdot 55 \cdot 50 = 5.5(\text{cm}^2)$$

- Ta chọn 3 $\phi 25$ có $A_s = A_s' = 14.72(\text{cm}^2)$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{2 \times 14.72}{50 \times 55} 100\% = 1.1\% > 2\mu_{\min} = 0.4\%$$



d. Bố trí cốt thép cho phần tử cột C27: $b \times h =$

$50 \times 60(\text{cm})$.

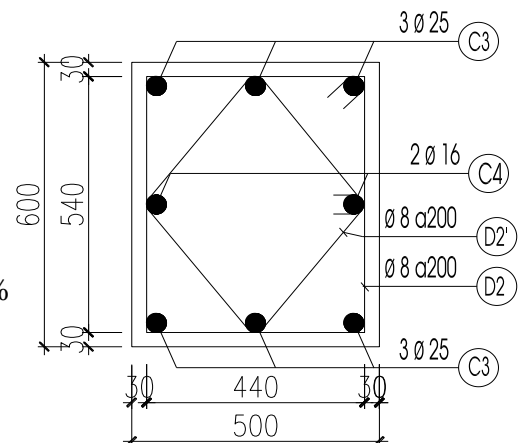
- Cả ba nội lực tính toán ra ta được $A_s < 0$. Vậy ta bố trí cốt thép cột C27 theo cấu tạo

$$A_s' = A_s = \mu_{\min} \cdot b \cdot x \cdot h_0 = 0.2\% \cdot 55 \cdot 50 = 5.5(\text{cm}^2)$$

- Ta chọn 3 $\phi 25$ có $A_s = A_s' = 14.72(\text{cm}^2)$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{2 \times 14.72}{50 \times 55} 100\% = 1.1\% > 2\mu_{\min} = 0.4\%$$



e. Bố trí cốt thép cho phần tử cột C31: $b \times h = 50 \times 60$ (cm).

- Cả ba nội lực tính toán ra ta được $A_s < 0$. Vậy ta bố trí cốt thép cột C23 theo cấu tạo

$$A_s' = A_s = \mu_{\min} \cdot b \cdot x \cdot h_0 = 0.2\% \cdot 55 \cdot 50 = 5.5(\text{cm}^2)$$

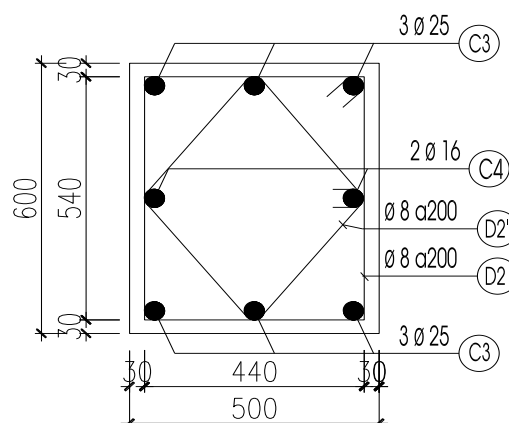
- Ta chọn 3 $\phi 25$ có $A_s = A_s' = 14.72(\text{cm}^2)$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 14.72}{50 \times 55} \cdot 100\% = 1.1\% > 2\mu_{\min} = 0.4\%$$

Ta có $e_0/h = 13.2/80 = 0.165 < 0.25$ ta có cách bố trí neo thép cột như trong bản vẽ

Bảng bố trí cốt thép cho các cột



Vị trí	Cột tầng	Tiết diện $b \times h$ (cm)	Cốt thép chịu lực ($A_s = A_s'$)	Cốt thép cấu tạo	Hàm lượng cốt thép μ_t (%)	Cốt đai
Trục C	Tầng hầm đến tầng 3	80 x 80	4 $\phi 28$	2 $\phi 16$	0.8	$\phi 8$ Đoạn nối chồng thép dọc s=160mm; Các đoạn còn lại s=200mm
	Tầng 4 đến tầng 7	80 x 80	3 $\phi 28$	2 $\phi 16$	0.62	
	Tầng 8, 9, 10	80 x 80	3 $\phi 28$	2 $\phi 16$	0.62	
Trục B, D	Tầng hầm đến tầng 3	50 x 60	3 $\phi 25$	2 $\phi 16$	1.1	$\phi 8$ Đoạn nối chồng thép dọc s=160mm; Các đoạn còn lại s=200mm
	Tầng 4 đến tầng 7	50 x 60	3 $\phi 25$	2 $\phi 16$	1.1	
	Tầng 8, 9, 10	50 x 60	3 $\phi 25$	2 $\phi 16$	1.1	

IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DÀM:

1. Vật liệu sử dụng:

- Bê tông cấp độ bền B25 có: $R_b = 14,5$ (MPa) = 145 (kG/cm²)

$$R_{bt} = 1,05$$
 (MPa) = 10,5 (kG/cm²)

- Cốt thép dọc nhóm AIII có: $R_s = R_{sc} = 365$ MPa.

- Tra bảng phụ lục 9 và 10 - giáo trình “Khung bê tông cốt thép toàn khối”, ta có: $\alpha_R = 0.405$; $\xi_R = 0.563$.

2. Tính toán và bố trí cốt thép dọc cho dầm tầng 2, nhịp CD, phần tử D1:

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

+ Gối B: $M_B = -560.5$ (kN.m)

+ Gối C: $M_C = 342.7$ (kN.m)

+ Nhịp BC: $M_{BC} = -666.2$ (kN.m)

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen âm lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2 gối.

a) Tính cốt thép cho gối C và D (mômen âm):

- Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 70$ (cm).

- Giả thiết $a = 5$ (cm)

$$h_0 = 70 - 5 = 65 \text{ (cm)}$$

- Tại gối B và C, với $M = 666.2$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{6662000}{145.30.65^2} = 0.363$$

Có

$$\alpha_m < \alpha_R = 0.405$$

$$\Rightarrow \zeta = 0.5 \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right) = 0.5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.363} \right) = 0.762$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{6662000}{3650 \times 0.762 \times 65} = 36.85 \text{ (cm}^2\text{)}$$

>> Chọn thép: $6\phi 28$ có $A_s = 36.94$ (cm²).

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{36.94}{30 \times 65} \times 100\% = 1.9\% > \mu_{\min} = 0.2\%$$

b) Tính cốt thép cho nhịp CD (mômen dương):

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12$ (cm).

- Giả thiết $a = 5$ (cm), $h_0 = 70 - 5 = 65$ (cm).

- Giá trị độ vuron của cánh S_c lấy bé hơn các trị số sau:

+ Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:

$$0.5(3.6-0.22/2-0.3/2) = 1.67(\text{m})$$

+ 1/6 nhịp cầu kiện:

$$8.2/6 = 1.37 (\text{m})$$

$$\Rightarrow S_c = 1.37(\text{m})$$

- Tính:

$$b'_f = b + 2S_c = 0.3 + 2 \times 1.37 = 3.04(\text{m}) = 304(\text{cm})$$

- Xác định:

$$M_f = R_b b'_f h'_f h_0 - 0.5 h'_f$$

$$M_f = 145 \times 304 \times 1265 - 0.5 \times 1265 = 312086640(\text{daN.cm}) = 3120.9(\text{kN.m})$$

- Có: $M_{\max} = 342.7(\text{kN.m}) < 3120.9(\text{kN.m}) \Rightarrow$ Trục trung hòa đi qua cánh nên tính toán theo tiết diện chữ nhật: $b'_f x h = 304 \times 70 (\text{cm})$

- Tính giá trị:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{3427000}{145.288.65^2} = 0.01942$$

Có:

$$\alpha_m < \alpha_R = 0.405$$

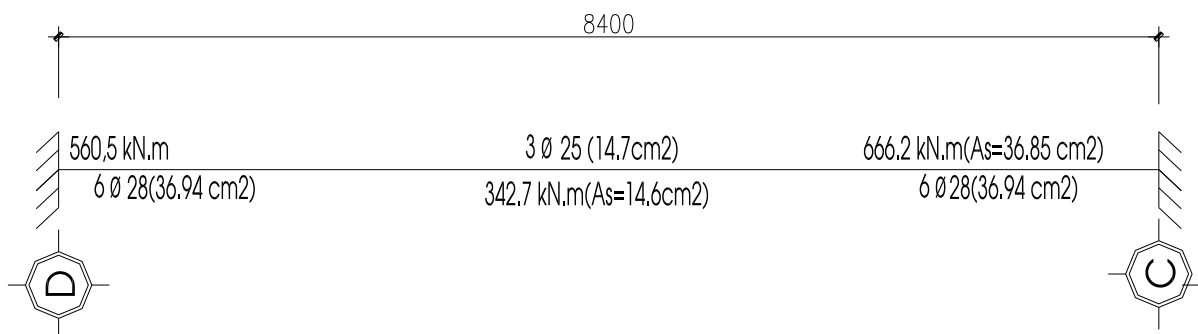
$$\Rightarrow \zeta = 0.5 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0.5 + \sqrt{1 - 2 \times 0.01942} = 0.99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3427000}{3650 \times 0.99 \times 65} = 14.6(\text{cm}^2)$$

>> Chọn thép: 3 ϕ 25 có $A_s = 14.73 (\text{cm}^2)$.

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{14.73}{30 \times 65} 100\% = 0.8\% > \mu_{\min} = 0.2\%$$



c) Tính toán cốt đai cho các dầm nhịp BC, CD:

- Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất rồi bố trí tương tự cho các dầm còn lại.

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, lực cắt lớn nhất trong các dầm nhịp 8.4m là:

$$Q_{\max} = 301.6(kN)$$

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

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

$$E_b = 3.10^4 \text{ (MPa)}$$

- Cốt thép đai nhóm AI có: $R_s = R_{sc} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$E_s = 2.1 \times 10^5 \text{ (MPa)}$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế để đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0.3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \text{ Trong đó:}$$

+ φ_{w1} - Xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cầu kiện, xác định theo công thức: $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1.3$

$$\text{Ở đây: } \alpha = \frac{E_s}{E_b}; \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s}$$

* A_{sw} - Diện tích tiết diện ngang của các nhánh đai đặt trong một mặt phẳng vuông góc với trục cầu kiện và cắt qua tiết diện nghiêng.

* b - chiều rộng của tiết diện chữ nhật.

* s - khoảng cách giữa các cốt đai theo chiều dọc cầu kiện.

+ φ_{b1} - Hệ số khả năng phân phối lại nội lực của các cầu kiện bê tông khác nhau:

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b$$

* $\beta = 0.01$ - đối với bê tông nặng và hạt nhỏ.

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

Ta có:

$$k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 14,5 \cdot 300 \cdot 650 = 848250(N) = 848.25(kN) > Q_{\max} = 301.6(kN)$$

>> Vậy dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

- Kiểm tra điều kiện sự cần thiết phải đặt cốt đai:

$$Q_{\max} > Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$. Ta có:

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6x(1+0)x1.05x300x650 = 122850(N)$$

$$\gg Q_{max} = 301.6(kN) > Q_{bmin} = 122.85(kN)$$

>> Vậy bê tông không đủ khả năng chịu cắt, cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

- Giả thiết cốt đai dùng $\phi 8$, $a_{sw} = 1.006$ (cm²), 2 nhánh (n=2)

+ Khoảng cách cốt đai s theo tính toán: (không đặt cốt xiên)

$$s_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw} \cdot \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{max}^2}$$

$$s_{tt} = 1750x2x1.006x \frac{8 \times 10.5 \times 30 \times 65^2}{30160^2} = 38.86(cm)$$

+ Khoảng cách cốt đai lớn nhất:

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1,5 \times (1+0)10.5 \times 30 \times 65^2}{30160} = 66.2(cm)$$

+ Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo:

Dầm có h = 70 cm > 50 cm $\Rightarrow s_{ct} = \min(h/3, 50cm) = 20$ (cm)

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai là:

$$s = \min (s_{tt}, s_{max}, s_{ct}) = \min (83.16; 29.8; 20) = 20(cm)$$

>> **Vậy ta bố trí:**

+ $\phi 8s100$ ở 2 đầu dầm(khoảng 1/4 nhịp dầm gần gối tựa).

+ $\phi 8s200$ ở các đoạn còn lại.

- Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai:

$$Q_{max} = k_0 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Với: $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w \leq 1,3$

$$\text{Dầm bố trí } \phi 8a200 \text{ có } \mu_w = \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \times 1.006}{30.20} = 3.35 \times 10^{-3}$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \times 10^5}{3 \times 10^4} = 7$$

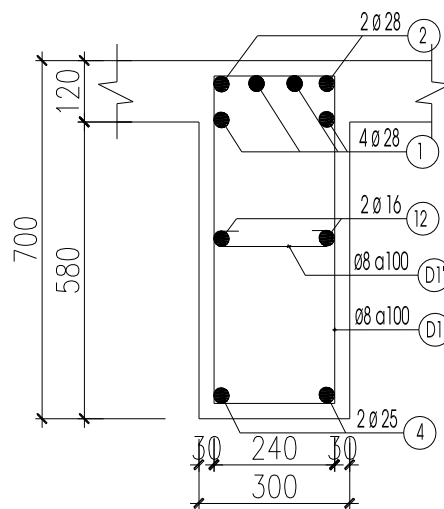
$$+ \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \times 7 \times 3.35 \times 10^{-3} = 1.12 < 1.3$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \delta \cdot R_b = 1 - 0.01 \times 14.5 = 0.855$$

Ta thấy: $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1.12 \times 0.855 = 0.96 \approx 1$

Ta có: $Q_{\max} = 301.6 \text{ (daN)} < k_0 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.3 \times 1.12 \times 0.855 \times 14.5 \cdot 30 \cdot 65 = 8122.84 \text{ (daN)}$.

>> Vậy dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

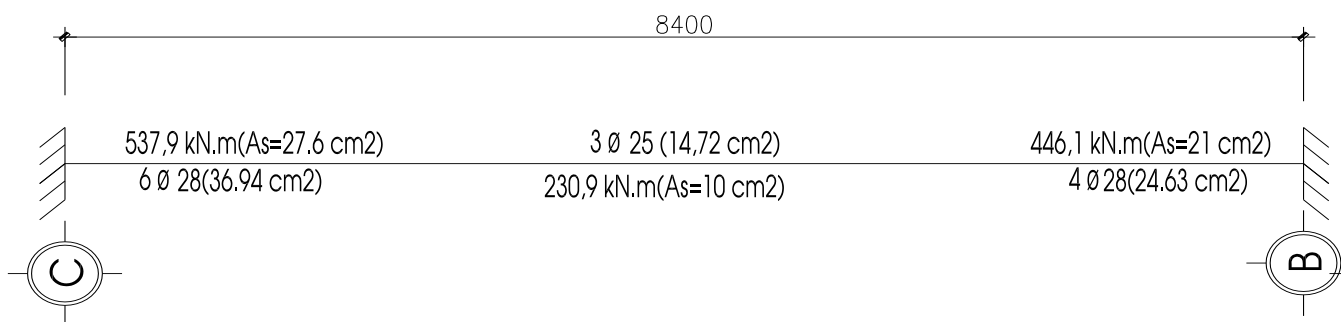


d) Tính toán cốt đai cho các dầm công xôn nhịp 1,1m:

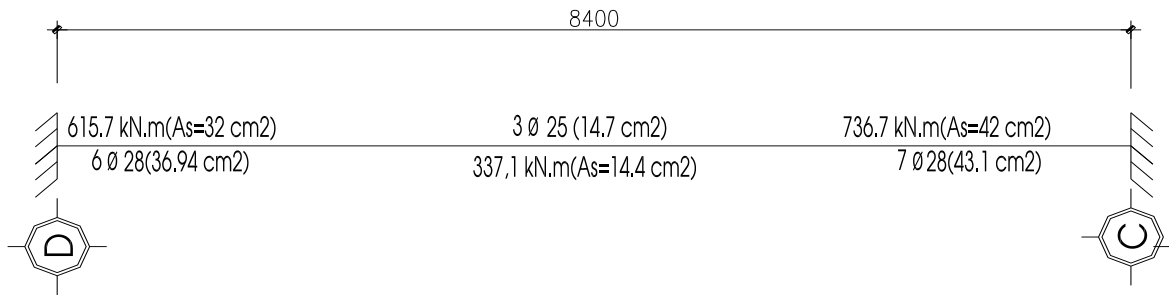
Do nhịp dầm ngắn nên ta bố trí cốt đai **Ø 8s200** đặt đều suốt chiều dài dầm.

3. Tính toán và bố trí cốt thép dọc cho các dầm còn lại:

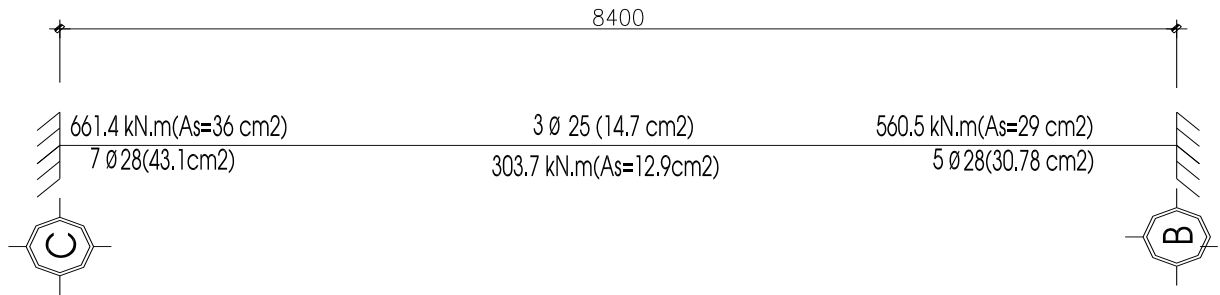
✚ Tính toán dầm D2 ta bố trí thép như sau:



✚ Tính toán dầm D3 ta bố trí thép như sau:



✚ Tính toán dầm D4 ta bố trí thép như sau:

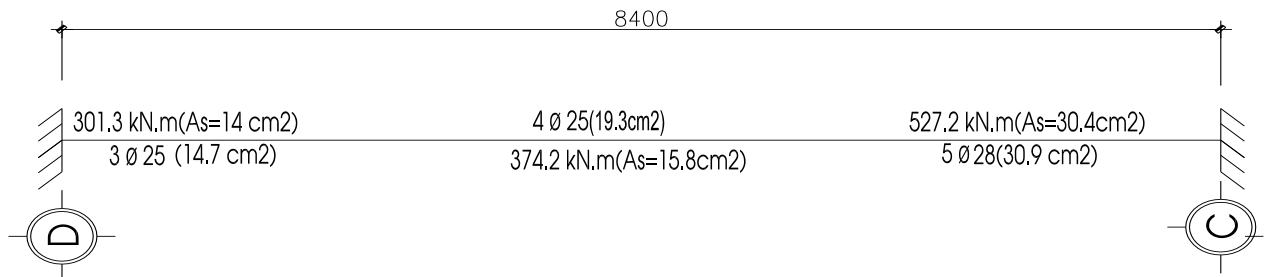


Đối với dầm công xôn do nhịp dầm ngắn nên bố trí thép dọc chịu lực theo cấu tạo.

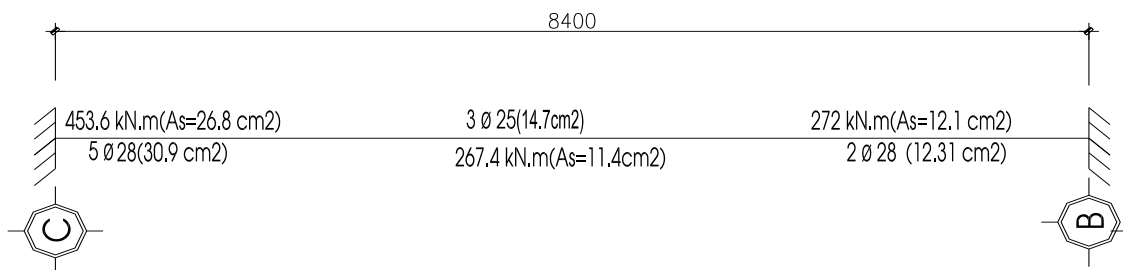
Qua tính toán thì sự sai khác về tiết diện thép của các dầm là không lớn để dễ thi công ta bố trí thép như sau:

- Các dầm trục B-C bố trí giống D3 (trừ dầm tầng 1 và tầng mái trục B-C)
- Các dầm trục C-D bố trí giống D4 (trừ dầm tầng 1 và tầng mái trục B-C)

✚ Tính toán dầm mái trục D-C ta bố trí thép như sau:



✚ Tính toán dầm mái trục C-B ta bố trí thép như sau:



CHƯƠNG V

TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 4

V.1. ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN:

V.1.1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Địa chất công trình trong phạm vi khảo sát bao gồm 7 lớp như sau :

- Lớp 1 là lớp đất lấp sét pha màu xám nâu dẻo cứng lẫn sạn và rễ cây, có chiều dày 1.5m.
- Lớp 2 là lớp sét pha màu xám ghi, xám xanh nâu vàng, xám hồng dẻo mềm có chiều dày 2m.
- Lớp 3 là lớp sét pha xám ghi xám vàng dẻo chảy có lẫn ít hữu cơ có chiều dày 4.5m .
- Lớp 4 là lớp sét pha màu xám nâu loang vàng dẻo cứng dày 7m
- Lớp 5 là lớp sét pha màu xám nâu, nâu hồng xám vàng, dẻo cứng vừa dày 3.5m.
- Lớp 6 là lớp cát hạt trung màu nâu vàng, xám vàng, chặt lẫn sạn và sỏi nhỏ dày 7.5m.
- Lớp 7 là lớp sét màu xám xanh xám ghi loang xám vàng trạng thái dẻo mềm dày 4m.
- Lớp 8 là lớp cát hạt trung màu xám vàng trạng thái chặt lẫn sạn sỏi nhỏ dày 4m.
- Lớp 9 là lớp cuội sỏi lẫn nhiều cát màu xám xanh, xám vàng, xám đen trạng thái chặt.

V.1.2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH & TÍNH CHẤT XÂY DỰNG:

1. Lớp 1 - lớp đất lấp (dày 1.5m):

Là lớp đất lấp phân bố trên toàn bộ khu vực khảo sát có bề dày 1.5m thành phần chủ yếu là sét pha màu xám nâu dẻo cứng lẫn sạn và rễ cây, có chiều dày 1.5m

2. Lớp 2 - lớp sét pha (dày 2m):

Độ ẩm tự nhiên W(%)	Dung trọng thiên nhiên g(T/m ³)	Tỉ trọng hạt D	Hệ số rỗng e	Độ lỗ rỗng n(%)	Độ bão hoà (%)	Giới hạn nhão W _{nh} (%)
31.1	1.88	2.69	0.872	46.6	95.6	37.9
Giới hạn dẻo W _d (%)	Chỉ số dẻo A	Độ sệt B	Hệ số nén lún a	Lực dính kết c(kG/cm ²)	Góc ma sát trong j	Trị số xuyên tiêu chuẩn N
22.2	15.7	0.57	0.044	0.16	13°58	7

- Ta có chỉ số dẻo:

$$A = W_{nh} - W_d = 37.9 - 22.2 = 15.7 < 17 \text{ nên đất thuộc loại đất á sét (sét pha).}$$

- Độ sệt:

$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{31.1 - 22.2}{37.9 - 22.2} = 0.57$$

>> Ta có: $0.5 < B \leq 0.75$ nên đất ở trạng thái dẻo mềm.

- Modul biến dạng: $E_0 = \alpha q_c = 7650 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

(Với α là hệ số phụ thuộc vào loại đất với đất sét pha trạng thái dẻo mềm thì $\alpha = 4-7$)

3. Lớp 3 - lớp sét pha (dày 4.5m):

Độ ẩm tự nhiên W(%)	Dung trọng thiên nhiên g(T/m ³)	Dung trọng khô g _k (T/m ³)	Tỉ trọng hạt D	Hệ số rỗng e ₀	Độ lỗ rỗng n(%)	Độ bão hoà (%)
33.4	1.83	1.435	2.67	0.945	48.6	94.3
Giới hạn nhão W _{nh} (%)	Giới hạn dẻo W _d (%)	Chỉ số dẻo A	Độ sệt B	Hệ số nén lún a	Lực dính kết c(kG/cm ²)	Góc masat trong j
36.2	22.1	14.2	0.8	0.075	0.09	6°12

- Trị số xuyên tiêu chuẩn : N = 4.

- Ta có chỉ số dẻo:

$$A = W_{nh} - W_d = 36.2 - 22.1 = 14.1 < 17 \text{ nên đất thuộc loại đất á sét (sét pha).}$$

- Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{33.4 - 22.1}{36.2 - 22.1} = 0.801$

>> Ta có $0.75 < B \leq 1$ nên đất ở trạng thái dẻo sệt.

- Modun biến dạng: $E_0 = \alpha q_c = 1680(\text{kN/m}^2)$

(Với α là hệ số phụ thuộc vào loại đất với đất sét pha trạng thái dẻo mềm thì $\alpha=4-7$)

4. Lớp 4 - lớp sét pha dẻo(dày 7m):

Độ ẩm tự nhiên $W(\%)$	Dung trọng thiên nhiên $g(\text{T/m}^3)$	Tỉ trọng hạt D	Hệ số rỗng e	Độ bão hoà $(\%)$	Giới hạn nhão $W_{nh}(\%)$
27.4	1.94	2.69	0.77	95.6	39.1
Giới hạn dẻo $W_d(\%)$	Chỉ số dẻo A	Độ sệt B	Lực dính kết $c(\text{kG/cm}^2)$	Góc masat trong j	Trị số xuyên tiêu chuẩn N
22.7	16.4	0.29	0.22	$15^\circ 19'$	13

- Ta có chỉ số dẻo:

$$A = W_{nh} - W_d = 39.1 - 22.7 = 16.4 \quad 7 < A_s \leq 17 \text{ nên đất thuộc loại đất á sét (đất sét pha).}$$

- Độ sệt:
$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{27.4 - 22.7}{39.1 - 22.7} = 0.287$$

>> Ta có $0.25 < B < 0.5$ nên đất ở trạng thái dẻo .

- Modun biến dạng: $E_0 = \alpha q_c = 11900 \text{kN/m}^2$

(Với α là hệ số phụ thuộc vào loại đất với đất sét pha trạng thái dẻo mềm thì $\alpha=4-7$)

5. Lớp 5 - lớp sét pha (dày 3.5m):

Độ ẩm tự nhiên $W(\%)$	Dung trọng thiên nhiên $g(\text{T/m}^3)$	Tỉ trọng hạt D	Hệ số rỗng e	Độ bão hoà $(\%)$	Giới hạn nhão $W_{nh}(\%)$
27.1	1.91	2.69	0.786	92.6	37.4
Giới hạn dẻo $W_d(\%)$	Chỉ số dẻo A	Độ sệt B	Lực dính kết $c(\text{kG/cm}^2)$	Góc masat trong j	Trị số xuyên tiêu chuẩn N
22.8	14.6	0.29	0.2	15°	15

- Ta có chỉ số dẻo:

$$A = W_{nh} - W_d = 37.4 - 22.8 = 14.6 \quad 7 < A_s \leq 17 \text{ nên đất thuộc loại đất á sét (đất sét pha).}$$

- Độ sệt:
$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{27.1 - 22.8}{37.4 - 22.8} = 0.29$$

>> Ta có $0.25 < B < 0.5$ nên đất ở trạng thái dẻo .

- Modun biến dạng: $E_0 = \alpha q_c = 10900 \text{ kN/m}^2$

(Với α là hệ số phụ thuộc vào loại đất với đất cát pha trạng thái dẻo mềm thì $\alpha = 4-7$)

6. Lớp 6 - lớp cát hạt trung (dày 7.5m):

Thành phần hạt								Tỷ trọng hạt D
10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	
2	5.3	7.4	13.3	30.2	19.8	11.4	10.6	2.66

- Trị số xuyên tiêu chuẩn: $N=33$.

- Sức kháng xuyên đầu mũi : $q_c = 130(\text{kG/cm}^2) = 13000(\text{kN/m}^2)$

- Ta xác định hàm lượng tích lũy các cỡ hạt khác nhau như sau:

Đường kính hạt	Hàm lượng hạt
$d \leq 0.1$	$p_{0,1} = 22\%$
$d \leq 0.25$	$p_{0,25} = 41.8\%$
$d \leq 0.5$	$p_{0,5} = 72\%$
$d \leq 1.0$	$p_{1,0} = 85.3\%$
$d \leq 2.0$	$p_{2,0} = 92.7\%$
$d \leq 5.0$	$p_{5,0} = 98\%$
$d \leq 10.0$	$p_{10,0} = 100\%$

>> Ta thấy $d > 0.25 \text{ mm}$ chiếm trên 50% nên đây là cát vừa.

- Modun biến dạng : $E_0 = \alpha q_c = 2 \times 13000 = 26000(\text{kN/m}^2)$

(Với $\alpha = 1.5-3$ đối với đất cát).

- Góc ma sát trong: $\varphi = 24^\circ 46'$

- Trọng lượng riêng: $\gamma = 1.86(\text{T/m}^3)$

7. Lớp 7 - lớp sét (dày 4m):

Độ ẩm tự nhiên $W(\%)$	Dung trọng thiên nhiên $g(\text{T/m}^3)$	Tỉ trọng hạt D	Hệ số rỗng e	Độ bão hoà $(\%)$	Giới hạn nhão $W_{nh}(\%)$
27.1	1.88	2.68	0.889	97.3	39.4

Giới hạn dẻo $W_d(\%)$	Chỉ số dẻo A	Độ sệt B	Lực dính kết $c(\text{kG/cm}^2)$	Góc masat trong j	Trị số xuyên tiêu chuẩn N
22.9	16.5	0.57	0.17	$12^\circ 53$	10

- Ta có chỉ số dẻo:

$$A = W_{nh} - W_d = 39.4 - 22.9 = 16.5, \quad 7 < A_s \leq 17 \text{ nên đất thuộc loại đất á sét (đất sét pha).}$$

- Độ sệt:
$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{27.1 - 22.9}{39.4 - 22.9} = 0.255$$

>> Ta có $0.25 < B < 0.5$ nên đất ở trạng thái dẻo.

- Modun biến dạng: $E_0 = \alpha q_c = 7300 \text{ kN/m}^2$

(Với α là hệ số phụ thuộc vào loại đất với đất sét pha trạng thái dẻo mềm thì $\alpha = 5-8$)

8. Lớp 8 - lớp cát hạt trung (dày 4m):

Thành phần hạt								Tỷ trọng hạt D
10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	
1.8	2.7	5.2	16.4	30.1	23.1	9.6	11	2.66

- Trị số xuyên tiêu chuẩn: $N=41$.

- Sức kháng xuyên đầu mũi : $q_c = 140(\text{kG/cm}^2) = 14000(\text{kN/m}^2)$

- Ta xác định hàm lượng tích lũy các cỡ hạt khác nhau như sau:

Đường kính hạt	Hàm lượng hạt
$d \leq 0.1$	$p_{0,1} = 20.6\%$
$d \leq 0.25$	$p_{0,25} = 43.7\%$
$d \leq 0.5$	$p_{0,5} = 73.8\%$
$d \leq 1.0$	$p_{1,0} = 90.2\%$
$d \leq 2.0$	$p_{2,0} = 95.4\%$
$d \leq 5.0$	$p_{5,0} = 98.1\%$
$d \leq 10.0$	$p_{10,0} = 99.9\%$

>> Ta thấy $d > 0.25\text{mm}$ chiếm trên 50% nên đây là cát vừa.

- Modun biến dạng : $E_0 = \alpha q_c = 2 \times 14000 = 28000(\text{kN/m}^2)$

(Với $\alpha = 1.5-3$ đối với đất cát).

- Góc ma sát trong: $\varphi = 24^{\circ}20'$

- Trọng lượng riêng: $\gamma = 1.86(T/m^3)$

9. Lớp 9 - lớp cuội sỏi lẫn cát trạng thái chặt :

Thành phần hạt									Tỷ trọng hạt D
>20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	
28.1	24.5	13.1	11.4	8.6	6.2	4.3	2.7	1.2	2.66

- Trị số xuyên tiêu chuẩn: $N=41$.

- Sức kháng xuyên đầu mũi : $q_c = 160(kG/cm^2) = 16000(kN/m^2)$

- Ta xác định hàm lượng tích lũy các cỡ hạt khác nhau như sau:

Đường kính hạt	Hàm lượng hạt
$d \leq 0.25$	$p_{0,1} = 3.90\%$
$d \leq 0.5$	$p_{0,25} = 4.4\%$
$d \leq 1.0$	$p_{0,5} = 10.6\%$
$d \leq 2.0$	$p_{1,0} = 19.2\%$
$d \leq 5.0$	$p_{2,0} = 30.6\%$
$d \leq 10.0$	$p_{5,0} = 43.7\%$
$d \leq 20$	$p_{10,0} = 68.2\%$
$d \geq 20$	$p_{20,0} = 96.3\%$

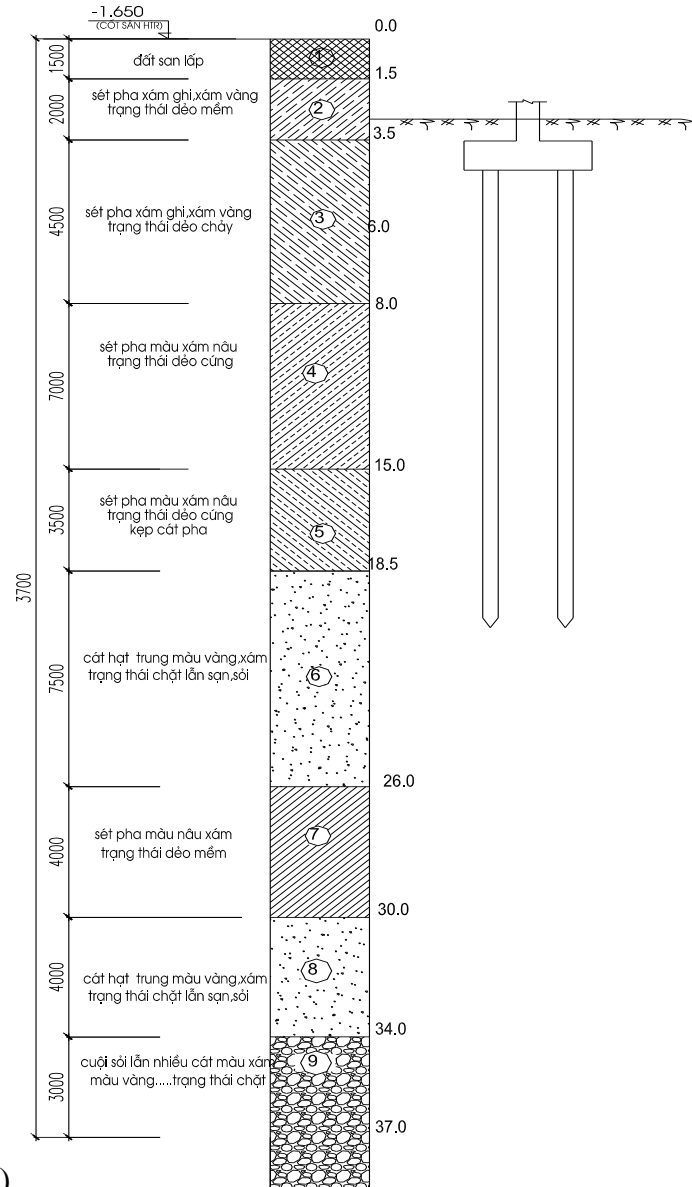
>> Ta thấy $d > 0.2mm$ chiếm trên 25% nên đây là cát sỏi.

- Modun biến dạng : $E_0 = \alpha q_c = 2 \times 16000 = 32000(kN/m^2)$

(Với $\alpha = 1.5-3$ đối với đất cát- cuội sỏi).

- Góc ma sát trong: $\varphi = 24^{\circ}20'$

MẶT CẮT TRỤ ĐỊA CHẤT



- Trọng lượng riêng: $\gamma = 1.9(T/m^3)$

V.2.2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG CHO CÔNG TRÌNH:

Công trình với tải trọng tương đối lớn và được xây dựng trong thành phố nên ta sẽ chọn giải pháp móng cọc ép.

⇒ Qua phân tích đánh giá ưu điểm và nhược điểm của từng phương án ta thấy tải trọng công trình truyền xuống móng là tương đối lớn. Mặt khác, điều kiện địa chất của công trình tương đối yếu. Do vậy ta thấy dùng phương án móng cọc đài thấp. Công trình lại được xây chen trong thị xã nên phương án cọc ép là hợp lý và kinh tế.

V.2.3 CHỌN SỐ BỘ CHIỀU SÂU CHÔN MÓNG CỌC ĐÀI THẤP

$$h \geq 0,7 h_{\min}$$

$$h_{\min} \geq 0,7 \operatorname{tg}\left(45^{\circ} - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma b}}$$

Trong đó:

h: Độ chôn sâu của đáy đài

γ : Dung trọng của đất trên đáy đài.

φ : Góc ma sát trong của lớp đất chôn móng

$\sum H$: Tổng tải trọng tác dụng theo phương ngang

b: Cạnh theo phương vuông góc $\sum H$. (tạm giả thiết $b = 2\text{m}$)

$$h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}\left(45^{\circ} - \frac{12}{2}\right) \sqrt{\frac{3,67}{2,1,83}} = 0,57\text{m}$$

Chọn chiều sâu chôn móng là $h_m = 2,3\text{ m}$

Ta nhận thấy các lớp đất 1,2,3,4,5 là các lớp đất yếu không đặt mũi cọc được. Lớp đất thứ 6 là cát hạt trung chặt có thể đặt mũi cọc ở lớp này. Mũi cọc đặt sâu vào lớp đất 6 một đoạn là 1,5 m.

V.2.4 XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC

1. Giả thiết chọn tiết diện cọc 350 x 350 bê tông B20

$$\Rightarrow P_{VL} = \varphi (R_b F_b + R_a A_s)$$

Trong đó: φ là hệ số uốn dọc ($\varphi = 1$)

$$F_b \text{ diện tích tiết diện cọc } F_b = 35 \times 35 = 1225 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ diện tích cốt thép dọc (4 } \phi 18) A_s = 10,18 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow P_{VL} = 1 \times (115 \times 1225 + 2800 \times 10,18) = 169379 \text{ kg} = 169,38 \text{ T}$$

2. Sức chịu tải của đất nền

Dùng công thức theo phương pháp thống kê với cọc chịu nén: $\left(\sum_{i=1}^n \tau_{li} + \alpha_3 \bar{F}_{Ri}\right) \times m$

$$P_{dn} = 0,7 (\alpha_1 \alpha_2 U)$$

Trong đó:

P_{dn} : Sức chịu tải tính toán của cọc theo đất nền

m: Hệ số phụ thuộc vào số lượng cọc $n = 6 \div 10 \quad m = 0,9$

α_1, α_2 : Hệ số kể đến phương pháp hạ cọc $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

α_3 : Hệ số kể đến mở rộng chân cọc $\alpha_3 = 1$

U: Chu vi cọc = $4 \times 35 = 140 \text{ cm}$

L_i : Chiều dày lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc

τ_i : Lực ma sát giới hạn trung bình xung quanh cọc (để xác định ta chia các lớp đất thành tầng lớp $\leq 2m$ để tính).

F: Tiết diện cọc

\overline{R}_i : Cường độ giới hạn trung bình của lớp đất ở mũi cọc

Tra bảng $\Rightarrow \overline{R}_i = 490.4$

Tra bảng 5.8: trang 140. Sách nền móng ta có giá trị τ_i sau:

Tên đất	Lớp đất	Chiều dày $L_i(m)$	Độ sâu TB (m)	Độ sệt I	τ_i
Sét pha dẻo chảy	1	1,7	5.65	0.8	0,8
	2	1,8	7.4		0,8
Sét pha dẻo cứng	3	1,7	9.15	0,29	4.7
	4	1,7	10.85		4.79
	5	1,7	12.55		5.06
	6	1,9	14.35		5.24
Sét pha màu xám nâu	7	1,7	16.15	0.3	5.22
	8	1.8	17.9		5.39
Cát hạt trung màu nâu vàng	9	1.5	19.55	hạt trung	7.9
	10	1	20.8		8.01

Thay vào công thức ta có:

$$P_{dn} = 0,7 \times 0,9 [1 \times 1 \times 4 \times 0,35 (0,8 \times 1,7 + 0,8 \times 1,8 + 4,7 \times 1,7 + 4,79 \times 1,7 + 5,06 \times 1,7 + 5,24 \times 1,9 + 5,22 \times 1,7 + 5,39 \times 1,8 + 7,9 \times 1,5 + 8,01 \times 1) + 0,1225 \times 490,4] / 1,4$$

$$\Rightarrow P_{dn} = 104,8 / 1,4 = 74,9 \text{ tấn.}$$

3. sức chịu tải của cọc theo công thức Meyerhof (1956) (tính theo spt):

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \quad P = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

+ $Q_c = m \times N_m \times F_c$ sức kháng phá hoại đất ở mũi cọc (N_m số SPT của lớp đất tại mũi cọc)

$$Q_s = n \sum_{i=1}^n U \times N_i \times x_i$$

+ sức kháng ma sát đất ở thành cọc (N_i là số SPT của lớp đất mà cọc đi qua). Với cọc ép $m=400$, $n=2$.

$$\Rightarrow Q_c = 400 \times 33 \times 0,1225 = 1617 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow Q_s = 2 \times 1 \times (4 \times 3,5 + 7 \times 13 + 3,5 \times 15 + 2,5 \times 33) = 480 \text{ kN}$$

$$P = \frac{P_{gh}}{F_s} \text{ theo tiêu chuẩn 205 } F_s = 2.5 - 3 \text{ ta lấy } F_s = 3.$$

$$\Rightarrow (1617+480)/3 = 699 \text{ kN} = 69.9\text{T}$$

So sánh $P_{dn} = \min(P_{gh}, P_{dn}, P_{vl}) \Rightarrow$ Chọn $P_{tt} = P_{dn} = 69.9 \text{ T}$ để tính toán.

V.3 TÍNH MÓNG TRỤC C

V.3.1 CHỌN SỐ BỘ KÍCH TH- ỐC ĐÀI VÀ SỐ L- ỢNG CỌC

áp lực giả định do lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài là:

$$P^{tt} = \frac{P_{dn}}{(3,5d)^2} = \frac{69.9}{(3,5 \cdot 0,35)^2} = 46.6\text{T} / \text{m}^2$$

Diện tích sơ bộ đế đài

$$F_d = \frac{N}{P^{tt} - \gamma_{td} \cdot h \cdot x_n} = \frac{843.877}{46.6 - 1.83 \times 1.8 \times 1,1} = 19.6\text{m}^2$$

Với $h = 1,8 \text{ m}$ độ sâu đáy đài ; $n = 1,1$ hệ số vượt tải

Trọng lượng đài và đất lên đài

$$N^{tt}_d = n F_d \gamma_{tb} \cdot h$$

$$N^{tt}_d = 1,1 \times 19.6 \times 2 \times 1,8 = 77.61 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán tại đáy đài: $N = N^{tt}_o = N^{tt}_d = 834.877 + 77.61 = 912.487$ tấn

Sơ lượng cọc sơ bộ chọn

$$n = \beta \frac{N}{P_d} = 1,2 \frac{906.157}{74.9} = 14.5 \text{ cọc}$$

Chọn $n = 15$ cọc

- Khoảng cách giữa các cọc lấy là $3d = 3 \times 350 = 1050$

- Khoảng cách từ tim cọc đến mép đài lấy $= 350$

Vậy kích thước đáy đài là $a \times b = 290 \times 510$ (cm x cm)

V.3.2 TÍNH TOÁN MÓNG CỌC

Vì móng cọc đài thấp cho nên giả thiết phần đất trên đáy đài tiếp nhận toàn bộ tải trọng ngang.

$$N^{tt} = N_0 + \gamma_{tb} \times F_d \cdot h_m = 834.877 + 2 \times (5.1 \times 2.9) \times 1,8 = 888.121 \text{ T}$$

$$M^{tt} = M_0 = 85.594 \text{ T.m}$$

Phản lực tại các đầu cọc tác dụng lên đài

$$P_{\max} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot Y_{\max}}{\sum Y_i^2} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$P_{\max} = \frac{888.121}{15} + \frac{85.594 \times 2.2}{3 \times (1.1^2 + 2.2^2)} = 69.58\text{T}$$

$$P_{\min} = \frac{888.121}{15} - \frac{85.594 \times 2.2}{3 \times (1.1^2 + 2.2^2)} = 48.83\text{T}$$

Cọc	$y_i(\text{m})$	$\sum y^2$	$P_i(\text{T})$
1	2.2	18.15	69.58
2	2.2	18.15	69.58
3	2.2	18.15	69.58
4	1.1	18.15	64.4
5	1.1	18.15	64.4
6	1.1	18.15	64.4
7	0	18.15	59.2
8	0	18.15	59.2
9	0	18.15	59.2
10	-1.1	18.15	54.02
11	-1.1	18.15	54.02
12	-1.1	18.15	54.02
13	-2.2	18.15	48.83
14	-2.2	18.15	48.83
15	-2.2	18.15	48.83

Trọng lượng cọc

$$g_{\text{cọc}} = n \cdot L_c \times F \cdot \gamma = 1,1 \times 16,5 \times 0,1225 \times 2,5 = 5,5 \text{ T}$$

$$\text{Vậy: } P_{\text{max}} + g_c = 69,58 + 5,5 = 75,08 \text{ T}$$

$P_{\text{min}} > 0 \Rightarrow$ Cọc không bị nhổ.

V.3.3 TÍNH ĐÀI MÓNG

1. Vật liệu làm đài cọc

Bê tông B25 có $R_K = 10,5 \text{ KG/cm}^2$

$$R_n = 145 \text{ KG/cm}^2$$

Thép nhóm AII: $R_a = R_{a'} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

Chiều cao đài $h_d = 1,5 \text{ m}$; chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1,5 - 0,1 = 1,4 \text{ m}$

Đoạn cọc ngầm vào đài 0,1m

2. Kiểm tra đài cọc

Kiểm tra sự đâm thủng tại mặt xiên nguy hiểm từ chân cột đến mép cọc gần nhất.

- Công thức kiểm tra : $P \leq \alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1) h_0 R_k$

Trong đó:

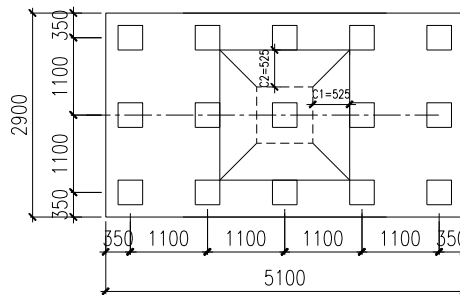
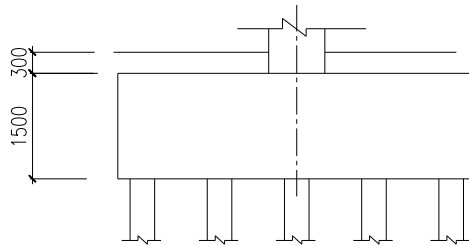
+P là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

+ b_c, h_c là kích thước tiết diện cột.

+ C_1, C_2 là khoảng cách từ mép cột tới mép của đáy tháp đâm thủng.

+ α_1, α_2 là các hệ số được xác định như sau :

$$\alpha_1 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} \text{ và } \alpha_2 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2}$$



- Khi $C_1 > h_0$ hoặc $C_2 > h_0$ thì phải lấy $h_0/C_1 = 1$ hoặc $h_0/C_2 = 1$ tức là coi tháp đâm thủng có góc nghiêng 45° . Khi đó α_1 hoặc $\alpha_2 = 2.12$.

Khi $C_1 < 0.5h_0$ hoặc $C_2 < 0.5h_0$ thì lấy $C_1 = 0.5h_0$ hoặc $C_2 = 0.5h_0$.

$C_1 = 525\text{mm}$ và $C_2 = 525\text{mm}$ đều nhỏ hơn $0.5h_0 = 0.5 \times 1400 = 700\text{mm}$ nên $C_1 = C_2 = 0.7\text{m}$

\Rightarrow các hệ số $\alpha_1 = \alpha_2 = 3.35$

$\Rightarrow \alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1) h_0 R_k = [3.35(0.8 + 0.7) + 3.35(0.8 + 0.7)] \times 1.4 \times 105 = 1477.35\text{T}$

Ta có :

$P = 3 \times 69.58 + 3 \times 64.4 + 2 \times 59.2 + 3 \times 54.02 + 3 \times 48.83 = 828.89 \text{ T} < 1477.33 \text{ T}$ nên điều kiện chống đâm thủng đài của cột được thỏa mãn.

3. Kiểm tra lún

Móng cọc được coi là móng khối quy ước \Rightarrow ta phải kiểm tra:

$$+ P_{qu} < R_{qu}$$

$$+ P_{qu}^{max} \leq 1,2 R_{qu}$$

$$+ S \leq S_{gh}$$

Móng khối quy ước là khối A B C D với $j = \frac{j_{TB}}{4} = 5^\circ$

$$B = 2.9 + 16.5 \times \text{tg}5^\circ = 4.34 \text{ m};$$

$$A = 5.1 + 16.5 \times \text{tg}5^\circ = 6.54 \text{ m};$$

$$H_m = 16.5 \text{ m}$$

$$N_{qu} = N + g_{cọc} + F_{qu} \times \sum \gamma_i h_i$$

$$= 834.877 + 15 \times 5.5 + 4.34 \times 6.54 \times (1,83 \times 3.5 + 1,94 \times 7 + 1,91 \times 3.5 + 1,86 \times 2.5) = 1806.4 \text{ T}$$

$$M_{qu} = M = 85.594 \text{ Tm}$$

Kiểm tra cường độ đất nền: áp lực đáy móng:

$$\bar{P}_{qu} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} = \frac{1806.4}{4.34 \times 6.54} = 63.64 \text{ T/m}^2$$

$$\bar{P}_{qu}^{max} = \bar{P}_{qu} + \frac{M_{qu}}{W_{qu}} = 63.64 + \frac{85.594}{\frac{4.34 \times 6.54^2}{6}} = 66.41 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Vậy: } P_{gl}^{qu} = P_{qu} - \gamma_{tb} H_m = 63.64 - (1,83 \times 3.5 + 1,94 \times 7 + 1,91 \times 3.5 + 1,86 \times 2.5) = 32.32 \text{ T/m}^2$$

Theo bảng “ cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc R” sách nền và móng: Sức chống giới hạn của lớp cát hạt trung chặt vừa ở độ sâu mũi cọc 21.3 m là: $R_{qu} = 490.4 \text{ T/m}^2$

$$\Rightarrow P_{qu} = 63.64 \text{ t/m} < R_{qu} = 490.4 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{qu}^{max} = 66.41 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_{qu} = 588.48 \text{ T/m}^2$$

Do đó nền không thể bị phá hoại.

Kiểm tra lún:

Vì lớp đất dưới móng khối quy ước là lớp cát nhỏ chặt vừa có chiều sâu không giới hạn \Rightarrow nền là lớp đồng nhất \Rightarrow có thể áp dụng tính lún theo công thức.

$$S = P_{gl}^{qu} b_{qu} \omega_o \frac{1 - \mu_o^2}{E_o}$$

Với lớp đất 4 có $E_0 = 2600\text{T/m}^2$: $\mu = 0,28$

Tra bảng IV-1 trang 197 cơ học đất theo $A_{qr} / B_{qr} = 6.54/4.34 = 1.96$ có $\omega_0 = 1,51$

$$\Rightarrow S = 32.32 \times 4.34 \times 1.51 \times \frac{1 - 0,28^2}{2600} = 0,075 \text{ m} = 7.5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \delta < \delta_{gh} = 8 \text{ cm}$$

\Rightarrow Thỏa mãn về độ lún.

4. Tính toán cốt thép dài cọc

+ Tính cốt thép theo phương dài:

Sơ đồ tính là dầm công xôn ngàm ở mép ngoài t/d cột

Mô men lớn nhất tại t/d ngàm

$$M_{\max}^I = L_i \times P_i = (1.8 \times 69.58 + 0.7 \times 64.4) \times 3 = 511 \text{ Tm}$$

$$A_{s1} = \frac{MI}{0,9R_{ah0}} = \frac{511 \times 10^5}{0,9.2800 \times 140} = 145 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 24 ϕ 28 khoảng cách a120 có $A_s = 147.8 \text{ cm}^2$

+ Cốt thép theo phương ngắn

Sơ đồ tính là dầm công xôn ngàm ở mép ngoài t/d cột

Mô men lớn nhất tại t/d ngàm

$$M_{\max}^I = L_i \times P_i = 0.7 \times (69.58 + 64.4 + 59.2 + 54.02 + 48.83) = 207.22 \text{ Tm}$$

$$A_{s2} = \frac{MI}{0,9R_{ah0}} = \frac{207.22 \times 10^5}{0,9.2800 \times 140} = 58.74 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 30 ϕ 16 khoảng cách a170 có $A_s = 60.33 \text{ cm}^2$

V.4 TÍNH MÓNG TRỤC B

V.4.1. SƠ BỘ CHỌN KÍCH THƯỚC DÀI, SỐ LƯỢNG CỌC

Từ tính móng trục C ta đã có

$$h_m = 1,8 \text{ (m)} ; P_d = 69.9 \text{ tấn}$$

Cặp nội lực nguy hiểm để tính móng tại chân cột trục B.

$$M = 29.695 \text{ Tm}$$

$$N = 464.172 \text{ T}$$

$$Q = 13.963 \text{ T}$$

áp lực giả định do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài.

$$P_{tt} = \frac{P_{dn}}{(3,5d)^2} = \frac{69.9}{(3.5 \times 0,35)^2} = 46.6 \text{ T}$$

$$\text{Diện tích sơ bộ đài là: } F_d = \frac{N}{P_{tt} - \gamma_{TB} \cdot h.n}$$

Trong đó:

N: Tải trọng cột truyền xuống; $h = 1,3\text{m}$ độ sâu đáy đài; $n = 1,1$ hệ số vượt tải

$$F_d = \frac{464.172}{46.6 - 2 \times 1,83 \times 1,1} = 10.9 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất phủ lên đài

$$N_d^{tt} = n F_d \gamma_{TB} \cdot h = 1,1 \times 10.9 \times 2 \times 1,8 = 43.164\text{T}$$

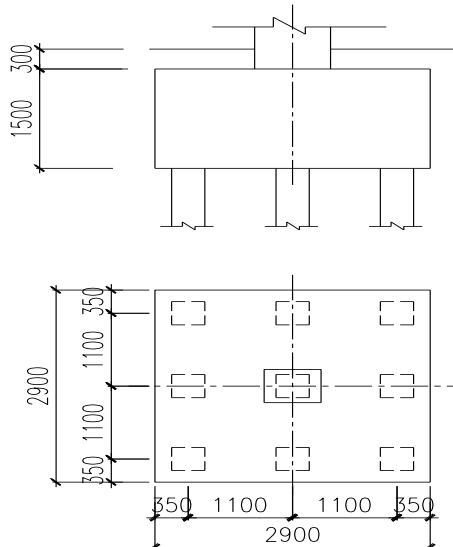
Lực dọc tính toán tại đáy đài

$$N^{tt} = N_0 + N_d^{tt} = 464.172 + 43.164 = 507.336\text{T}$$

Số lượng cọc sơ bộ chọn theo công thức

$$n_{sb} = \beta \frac{N}{P_{dn}} = 1,2 \times \frac{507.336}{69.9} = 8.7 \text{ cọc}$$

-chọn $n=9$ cọc để bố trí



V.4.2 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG

Vì móng cọc đài thấp nên ta giả thiết phần đất trên đài tiếp nhận hết toàn bộ tải trọng ngang do đó ta có các giá trị tải trọng $P_i^{tt} = \frac{N}{n} + \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y^{tt} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$ như sau:

$$N^{tt} = N_0 + \gamma_{wb} F_d \cdot h = 464.172 + 2 \times (2.9 \times 2.9) \times 1,8 = 494.448\text{T}$$

$$M^{tt} = M + Q_{xh} = 29.695 + 13.963 \times 1.8 = 54.828 \text{ T.m}$$

Lực truyền xuống các cọc tính theo công thức

$$P_i^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} + \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y^{tt} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Ta có:

$$\Rightarrow P_i^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} + \frac{M_y^{tt} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

$$P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{494.448}{9} + \frac{54.828 \times 1.1}{6 \times 1.1^2} = 63.25\text{T}$$

$$P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = \frac{494.448}{9} = 54.94\text{T}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{494.448}{9} - \frac{54.828 \times 1.1}{6 \times 1.1^2} = 46.63\text{T}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{\text{tt}} + g_{\text{cọc}} = 63.25 + 5.5 = 68.75\text{T} < P_{\text{dn}} = 69.9\text{T}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 46.63\text{T} > 0 \Rightarrow \text{không cần kiểm tra cọc chịu nhỏ.}$$

V.4.3 TÍNH ĐÀI MÓNG

* Đài cọc được cấu tạo:

Bê tông B25 có $R_k = 10.5\text{kg/cm}^2$; $R_n = 145\text{kg/cm}^2$

Cốt thép nhóm AII: $R_a = R_a' = 2800\text{kg/cm}^2$

Kích thước đài $a \times b \times h = 2.9\text{m} \times 2.9\text{m} \times 1.5\text{m}$. Chiều cao làm việc của đài:

$$h_0 = 1.5 - 0.1 = 1.4\text{ m}; h_m = 1.8\text{ m}$$

Đoạn cọc ngàm vào đài là: 0,1m

* Tải trọng tác dụng vào đài cọc là các phản lực đầu cọc tác dụng thẳng đứng.

V.4.4 KIỂM TRA ĐÀI

* Kiểm tra cốt bê tông đài theo lăng thể tại các mặt phẳng nghiêng nguy hiểm:

- Công thức kiểm tra: $P \leq \alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1) h_0 R_k$

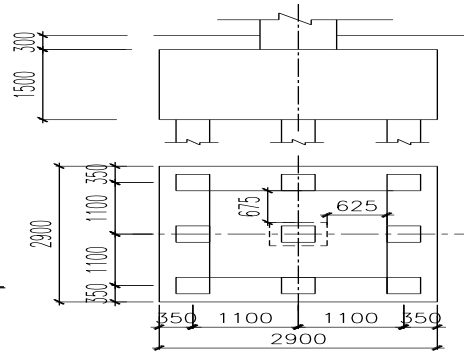
Trong đó:

+P là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

+ b_c, h_c là kích thước tiết diện cột.

+ C_1, C_2 là khoảng cách từ mép cột tới mép của đáy tháp đâm thủng.

+ α_1, α_2 là các hệ số được xác định như sau :



$$\alpha_1 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} \quad \text{và} \quad \alpha_2 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2}$$

- Khi $C_1 > h_0$ hoặc $C_2 > h_0$ thì phải lấy $h_0/C_1 = 1$ hoặc $h_0/C_2 = 1$ tức là coi tháp đâm thủng có góc nghiêng 45° . Khi đó α_1 hoặc $\alpha_2 = 2.12$.

Khi $C_1 < 0.5h_0$ hoặc $C_2 < 0.5h_0$ thì lấy $C_1 = 0.5h_0$ hoặc $C_2 = 0.5h_0$.

$C_1 = 675 \text{ mm}$ và $C_2 = 675 \text{ mm}$ đều nhỏ hơn $0.5h_0 = 0.5 \times 1400 = 700 \text{ mm}$ nên $C_1 = C_2 = 0.7 \text{ m}$

\Rightarrow các hệ số $\alpha_1 = \alpha_2 = 3.35$

$\Rightarrow \alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1) h_0 R_k = [3.35(0.8 + 0.7) + 3.35(0.8 + 0.7)] \times 1.4 \times 10^5 = 1477.35 \text{ T}$

Ta có: $P = 3 \times 63.25 + 2 \times 54.94 + 3 \times 46.63 = 439.52 \text{ T} < 1477.33 \text{ T}$ nên điều kiện chống đâm thủng dài của cột được thỏa mãn.

V.4.5 KIỂM TRA LÚN

Móng cọc được coi là móng khối quy ước \Rightarrow Ta phải kiểm tra:

$$+ P_{\text{qr}} < R_{\text{qr}}$$

$$+ P_{\text{qr}}^{\text{max}} \leq 1,2 R_{\text{qr}}$$

$$+ S \leq S_{\text{gh}}$$

Móng khối quy ước là khối A B C D với $j = \frac{j_{\text{TB}}}{4} = 5^\circ$

$$A = 2.9 + 16.5 \times \text{tg} 5^\circ = 4.34 \text{ m}$$

$$B = 2.9 + 16.5 \times \text{tg} 5^\circ = 4.34 \text{ m};$$

$$H_m = 16.5 \text{ m}$$

$$N_{\text{qr}} = N + g_{\text{cọc}} + F_{\text{qr}} \times \sum \gamma_i h_i$$

$$N_{\text{qr}} = N + g_{\text{cọc}} + F_{\text{qr}} \times \sum \gamma_i h_i$$

$$= 464.172 + 9 \times 5.5 + 4.34 \times 4.34 \times (1,83 \times 3.5 + 1,94 \times 7 + 1,91 \times 3.5 + 1,86 \times 2.5) = 1103.6 \text{ T}$$

$$M_{\text{qr}} = M^{\text{tt}} = M + Q \times h = 29.695 + 13.963 \times 1.8 = 54.828 \text{ T.m}$$

Kiểm tra cường độ đất nền: áp lực đáy móng:

$$\bar{P}_{\text{qu}} = \frac{N_{\text{qu}}}{F_{\text{qu}}} = \frac{1103.6}{4.34 \times 4.34} = 58.59 \text{ T/m}^2$$

$$\bar{P}_{\text{qu}}^{\text{max}} = \bar{P}_{\text{qu}} + \frac{M_{\text{qu}}}{W_{\text{qu}}} = 58.59 + \frac{54.828}{\frac{4.34 \times 4.34^2}{6}} = 62.62 \text{ T/m}^2 \quad 86$$

$$\text{Vậy: } P_{gl}^{qr} = P_{qr} - \gamma_{tb} H_m = 58.59 - (1,83 \times 3.5 + 1,94 \times 7 + 1,91 \times 3.5 + 1,86 \times 2.5) = 27.27 \text{ T/m}^2$$

Theo bảng “ cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc R” sách nền và móng: Sức chống giới hạn của lớp cát hạt trung chặt vừa ở độ sâu mũi cọc 21.3 m là: $R_{qr} = 490.4 \text{ T/m}^2$

$$\Rightarrow P_{qr} = 58.59 \text{ t/m} < R_{qr} = 490.4 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{qr}^{max} = 62.62 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_{qr} = 588.48 \text{ T/m}^2$$

Do đó nền không thể bị phá hoại.

Kiểm tra lún:

Vì lớp đất dưới móng khối quy ước là lớp cát nhỏ chặt vừa có chiều sâu không giới hạn \Rightarrow nền là lớp đồng nhất \Rightarrow có thể áp dụng tính lún theo công thức.

$$S = P_{gl}^{qu} b^{qu} \omega_0 \frac{1 - \mu_0^2}{E_0}$$

Với lớp đất 4 có $E_0 = 2600 \text{ T/m}^2$: $\mu = 0,28$

Tra bảng IV-1 trang 197 cơ học đất theo $A_{qr} / B_{qr} = 4.34 / 4.34 = 1.96$ có $\omega_0 = 1,12$

$$\Rightarrow S = 27.27 \times 4.34 \times 1.12 \times \frac{1 - 0,28^2}{2600} = 0,047 \text{ m} = 4.7 \text{ cm}$$

$\Rightarrow \delta < \delta_{gh} = 8 \text{ cm} \Rightarrow$ Thỏa mãn về độ lún.

V.4.6. TÍNH CỐT THÉP ĐÀI CỌC.

+ Tính cốt thép theo phương y:

Sơ đồ tính là dầm công xên ngàm ở mép ngoài t/d cột

Mô men lớn nhất tại t/d ngàm

$$M_{max}^I = L_i \times P_i = 0.925 \times 63.25 \times 3 = 175.5 \text{ Tm}$$

$$A_{s1} = \frac{MI}{0,9 R_{ah0}} = \frac{175.5 \times 10^5}{0,9 \times 2800 \times 140} = 49.75 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 20 ϕ 18 khoảng cách a150 có $A_s = 50.9 \text{ cm}^2$

+ Cốt thép theo phương x

Sơ đồ tính là dầm công xên ngàm ở mép ngoài t/d cột

Mô men lớn nhất tại t/d ngàm

$$M_{max}^I = L_i \times P_i = 0.925 \times (54.94 + 46.63 + 63.25) = 152.45 \text{ Tm}$$

$$A_{s2} = \frac{MI}{0,9 R_{ah0}} = \frac{152.45 \times 10^5}{0,9 \times 2800 \times 140} = 43.21 \text{ cm}^2$$

=> Chọn 20φ18 khoảng cách a150 có $A_a = 50.9 \text{ cm}^2$

VI. KIỂM TRA CỌC KHI VẬN CHUYỂN VÀ KHI CẤU LẮP

VI.1. KHI VẬN CHUYỂN

Cọc được tổ hợp thành 2 đoạn, mỗi đoạn dài 8,5 m

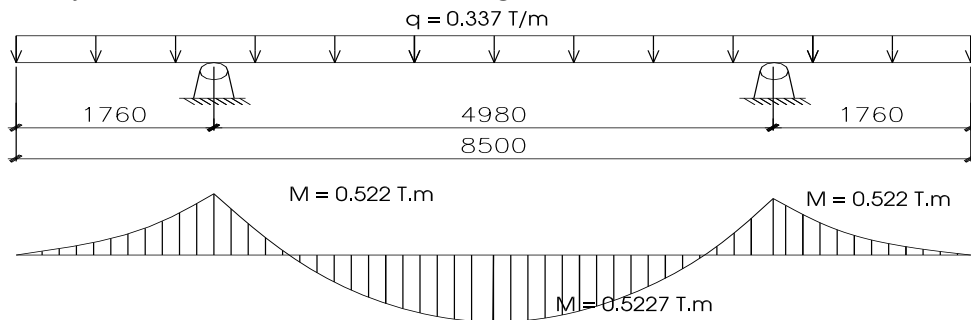
Trọng lượng bản thân cọc phân bố trên 1m dài : $q = \gamma F_n = 2,5 \times 0,1225 \times 1,1 = 0,337 \text{ T/m}$

Khoảng cách từ đòn kê đến đầu cọc : $a = 0,207 \times l = 0,207 \times 8.5 = 1,76 \text{ m}$

Mô men ở gối: $M_1 = M_3 = q \times l_1^2 / 2 = 0,337 \times 1,76^2 / 2 = 0,522 \text{ Tm}$

Mô men ở giữa: $M_2 = q \times l_2^2 / 8 - M_1 = 0,337 \times 4.98^2 / 8 - 0,522 = 0,5227 \text{ Tm}$

Ta thấy mô men M_2 lớn hơn nên dùng để kiểm tra:



Lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc là 3cm : $h_0 = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$.

Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_{sct} = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,5527 \times 10^5}{0,9 \times 32 \times 2800} = 0,685 \text{ cm}^2$$

Ta thấy diện tích cốt thép đã chọn 2φ18 có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2 > 0,78 \text{ cm}^2$ nên cọc đảm bảo an toàn khi vận chuyển.

VI.2. KHI LẮP DỰNG

Vị trí móc cầu của cọc $b = 0.294 \times L = 0.294 \times 8.5 = 2.5 \text{ m}$.

Mô men lớn nhất: $M_{\max} = q \times l_1^2 / 2 = 0,337 \times 2.5^2 / 2 = 1.053 \text{ Tm}$

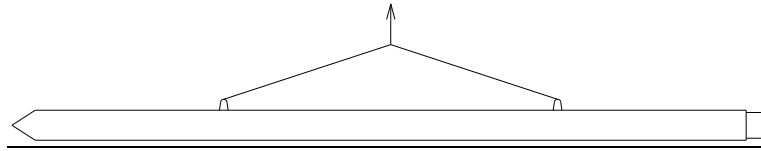
Diện tích cốt thép cần là

$$A_{sct} = \frac{M_{\max}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1.053 \times 10^5}{0,9 \times 32 \times 2800} = 1.3059 \text{ cm}^2$$

Diện tích cốt thép đã chọn 2φ18 có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2 > 1.3059 \text{ cm}^2$ nên cọc đảm bảo an toàn khi lắp dựng.

VI.3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP LÀM MÓC CẦU

+ Lực kéo móc cầu trong trường hợp cầu lắp cọc $F_k = q \times l$



=> Lực kéo 1 nhánh gần đúng : $F_k' = F_k/2 = 0.337 \times 8.5/2 = 1.43 \text{ T}$

Thép móc cầu chọn loại A-I (thép có độ dẻo cao, tránh gãy khi cầu lắp)

Diện tích cốt thép của móc cầu: $A_s = \frac{F_k}{R_k} = \frac{1.43}{2300} = 0.62 \text{ cm}^2$.

Thép móc cầu là $\phi 12$ có $A_s = 1.13 \text{ cm}^2$. thỏa mãn điều kiện cầu lắp.

PHẦN III:
THI CÔNG
I Thi công phần ngầm

Giới thiệu chung về công trình:

Công trình

TRUNG TÂM Y TẾ DỰ PHÒNG HÀ NỘI

Công trình gồm 10 tầng nổi và 1 tầng hầm. Tầng 1 cao 4,5 m các tầng còn lại cao 3,6 m, với diện tích mặt bằng 4237,53 m². Chiều cao công trình kể từ cốt 0,00 là 39,9 m. Hệ kết cấu là khung bê tông cốt thép đổ toàn khối, tầng làm nhiệm vụ bao che, cách nhiệt và trang trí. Giải pháp móng là móng cọc ép

Mặt bằng xây dựng tầng đối bằng phẳng không phải san lấp nhiều.

Công trình gần đường giao thông do đó thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu.

Đặc điểm địa chất công trình:

qua khảo sát gồm các lớp sau:

Nền đất từ trên xuống Lớp 1: Đất nền san lấp chiều dày trung bình 1,5 m

Lớp 2: Sét pha có chiều dày trung bình 2 m.

Lớp 4: Sét pha có chiều dày trung bình 7 m.

Lớp 5: Sét pha ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan 37.3 m.

Thi công phần ngầm.

Cốt ngoài nhà : -1,05 m.

Cốt tự nhiên : -1,5 m.

Đào đất bằng máy chiều sâu 1,7 m.

Đào đất bằng tay là 0,9 m.

PHẦN I: THI CÔNG ÉP CỌC VÀ ĐÀO ĐẤT

I-Thi công ép cọc

I.1- Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc.

Cọc tiết diện vuông 35x35 cm cọc dài 17 m. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

$$P_c = 169,39 \text{ T.}$$

Công nghệ thi công ta dùng phương pháp ép cọc

$$\text{Lực ép cần thiết: } P = (0,7 - 0,8) P_{vl} = 0,8 \cdot 169,39 = 135,5$$

Chọn máy ép cọc dùng hai kích thủy lực có khung dẫn.

I.2- Biên pháp kỹ thuật thi công cọc.

I.2.1- Công tác chuẩn bị mặt bằng vật liệu & thiết bị phục vụ thi công.

Chọn kích thủy lực:

$$\text{Đ- ờng kính pitông : } D = \sqrt{\frac{2P}{\pi \cdot P_d}}$$

P: lực ép cần thiết.

P_d : áp lực dầu trong xi lanh.

$$P_d = (0,6 - 0,75) \cdot P^{bom}$$

P^{bom} : áp suất bơm.

$$\text{Chọn } P^{bom} = 300 \text{kg/cm}^2 \Rightarrow P_d = 0,7 \cdot 300 = 210 \text{kg/cm}^2$$

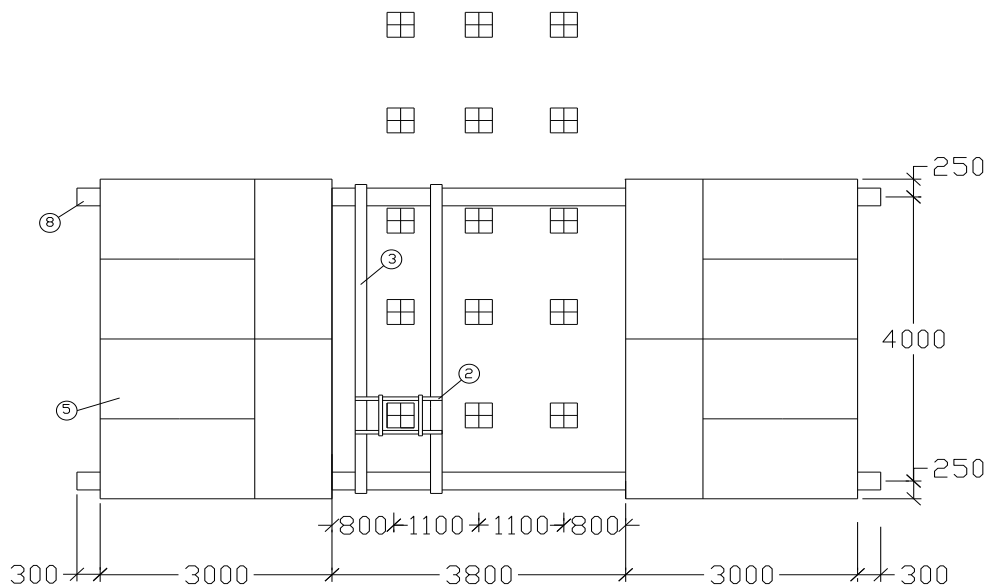
$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{2 \cdot 372,658 \cdot 1000}{3,14 \cdot 210}} = 33,6 \text{cm}^2$$

Vậy chọn máy ép có khung dẫn cao 21m (lớn hơn chiều cao đoạn cọc ép) sử dụng hai kích thủy lực có đ- ờng kính pitông là $D = 336 \text{mm}$.

Hành trình ép 1200mm.

Hệ kích đ- ợc chọn có lực ép lớn nhất $P_{max} = 272 \text{T}$

Chọn giá ép cọc



Hình 8.1: Mặt bằng giá ép cọc

$$\text{Chọn đối trọng : } P_{dt} = (1,5 - 2) P_k = 136 \cdot 1,5 = 408$$

Chọn đối trọng là những khối bê tông có kích thước $1 \times 1 \times 2 \text{m}$ nặng $1.1.2.2,5 = 5 \text{T}$

$$\Rightarrow \text{Số đối trọng } n = \frac{P_{dt}}{5} = \frac{408}{5} = 80 \text{ cục}$$

Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích thước. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép.

Bảng 8.1 Phạm vi cho phép của cọc ép

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc Bê tông cốt thép (trừ mũi cọc, chiều dài cọc >10 m)	± 30mm
2	Kích thước tiết diện cọc bê tông cốt thép	+ 5 mm - 0 mm
3	Chiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	Độ cong của cọc	10 mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc)	1%
6	Chiều dày lớp bảo vệ	+5 mm
7	B- ớc của cốt đai lò xo hoặc cốt đai	±10 mm
8	Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc	±10 mm

Cọc phải được vạch sẵn đường tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

Định vị tim cọc:

- Dụng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc và khung dẫn.
- Đưa máy vào vị trí ợp lần lượt gồm các bước sau:
 - + Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ợp cọc vào vị trí ợp đảm bảo an toàn.
 - + Sử dụng máy kinh vĩ điều chỉnh máy mức cho cọc đường trục của khung máy, trục của kóch, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nằm ngang. Độ nghiêng khung được vượt quá 0.5%.
 - + Trước khi cho máy vận hành phải kiểm tra liền kết cố định máy, xong tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ợp cọc (gồm chạy khung tải và chạy cú tải).

Định vị công trình

- Cọc còn bộ trắc đạc phải định vị cọc trục, cốt, mốc dẫn, tim cốt, cao độ của cọc vị trí như tim cột, tim cọc trong móng ... rồi bàn giao lại cho đơn vị thi công. Cần chú ý đến việc gửi mốc, giữ và bảo quản tốt cọc mốc gửi để tránh sai sót nhầm lẫn trong quá trình định vị.

- Định vị công trình là công việc hết sức quan trọng vì nó quyết định đến sự chính xác vị trí của công trình cũng như các cấu kiện trên công trình.

- Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có lưới đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong đó phải ghi rõ cách xác định lưới tọa độ dựa vào mốc chuẩn cũ sẵn hay dẫn mốc từ mốc chuẩn quốc gia. Hệ tọa độ định vị công trình là hệ tọa độ tự xây dựng hay hệ tọa độ chung quốc gia.

Dựa vào cọc mốc đã ta trải lưới cọc định tròn mặt bằng thành lưới hiện trường và từ đó ta lấy là căn cứ để gióng móng.

- *Kiểm tra lại sau khi định vị* : sau khi định vị được cọc trục chính , điểm mốc chính ta tiến hành kiểm tra lại sau khi định vị bằng cách đo khoảng cách cọc điểm .

- *Gửi cao trình mốc chuẩn*: Sau khi đó định vị và giắc múng cùng trôn ta tiến hành gửi cao trôn mốc chuẩn. Cốc mốc chuẩn cốt chuẩn cần được đặt ở nơi ổn định, đảm bảo độ chính xác cần thiết, đảm bảo nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của cùng trôn.

Sau khi tiến hành xong phải kiểm tra lại toàn bộ cốc bước đó làm và vẽ lại sơ đồ

Nghiệm thu các cốc, ngoài việc trực tiếp xem xét cốc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ : Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và c- ờng độ bê tông của sản phẩm.

Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

Khi xếp cốc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cốc và mũi cốc 0,2 lần chiều dài cốc.

Cốc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh- ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không đ- ợc quá 2 m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

II. Lựa chọn ph- ơng án thi công

Việc thi công ép cốc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến.

A. PHƯƠNG ÁN 1.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cốc, sau đó tiến hành ép cốc đến cốt thiết kế. Để ép cốc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cốc, hệ giằng đài cốc.

Ưu điểm :

Việc di chuyển thiết bị ép cốc và công tác vận chuyển cốc thuận lợi.

Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.

Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.

Tốc độ thi công nhanh.

Nh- ợc điểm :

Phải sử dụng thêm các đoạn cốc ép âm.

Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công công nhiều, khó cơ giới hoá.

B. PHƯƠNG ÁN 2.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cốc sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cốc đến độ sâu cần thiết.

Ưu điểm :

Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cốc.

Không phải ép âm.

Nh- ợc điểm :

ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cốc khó thực hiện đ- ợc.

Khi thi công ép cốc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

chặt vào thanh định h- ống của khung máy. Kiểm tra lại lần nữa các thiết bị gia cố, đối trọng cho thật chắc chắn.

ép cọc :

Sau khi đã đ- a cọc vào khung dẫn và các điều kiện chuẩn bị đã sẵn sàng thì tiến hành ép. Điều chỉnh van tăng dầu áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm để cọc cắm vào đất nhẹ nhàng với tốc độ ≤ 1 cm/s. Nếu phát hiện cọc nghiêng thì phải dừng lại để điều chỉnh cọc. Khi đã ép hết một hành trình kích thì lại nâng kích lên và cố định cọc vào vị trí thấp hơn của khung dẫn rồi tiếp tục ép.

Kiểm tra bề mặt của đầu cọc với đầu dẫn, hai mặt tiếp xúc phải phẳng để truyền lực ép đ- ợc tốt nhất.

II.1 Biên pháp tổ chức thi công ép cọc.

Định mức ép cọc: 100m/2,29 ca cho cọc bê tông cốt thép tiết diện 35x35(cm)

Tổng chiều dài cọc cần ép: $19,8(2.9.14 + 1.15.6 + 24 + 24) = 7722$ m

Số ca máy: $n = \frac{7722.2,29}{100} = 176,8$ ca

Chọn 2 máy ép làm việc 1 ca hàng ngày

\Rightarrow Thời gian ép cọc là: $\frac{177}{4} \approx 44$ ngày

III-Thi công nền móng

III.1- Biên pháp kỹ thuật đào đất hố móng

Lựa chọn ph- ơng án đào đất

Để đào đất hố móng có thể tiến hành theo các ph- ơng án:

Lựa chọn phương án đào ao kết hợp với đào thủ công.

III.1.1-Xác định khối l- ợng đào đất, lập bảng thống kê khối l- ợng

Khối l- ợng đất đào bằng máy

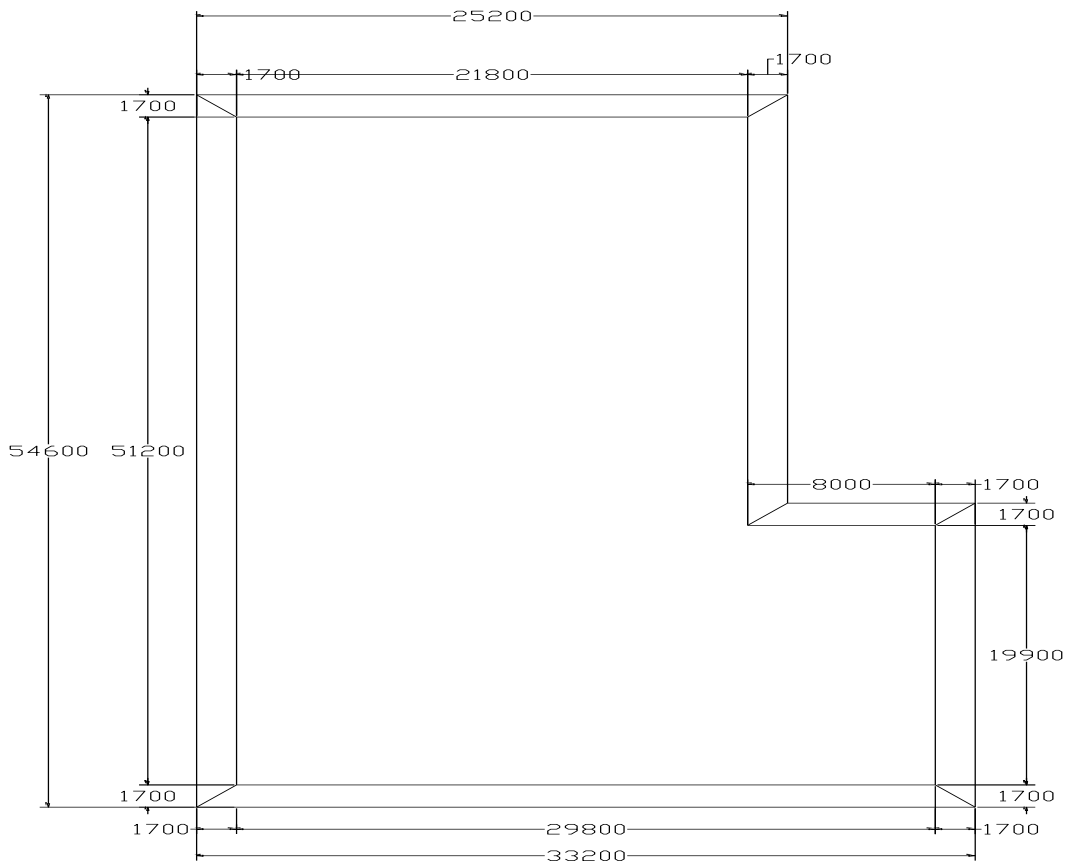
Khối l- ợng đào đất bằng máy đợt 1 :

Khối l- ợng đất đào đến cốt đáy dầm

Máy đào toàn bộ hố thành ao với chiều dầy 1,7m(từ cốt - 1,5 m đến -3,2m) để giảm bớt khối l- ợng đào đất ta lấy góc dốc $\text{tg}\alpha = H/B = 1: 1$

Hố móng có chiều mở rộng ra mỗi bên theo ph- ơng trục D là 1 m ,theo ph- ơng trục 1 mỗi bên mở rộng ra 1 m nên :

Ta có kích th- ớc hố móng



Hình 8.7- Diện tích hố đào

+Kích thước đáy d- ới hố móng 1 là:

$$a_1 = 19,8 + 2 \cdot 1 = 21,8 \text{ m. } a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 21,8 + 2 \times 1,7 = 25,2 \text{ m.}$$

$$b_1 = 46,2 + 2 \cdot 1 = 48,2 \text{ m. } b_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 48,2 + 2 \times 1,7 = 51,6 \text{ m.}$$

Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 1,7 \text{ m.}$

+Kích thước đáy d- ới hố móng 2 là:

$$c_1 = 9,85 + 1 \times 1 = 10,85 \text{ m. } c_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 10,85 + 2 \times 1,7 = 14,25 \text{ m}$$

$$d_1 = 14,2 + 2 \times 1 = 16,8 \text{ m. } d_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 16,8 + 2 \times 1,7 = 20,2 \text{ m.}$$

Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 1,7 \text{ m.}$

Vậy khối lượng đất đào bằng máy móng 1 là:

$$V_1 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot (b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$

$$= \frac{1,7}{6} \cdot [21,8 \cdot 48,2 + (21,8 + 25,2) \cdot (48,2 + 51,6) + 25,2 \cdot 51,6] = 2003 \text{ m}^3$$

Vậy khối lượng đất đào bằng máy móng 2 là:

$$V_2 = \frac{H_2}{6} \cdot [c_1 \cdot d_1 + (c_1 + c_2) \cdot (d_1 + d_2) + c_2 \cdot d_2]$$

$$= \frac{1,7}{6} \cdot [10,85 \cdot 16,8 + (10,85 + 14,25) \cdot (16,8 + 20,2) + 14,25 \cdot 20,2] = 396,3 \text{ m}^3$$

Vậy khối lượng đất đào bằng máy đợt 1:

$$V_1 = V_1 + V_2 = 2003 + 396,3 = 2399,3 \text{ m}^3$$

Khối lượng đào đất bằng máy đợt 2:

Kích thước đáy d-ới hố móng M1 là:

$$a_1 = b_1 = 2,9 + 2.0,1 = 3,1 \text{ m.} \quad b_2 = a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 3,1 + 2 \times 1,6 = 6,3 \text{ m.}$$

Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 0,7 \text{ m.}$

Vậy khối l- ợng đất đào bằng máy móng là:

$$V_1 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot (b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$

$$= \frac{0,7}{6} \cdot [3,1 \cdot 3,1 + (3,1 + 6,3) \cdot (3,1 + 6,3) + 6,3 \cdot 6,3] = 16,1 \text{ m}^3$$

Kích thước đáy d-ới hố móng M2 là: (2,9 x 5,1)

$$a_1 = 2,9 + 2.0,1 = 3,1 \text{ m.} \quad a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 3,1 + 2 \times 1,6 = 6,3 \text{ m.}$$

$$b_1 = 5,1 + 2.0,1 = 5,3 \text{ m.} \quad b_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 5,3 + 2 \times 1,6 = 8,5 \text{ m.}$$

Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 0,7 \text{ m.}$

Vậy khối l- ợng đất đào bằng máy móng là:

$$V_2 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot (b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$

$$= \frac{0,7}{6} \cdot [3,1 \cdot 5,3 + (3,1 + 6,3) \cdot (5,3 + 8,5) + 6,3 \cdot 8,5] = 23,3 \text{ m}^3$$

Khối l- ợng đào đất giàng móng là : gần bằng 165m

$$V_3 = 165 \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 80,85 \text{ m}^3$$

Tổng khối l- ợng máy đào đất lần 2:

$$V_{II} = V_1 \cdot 1,7 + V_2 \cdot 0,6 + V_3 = 16,1 \cdot 1,7 + 23,6 \cdot 0,6 + 80,85 = 497 \text{ m}^3$$

Tổng khối l- ợng đào đất sau 2 lần là :

$$V = V_1 + V_{II} = 2399,3 + 497 = 2897 \text{ m}^3$$

Khối l- ợng đào bằng thủ công:

Móng B,D:

Móng B,D có kích th- ớc: 2,9x2,9 m

+Kích th- ớc đáy d-ới hố móng là:

$$a_1 = b_1 = 3,1 \text{ m.} \quad a_2 = b_2 = a_1 + 2 \times H_2 = 3,1 + 2 \times 0,9 = 4,9 \text{ m}$$

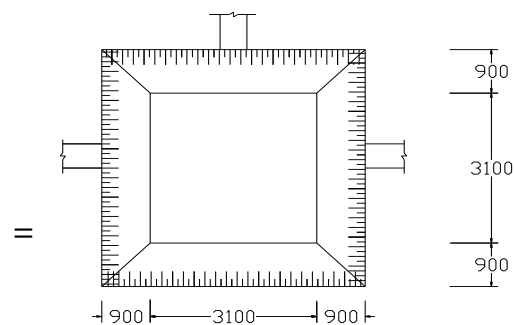
Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 0,9 \text{ m.}$

Vậy cấu tạo hố móng nh- sau

Hình 8.8- Mặt bằng hố móng B,D

Vậy khối l- ợng đất đào bằng thủ công là:

$$V_1 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot (b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$



$$= \frac{0,9}{6} \cdot [3,1 \cdot 3,1 + 3,1 + 4,9 \cdot 3,1 + 4,9 + 4,9 \cdot 4,9] = 14,6 \text{ m}^3.$$

Móng C:

Móng C có kích thước: 2,9x4,9 m

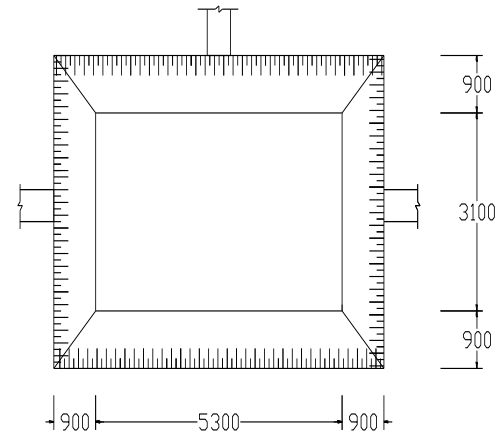
+Kích thước đáy dưới hố móng là:

$$a_1 = 2,9 + 2 \times 0,1 = 3,1 \text{ m.} \quad a_2 = a_1 + 2 \times H_2 = 3,1 + 2 \times 0,9 = 4,9 \text{ m.}$$

$$b_1 = 5,1 + 2 \times 0,1 = 5,3 \text{ m.} \quad b_2 = b_1 + 2 \times H_2 = 5,3 + 2 \times 0,9 = 7,1 \text{ m}$$

Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 0,9 \text{ m}$.

Vậy chọn kích thước hố móng như sau



Khối lượng đất đào bằng thủ công là:

$$V_2 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot (b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$

$$= \frac{0,9}{6} \cdot [3,1 \cdot 5,3 + 3,1 + 4,9 \cdot 5,3 + 7,1 + 4,9 \cdot 7,1] = 21,54 \text{ m}^3$$

Khối lượng cọc chiếm đất là:

$$V_3 = 264 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 0,6 = 19,4 \text{ m}^3$$

Vậy tổng khối lượng đào bằng thủ công:

$$V_{III} = 17 \cdot V_1 + 6 \cdot V_2 - V_3 = 14,6 \cdot 17 + 21,54 \cdot 6 - 19,4 = 359 \text{ m}^3.$$

Tổng khối lượng đất cần đào là:

$$V = V + V_{III} = 2897 + 359 = 3256 \text{ m}^3$$

III.2. BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀO ĐẤT:

1. Lựa chọn máy thi công

a). Phương án thi công đào đất.

- Sử dụng máy đào gầu nghịch.
- Phương án đào dọc đồ bên.
- Đất đào lên được chở đi và 1 phần để lại phục vụ cho công tác san lấp.
- Tính toán sao cho máy đào và xe vận chuyển hoạt động liên tục và đồng thời, tức khối lượng đất đào được trong 1 đơn vị thời gian bằng khối lượng được vận chuyển tương ứng.

b). Xác định các thông số chọn máy đào gầu nghịch theo:

- Độ sâu đào lớn nhất : $H_{\text{đào}} = 2,2 \text{ m}$.
- Chiều cao đồ lớn nhất: $H_{\text{đồ}} = h_{\text{xe}} + 1$.
- Với chiều sâu $H_{\text{đào}} = 2,2 \text{ m}$ không sâu lắm, có thể đứng trên cao đào xuống thấp nên ta chọn máy đào gầu nghịch **EO - 3322B1** dẫn động thủy lực (Số tay chọn máy thi công xây dựng_Nguyễn Tiến Thu) có các thông số như sau:

Thông số	q (m ³)	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng lượng (T)	t _{ck} (giây)	Bề rộng b (m)	c (m)
EO-3322B1	0,5	7,5	4,8	4,2	14,5	17	2,7	3,84

Năng suất máy đào được xác định theo công thức:

$$N = q \times \frac{K_d}{K_t} \times n_{ck} \times K_{tg} \quad (m^3 / h)$$

Trong đó:

$q = 0,5 m^3$: dung tích gầu;

$K_d = 1,05$: hệ số đầy gầu, phụ thuộc loại gầu, cấp độ ẩm của đất.

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot K_{quay}$$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc, trường hợp đổ trực tiếp lên thùng xe lấy $k_{vt} = 1,1$

k_{quay} : hệ số phụ thuộc vào góc quay cần với $\varphi = 90^\circ$ $k_{quay} = 1$

Từ đó ta có:

$$n_{ck} = \frac{3600}{17 \times 1,1 \times 1} = 192,5$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian; $k_{tg} = 0,75$

K_t : hệ số tơi của đất $K_t = 1,2$

Ta có năng suất máy đào:

$$N = q \times \frac{K_d}{K_t} \times n_{ck} \times K_{tg}$$

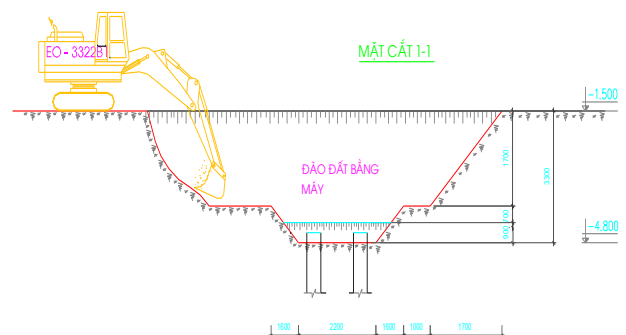
$$N = 0,5 \times \frac{1,05}{1,2} \times 192,5 \times 0,75 = 63,16 (m^3 / h)$$

Vậy năng suất của máy là $63,16 m^3/h$ ($505,3 m^3/ca$)

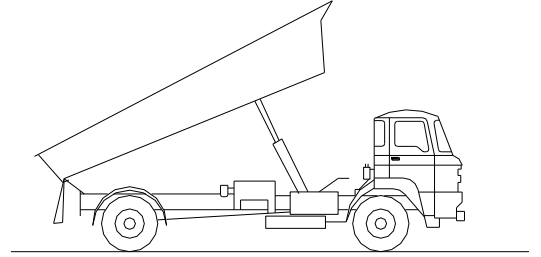
Số ca máy cần thiết là :

$$n = \frac{2897}{505,3} = 5,7(ca)$$

Chọn số máy thi công là 1 máy .Số ca máy là 6 ca.



MÁY ĐÀO



2. Chọn máy vận chuyển đất:

Quãng đường vận chuyển trung bình 3 km.

Chọn xe vận chuyển là **TKG-200GD** (NISSAN-DIESEL).

Các đặc trưng kỹ thuật :

Trọng lượng: $Q = 7$ (T)

Dung tích thùng: $V = 5,2$ (m^3)

Thời gian một chuyến xe : $t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$

Trong đó:

t_b : Thời gian đổ đất thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có $N = 63,16$ m^3/h (giả sử chỉ đổ được 80% thể tích thùng xe)

$$t_b = \frac{0,8 \cdot 5,2}{63,16} \cdot 60 = 3,95$$

v_1, v_2 : vận tốc xe lúc đi và lúc về, $v_1, v_2 = 30$ (km/h)

t_d, t_{ch} : Thời gian đổ đất và chờ, $t_d = 2$ phút, $t_{ch} = 3$ phút

$$t = 3,95 + (3/30 + 3/30) \times 60 + (2 + 3) = 20,95 \text{ (phút)}$$

Số chuyến xe trong 1 ca

$$m = \frac{T}{t} = \frac{8 \times 60}{20,95} = 22,9$$

Số xe cần thiết phục vụ một máy đào :

$$n = \frac{Q}{q \times m} = \frac{505,3}{0,8 \times 5,2 \times 22,9} = 5,3 \text{ (xe)}$$

Chọn số xe vận chuyển là 6 xe.

PHẦN II : LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀM GIẢNG

II.1. BIỆN PHÁP THI CÔNG:

II.2.1. LỰA CHỌN VẬT LIỆU VÁN KHUÔN, CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA TẤM KHUÔN & ĐẶC ĐIỂM VÁN KHUÔN, CỘT CHỐNG PHỤC VỤ CÔNG TRÌNH:

1. Ván khuôn:

a) Đặc điểm ván khuôn:

Ván khuôn thép định hình lựa chọn là ván khuôn thép định hình do công ty Hòa Phát sản xuất với các môđun chuẩn với các đặc trưng hình học.

Ưu điểm:

- Với các môđun có sẵn, chế tạo phù hợp với đặc tính của con người, khối lượng từ 20-40 (kg/tấm) nên việc lắp đặt dễ dàng.
- Do chế tạo bằng kim loại nên độ cong vênh ít, độ chính xác cao nên dễ dàng cho việc chế tạo mặt phẳng của kết cấu.
- Có các vị trí liên kết giữa các tấm với nhau, giữa ván của các kết cấu với nhau nên độ ổn định của hệ ván khuôn cao, đảm bảo an toàn trong thi công.
- Độ luân chuyển của ván khuôn thép cao hơn, thời gian thi công giảm, có lợi về kinh tế. Nhanh chóng đưa công trình vào sử dụng.
- Ván khuôn thép đã được định hình nên không cần gia công chế tạo tại công trường chỉ phải tổ hợp với thao tác đơn giản, dễ thi công.
- Độ bền, độ ổn định, kín và khít nước xi măng của ván khuôn cao hơn hẳn, không có hiện tượng giãn nở hoặc cong vênh khi bị ngâm nước như ván khuôn gỗ.

Nhược điểm:

Do là các môđun có sẵn nên một số kết cấu không tổ hợp được đúng hình dạng, phải chèn bần ván khuôn gỗ.

>> Như vậy công trình khá lớn cần hệ số luân chuyển ván khuôn cao và thi công lắp đặt tháo dỡ ván khuôn tiện lợi. Ta chọn phương án sử dụng ván khuôn thép định hình cho cột, dầm - sàn, thang bộ và vách thang máy.

b) Bộ ván khuôn sử dụng trong công trình:

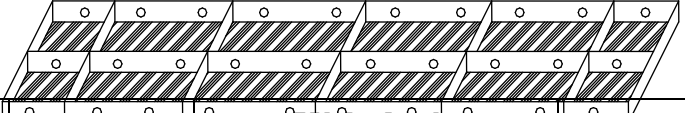
Sử dụng ván khuôn định hình bằng kim loại của Hòa Phát chế tạo, bộ ván khuôn bao gồm:

- + Các tấm chính.
- + Các tấm góc (trong và ngoài).
- + Các loại gông cột.
- Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và ngang dày 3cm mặt khuôn dày 2cm.
- Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U và L, jun kẹp.
- Thanh chống kim loại.

c) Các thông số kỹ thuật của tấm ván khuôn:

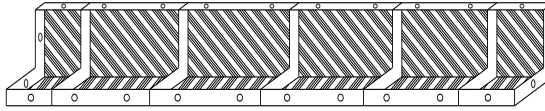
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn sử dụng chính được nêu trong bảng sau:

Bảng I.2 - Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn phẳng

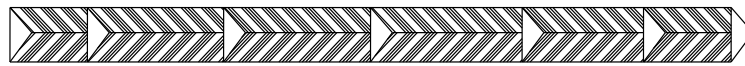


Phân loại	Mã hiệu	Kích thước		Mômen quán tính J (cm ⁴)	Mômen kháng uốn W (cm ³)
		Dài x Rộng x Cao (mm)			
HP	1530	1500 x 300 x 55		28,46	6,55
	1230	1200 x 300 x 55		28,46	6,55
	0930	900 x 300 x 55		28,46	6,55
	0630	600 x 300 x 55		28,46	6,55
HP	1520	1500 x 200 x 55		20,02	4,42
	1220	1200 x 200 x 55		20,02	4,42
	0920	900 x 200 x 55		20,02	4,42
	0620	600 x 200 x 55		20,02	4,42
HP	1515	1500 x 150 x 55		17,63	4,3
	1215	1200 x 150 x 55		17,63	4,3
	0915	900 x 150 x 55		17,63	4,3
	1506	600 x 150 x 55		17,63	4,3
HP	1510	1500 x 100 x 55		15,68	4,08
	1210	1200 x 100 x 55		15,68	4,08
	0910	900 x 100 x 55		15,68	4,08
	0610	600 x 100 x 55		15,68	4,08

Bảng I.3 - Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc trong

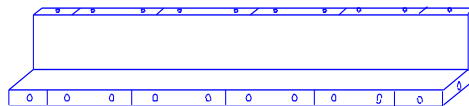


Số hiệu ván khuôn	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)
T 1515	1500	150	55
T 1215	1200	150	55
T 0915	900	150	55
T 0615	600	150	55



Số hiệu ván khuôn	Dài (mm)	Rộng (mm)
T 1555	1500	55
T 1255	1200	55
T 0955	900	55
T 0655	600	55

Bảng I.4 - Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc ngoài



Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)
1500	150 (100)	55
1200	150 (100)	55
900	150 (100)	55
750	150 (100)	55
600	150 (100)	55

2. Xà gồ:

- Sử dụng hệ xà gồ bằng gỗ.

- Thông số về vật liệu gỗ như sau:

+ Gỗ nhóm IV : trọng lượng riêng: $\gamma = 780 \text{ kG/m}^3$

+ ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ kG/cm}^2$

+ Môđun đàn hồi của gỗ: $E_g = 1.2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

- Ưu điểm:

Đễ chế tạo, sử dụng cho các kết cấu có cấu tạo không quá phức tạp như hệ dầm sàn của nhà cao tầng. ứng suất đảm bảo trong giới hạn cho phép của các kết cấu nhỏ.

- Nhược điểm: hay bị cong vênh nên khó khăn trong công tác lắp đặt.

3. Hệ giằng chống (dà giằng):

- Hệ giằng chống: sử dụng giằng tổ hợp Pal do hãng Hoà Phát chế tạo và cung cấp.

- Cấu tạo giằng Pal: giằng Pal được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác. Bộ phụ kiện bao gồm:

+ 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.

4) Hệ cột chống đơn :

- Sử dụng cây chống đơn kim loại của Hoà Phát. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

+ Chiều dài lớn nhất : 3500 mm

+ Chiều dài nhỏ nhất : 2000 mm

+ Chiều dài ống trên : 1500 mm

+ Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120 mm

+ Sức chịu tải lớn nhất khi lmin : 2200 kG

+ Sức chịu tải lớn nhất khi lmax : 1700 kG

+ Trọng lượng : 10.2 kg

II.2.2. CÔNG TÁC PHÁ BÊ TÔNG ĐẦU CỌC:

1. Lựa chọn phương án thi công.

Sau khi đào và sửa hồ móng xong ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Chọn phương pháp phá bê tông bằng máy, chọn máy nén khí Mítubitsi PDS-390S có công suất P=7 at, lắp 3 đầu búa để phá bê tông đầu cọc. Trình tự thi công như sau:

- + Xác định cao độ phá đầu cọc bằng máy thủy bình.
- + Đánh dấu giới hạn đầu cọc bằng sơn vạch đỏ.
- + Tiến hành phá đầu cọc từ trên xuống cho đến điểm được đánh

2. Tính toán khối lượng công tác.

Đầu cọc được ngâm vào đài là 10 cm, phần bê tông đục bỏ là 60cm

Tổng số cọc là 264, đường kính cọc là 0,35×0,35m

⇒ Khối lượng bê tông cần đục bỏ là:

$$V_c = 264 \times V_{1c} = 264 \times 0,6 \times 0,35 \times 0,35 = 19,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Số công nhân để phá đầu cọc:

Định mức phá bê tông đầu cọc là 0.72 công/m³

Vậy tổng số công dùng để phá cọc: 0.72* 19,4= 14 (công)

Chọn 1 đội 15 công nhân phá đầu cọc. Thời gian để phá: 14/15 = 0.9 (ngày). Vậy thi công đập đầu cọc mất 1 ngày.

II.2.3. BÊ TÔNG LÓT ĐÁY ĐÀI:

- Trước khi đổ bê tông lót đáy đài ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm cóc. Tiếp đó trộn bê tông đá dăm 4x6 cấp độ bền M75 đổ xuống đáy móng.

- Khối lượng bê tông được xác định theo công thức:

$$V_{100} = a + 0,2 \quad b + 0,2 \quad .0,1 \quad m^3.$$

Khối lượng bê tông lót đài và giằng

TT	Tên cấu kiện	Kích thước			Thể tích(m ³)	Số lượng	Khối lượng(m ³)	Tổng khối lượng (m ³)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)				
Trục A	M1	2.4	1.8	0.1	0.43	3	1.296	3.31
	GM1	5.6	0.7	0.1	0.39	2	0.784	
	GM4	5.8	0.7	0.1	0.41	3	1.23	
Trục B,D	M1	3.1	3.1	0.1	0.96	14	13.44	21.4
	GM1-M1	4.1	0.7	0.1	0.29	12	3.48	
	GM1-	4.5	0.7	0.1	0.32	14	4.48	

	M2							
Trục C	M2	5.3	3.1	0.1	1.64	6	9.86	12.36
	M3	5	2.6	0.1	1.3	1	1.3	
	GM2-M2	4.3	0.7	0.1	0.301	4	1.2	
	GM3-M2	3.3	0.7	0.1	0.23	2	0.46	
Tổng khối lượng toàn công trình								37.07

Khối lượng đổ bê tông đài và giằng

TT	Tên cấu kiện	Kích thước			Thể tích(m ³)	Số lượng	Khối lượng(m ³)	Tổng khối lượng (m ³)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)				
Trục A	M1	2.2	1.6	1.6	5.632	3	16.896	25.48
	GM1	5.6	0.5	0.6	1.68	2	3.36	
	GM4	5.8	0.5	0.6	1.74	3	5.22	
Trục B,D	M1	2.9	2.9	1.6	13.456	14	188.38	222.04
	GM1-M1	4.1	0.5	0.6	1.23	12	14.76	
	GM1-M2	4.5	0.5	0.6	1.35	14	18.9	
Trục C	M2	5.1	2.9	1.6	23.664	6	141.98	167.56
	M3	4.8	2.4	1.6	18.432	1	18.432	
	GM2-M2	4.3	0.5	0.6	1.29	4	5.16	
	GM3-M2	3.3	0.5	0.6	0.99	2	1.98	
Tổng khối lượng toàn công trình								415.08

II.2.4.KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN MÓNG:

Khối lượng ván khuôn đài và giằng được xác định theo công thức sau:

$$S_{\text{dai}}^{vk} = 2 \times (a + b) \times h (m^2)$$

Kết quả tính toán được lập thành bảng sau :

Khối lượng ván khuôn đài và giằng

TT	Tên cấu kiện	Kích thước			Diện tích(m ²)	Số lượng	Khối lượng(m ²)	Tổng khối lượng (m ²)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)				
Trục	M1	2.4	1.8	1.5	12.6	3	37.8	95.96

A	GM1	5.6	0.7	0.6	7.56	2	15.12	
	GM4	5.8	0.7	0.6	7.68	3	23.04	
Trục B,D	M1	3.1	3.1	1.5	18.6	14	260.4	416.88
	GM1	4.1	0.7	0.6	5.76	12	69.12	
	GM5	4.5	0.7	0.6	6.24	14	87.36	
Trục C	M2	5.3	3.1	1.5	25.2	6	151.2	207.6
	M3	5	2.6	1.5	22.8	1	22.8	
	GM2	4.3	0.7	0.6	6	4	24	
	GM3	3.3	0.7	0.6	4.8	2	9.6	
Tổng khối lượng toàn công trình								700.44

II.3. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN DÀI, GIẺNG MÓNG:

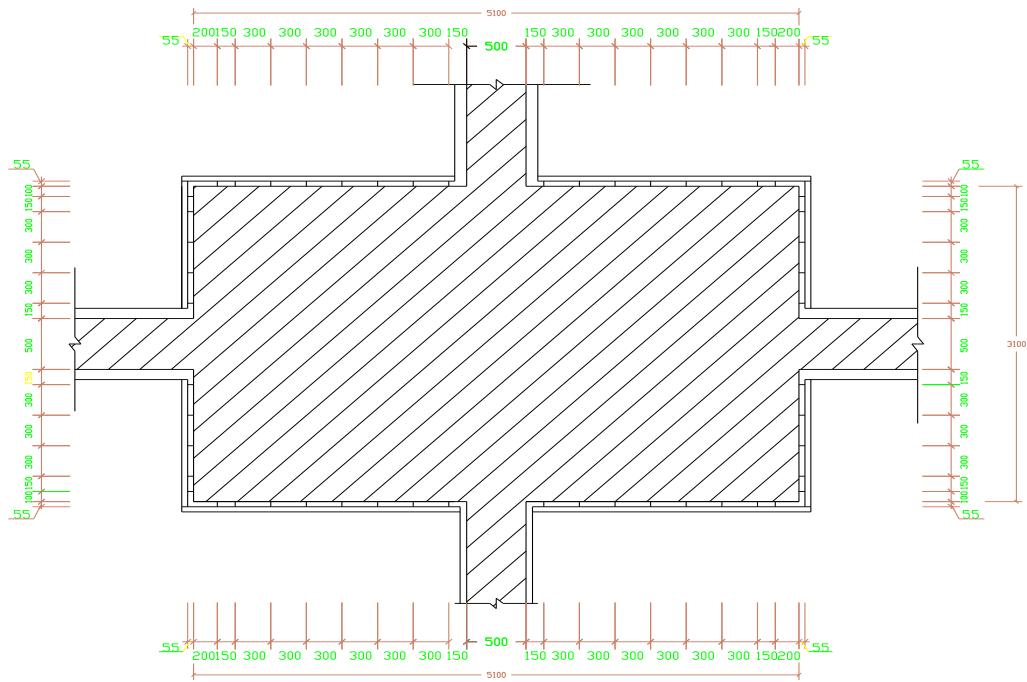
II.3.1. TỔ HỢP VÁN KHUÔN:

Tổ hợp ván khuôn cho một móng điển hình:

- Móng M2 có kích thước 2,9x5.1x1,5(m) được tổ hợp từ 132 ván khuôn gồm:

- + 40 ván khuôn hp 1230.
- + 40 ván khuôn hp 0930.
- + 32 ván khuôn gỗ 20 x 20.
- + 32 ván khuôn gỗ 10 x 20.
- + 4 ván khuôn hp1210.

Sơ đồ tổ hợp ván khuôn của móng M2 như hình vẽ



Tổ hợp ván khuôn móng M2

II.3.2. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN VÁN KHUÔN

Tải trọng tác dụng lên ván thành đài móng gồm có:

- Áp lực ngang do vữa bê tông:

$$P^{t/c} = 2500 * 0.6 = 1500 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{t/t} = 1500 * 1.3 = 1950 \text{ kg/m}^2$$

(H = 0,6 m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng do đầm bê tông:

$$P^{t/c} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{t/t} = 200 * 1.3 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Tải trọng do đổ bê tông (dự kiến phương án đổ bê tông bằng bơm bê tông):

$$P^{t/c} = 400 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{t/t} = 400 * 1.3 = 520 \text{ kg/m}^2$$

→ Tổng tải trọng tác dụng:

$$P^{t/c} = 1500 + 200 + 400 = 2100 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{t/t} = 1950 + 260 + 520 = 2730 \text{ kg/m}^2.$$

II.3.3. CHỌN VÀ KIỂM TRA KHOẢNG CÁCH GIỮA CÁC NẸP NGANG:

Chọn khoảng cách giữa các nẹp ngang bằng một nửa chiều dài ván khuôn $l = 0.75 \text{ m}$, vì vậy VK được xem như dầm liên tục gối lên gối tựa là các nẹp ngang

+ Kiểm tra cho bề rộng ván khuôn $b = 0.3 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{tc} = 2100 \cdot 0.3 = 630 \text{ kG/m}$$

$$q^{tt} = 2730 \cdot 0.3 = 819 \text{ kG/m}$$

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W}$$

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm = $q.l^2/10$

W : mômen chống uốn của ván khuôn = $4,18\text{cm}^3$

$[\sigma] = 2100 \text{ kG/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{819 \cdot 100^{-1} \cdot 75^2}{10 \cdot 4,18} = 705,4 \leq [\sigma] = 2100$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện về độ bền

+ Kiểm tra điều kiện độ võng:

Với dầm đơn giản ta có độ võng được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{1}{400} = \frac{75}{400} = 0,185$$

$$\rightarrow f = \frac{6,3 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,01 < 0,185$$

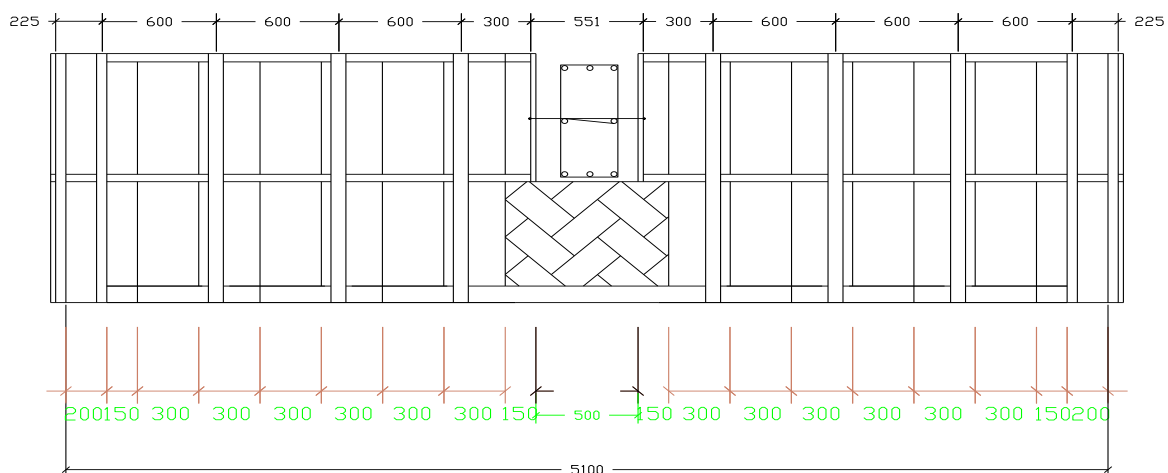
→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng

II.3.3.1 CHỌN VÀ KIỂM TRA KHOẢNG CÁCH GIỮA CÁC NẠP ĐỨNG:

- Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 0.75m

Nẹp ngang được tính toán như dầm liên tục tựa lên các gối là các thanh nẹp đứng.

Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng được xác định từ điều kiện cường độ và biến



dạng của nẹp ngang. Chọn nẹp ngang là thép góc chữ U 80x40x4,5, khoảng cách lớn nhất của các nẹp ngang là 0,75m.

+ Tải trọng tác dụng lên nẹp ngang là:

$$q^{tc} = 2100 \cdot 0,75 = 1260 \text{ kG/m}$$

$$q^{tt} = 2730 \cdot 0,75 = 1638 \text{ kG/m}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W}$$

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm = $ql^2/10$

W : mômen chống uốn của nẹp ngang = $22,4 \text{ cm}^3$

J : mômen quán tính của nẹp ngang = $89,4 \text{ cm}^3$

$$[\sigma] = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} \leq [\sigma] = 2100$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{1638 \cdot 100^{-1} \cdot 0,75 \cdot 100^2}{10 \cdot 22,4} = 438,75 \leq [\sigma] = 2100$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện về độ bền

+ Kiểm tra điều kiện độ võng

$$f = \frac{q^{tc} \cdot J^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{1}{400} = \frac{80}{400} = 0,2$$

$$f = \frac{12,6 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 89,4} = 0,012 < 0,2$$

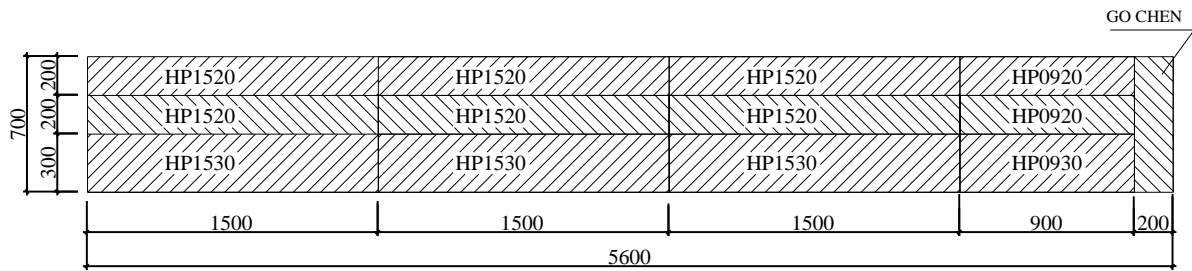
→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng

Chọn các thanh nẹp đứng là những thanh thép định hình chữ U 80x40x4,5, các thanh chống xiên là các thanh gỗ tiết diện 100x100 mm.

Tổ hợp ván khuôn cho một giằng điển hình: giằng 5600x500x700

Chọn ván khuôn tổ hợp cho giằng móng gồm :

- + 6 tấm ván khuôn HP 1530
- + 12 tấm ván khuôn HP 1520
- + 2 tấm ván khuôn HP 0930
- + 4 tấm ván khuôn HP 0920
- + Cùng với ván gỗ chèn.



Sử dụng các thanh nẹp đứng và thanh chống là các thanh gỗ 100x100.

Bố trí khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng của giằng

a. Chọn và kiểm tra khoảng cách giữa các nẹp đứng của giằng móng

Chọn khoảng cách giữa các nẹp ngang bằng một nửa chiều dài ván khuôn $l = 0,75\text{m}$, vì vậy VK được xem như dầm liên tục gối lên gối tựa là các nẹp ngang

+ Kiểm tra cho bề rộng ván khuôn $b = 0.3\text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{tc} = 2100 \cdot 0.3 = 630 \text{ kG/m}$$

$$q^{tt} = 2730 \cdot 0.3 = 819 \text{ kG/m}$$

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \bar{\sigma}$$

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm $= q.l^2/10$

W : mômen chống uốn của ván khuôn $= 6,55\text{cm}^3$

$$\bar{\sigma} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{643,5 \cdot 100^{-1} \cdot 0,75 \cdot 100^2}{10 \cdot 6,55} = 1105 \leq [\sigma] = 2100$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ bền

+ Kiểm tra điều kiện độ võng:

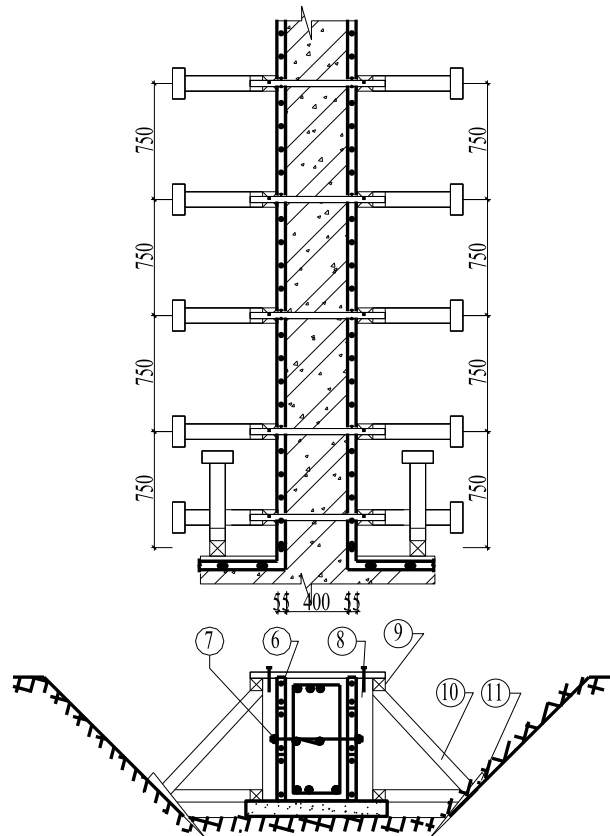
Với dầm đơn giản ta có độ võng được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{1}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875$$

$$\rightarrow f = \frac{7,42 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,031 < 0,1875$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng

Vậy khoảng cách các nẹp đứng của giằng móng bố trí như trên là hợp lý.



CẤU TẠO VÁN KHUÔN GIÀNG MÓNG

CHƯƠNG III

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

III.1. LỰA CHỌN SƠ BỘ PHƯƠNG ÁN THI CÔNG:

- Phương pháp tổ chức sản xuất dây chuyền, đây là phương pháp tiên tiến hiện đại, phát huy được tính chuyên môn hoá của các tổ thợ và tính liên tục trong thi công, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Do đó phương pháp tổ chức sản xuất dây chuyền được lựa chọn để thi công công trình.

III.1.1. MẶT BẰNG CẤU KIỆN TẦNG THI CÔNG (TẦNG ĐIỂN HÌNH)

III.1.2. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THI CÔNG:

1. Chia đợt thi công:

Chia mặt bằng mỗi tầng công trình làm 2 đợt thi công:

- Đợt 1: Thi công cột, vách.
- Đợt 2: Thi công dầm - sàn.

2. Phân đoạn thi công:

Phần bê tông cột, vách, thang bộ được đổ bằng cần trục tháp, phần bê tông dầm - sàn được đổ bằng máy bơm bê tông nên việc phân chia phân đoạn cho công tác bê tông khác nhau giữa thi công cột, vách và dầm - sàn, thang bộ. Các tổ đội chuyên môn hoá gồm có: Tổ đội cốt thép, tổ đội ván khuôn, tổ bê tông. Riêng tổ thép và ván khuôn ta thiết kế sao cho 2 tổ này cùng thực hiện công tác cho cả phần cột, vách và phần dầm sàn

Nguyên tắc phân chia phân đoạn trên mặt bằng thi công:

- Khối lượng bê tông dầm - sàn giữa các phân đoạn không được chênh lệch quá 25%.

- Vị trí mạch ngừng khi đổ bê tông phải đảm bảo:

+ Mạch ngừng phải ở vị trí 1/3 nhịp dầm dầm D1 (do hướng đổ bê tông song song với dầm D1)

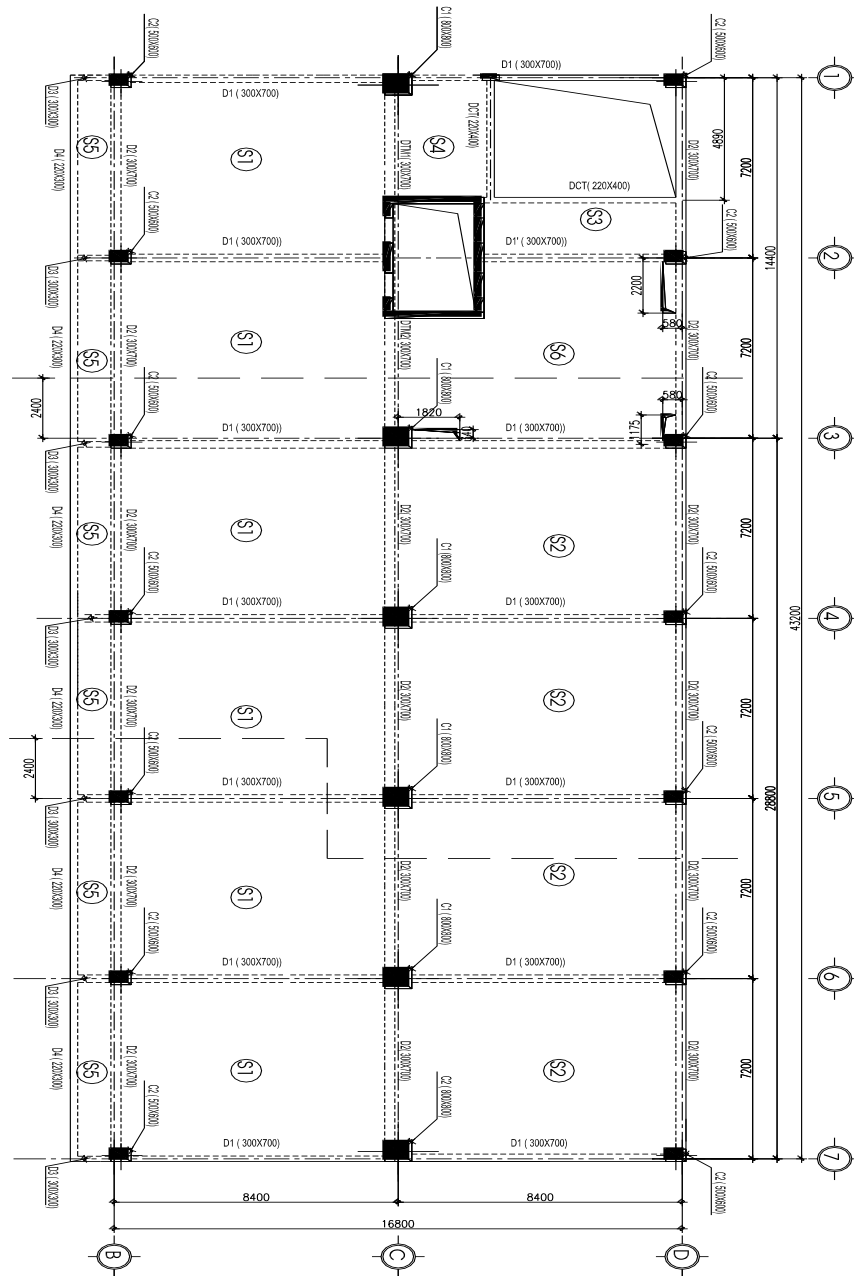
+ Mạch ngừng thẳng, trùng với khe nhiệt.

- Thi công bê tông cột, vách bằng cần trục tháp nên khối lượng bê tông trong 1 phân đoạn cột vách là từ 10 – 25m³.

III.1.3. XÁC ĐỊNH SƠ BỘ BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG:

Căn cứ vào nhiệm vụ được giao, ta có sơ bộ biện pháp thi công bê tông phân thân:

- Đổ bê tông cột, vách cầu thang máy bằng cần trục tháp;
- Đổ bê tông dầm - sàn bằng máy bơm ô tô, bê tông thương phẩm.



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH

III.2. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN:

III.2.1. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT:

Thiết kế ván khuôn cho cột có kích thước tiết diện lớn nhất, sau đó các cột còn lại bố trí khoảng cách các gông theo cột đã thiết kế.

Thiết kế ván khuôn cột cho cột giữa trục C có kích thước tiết diện: $b \times h = 80 \times 80$ (cm).

1. Số liệu thiết kế:

- Công trình có 10 tầng và 1 tầng hầm:

+ Tầng hầm: cao 3(m).

+ Tầng 1: cao 4.5(m).

+ Tầng 2 đến 10: cao 3.6(m),

- Kích thước tiết diện cột:

Tên cột		Tiết diện axb (cm)
<i>Cột biên trục B</i>	<i>Tầng hầm đến tầng 3</i>	50x60
	<i>Tầng 4 đến tầng 7</i>	50x60
	<i>Tầng 8, 9,10</i>	50x60
<i>Cột biên trục D</i>	<i>Tầng hầm đến tầng 3</i>	50x60
	<i>Tầng 4 đến tầng 7</i>	50x60
	<i>Tầng 8, 9,10</i>	50x60
<i>Cột giữa trục C</i>	<i>Tầng hầm đến tầng 3</i>	80x80
	<i>Tầng 4 đến tầng 7</i>	80x80
	<i>Tầng 8, 9,10</i>	80x80
<i>Cột mái</i>		22x50
<i>Cột giữa trục A</i>	<i>Tầng hầm đến tầng 1</i>	50x50

2. Cấu tạo, tổ hợp tẩm khuôn cột:

- Ván khuôn cột dựng loại ván khuôn định hình bằng thép. Tùy theo kích thước của cột mà ván khuôn thép được tổ hợp lại tạo ra kích thước mong muốn.

a) Ván khuôn cột giữa trục C:

- Kích thước tiết diện cột: 800×800(mm)

- Chiều cao ván khuôn cột:

$$H_{vk} = H_i - h_{dc} = 3.6 - 0.7 = 2.9(m)$$

- Tổ hợp theo phương đứng, kết hợp với các ván khuôn góc trong:

- + Ván khuôn HP1520: 1500x200x55: 16 tấm
- + Ván khuôn HP0920: 900x200x55: 16 tấm
- + Ván khuôn góc trong T1555: 1500x55: 4 tấm
- + Ván khuôn góc trong T0955: 900x55: 4 tấm
- Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn định hình bằng thép. Tùy theo kích thước của cột mà ván khuôn thép được tổ hợp lại tạo ra kích thước mong muốn.

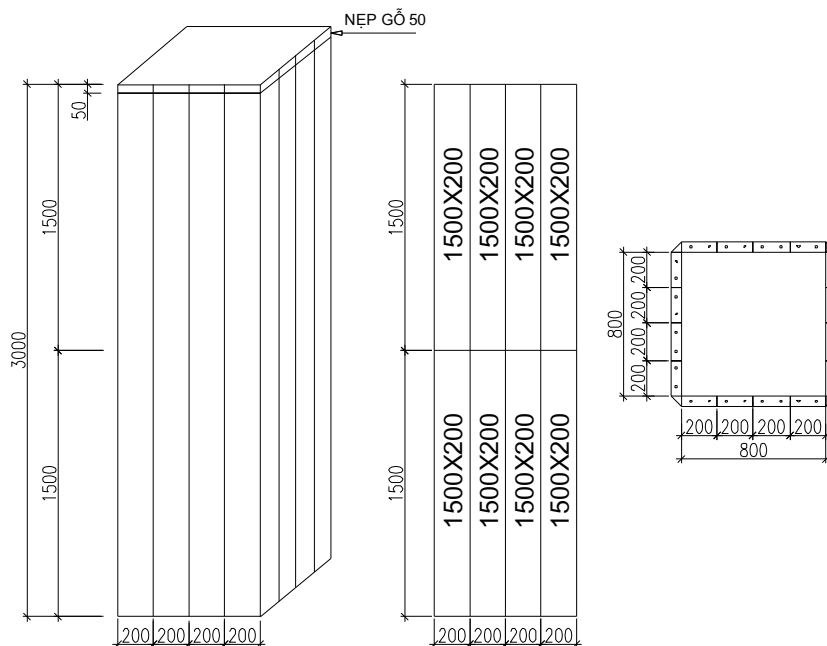
a) Ván khuôn cột giữa trục C:

- Kích thước tiết diện cột: 800x800(mm)
- Chiều cao ván khuôn cột:

$$H_{vk} = H_i - h_{dc} = 3.6 - 0.7 = 2.9(m)$$

- Tổ hợp theo phương đứng, kết hợp với các ván khuôn góc trong:

- + Ván khuôn HP1520: 1500x200x55: 16 tấm
- + Ván khuôn HP0920: 900x200x55: 16 tấm
- + Ván khuôn góc trong T1555: 1500x55: 4 tấm
- + Ván khuôn góc trong T0955: 900x55: 4



tấm

HÌNH 1.2 TỔ HỢP VK CỘT 800X800 (L=2900)

b) Bảng tổ hợp ván khuôn cột từ tầng 1 đến tầng 10:

BẢNG I.5 – BẢNG TỔ HỢP TẤM KHUÔN CỘT TẦNG 1 - 10
--

Cấu kiện cột	Tầng	Hình dáng tấm khuôn	Mã hiệu	Kích thước			Số lượng (tấm)	Số lượng cấu kiện	Tổng số cấu kiện
				Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)			
Cột giữa trục C	hầm	Tấm phẳng	HP1520	1500	200	55	16	6	96
			HP0920	900	200	55	16		96
		Góc trong	T0955	900	55	55	4		24
			T1555	1500	55	55	4		48
	1	Tấm phẳng	HP1820	1800	200	55	32	12	384
			HP0920	900	200	55	16		192
		Góc trong	T1555	1500	55	55	8		96
			T0955	900	55	55	4		48
	2-10	Tấm phẳng	HP1520	1500	200	55	32	54	1728
		Góc	T1555	1500	55	55	4		216
Cột biên trục B, D	hầm	Tấm phẳng	HP1530	1500	300	55	6	7	49
			HP1520	1500	200	55	2		14
			HP0930	900	300	55	6		49
			HP0920	900	200	55	2		14
		Góc trong	T0955	900	55	55	4		28
			T01555	1500	55	55	8		56
	1	Tấm phẳng	HP1530	1500	300	55	12	7	84
			HP1520	1500	200	55	4		28
		Góc trong	T1555	1500	55	55	8		56
	2-10	Tấm phẳng	HP1530	1500	300	55	12	63	756
			HP1520	1500	200	55	6		378
		Góc trong	T1555	1500	55	55	8		504
	Cột biên trục A	1	Tấm phẳng	HP1530	1500	300	55	4	3
HP1520				1500	200	55	4	12	
HP0930				900	300	55	4	12	
HP0920				900	200	55	4	12	
Góc trong			T0955	900	55	55	4	12	
			T1555	1500	55	55	4	12	
2		Tấm phẳng	HP1530	1500	300	55	8	3	24
			HP1520	1500	200	55	8		24
			HP0930	900	300	55	4		12
			HP0920	900	200	55	4		12
		Góc trong	T0955	900	55	55	4		12
			T0755	750	55	55	8		24
Tầng 2-10		Tấm phẳng	HP1530	1500	300	55	4	45	180
			HP1520	1500	200	55	4		180

		Góc trong	T1555	1500	55	55	8		360
Mái	Mái	Tấm phẳng	HP1530	1500	300	55	2	11	22
			HP1520	1500	200	55	2		22
			HP0930	900	300	55	2		22
		Góc trong	HP0920	900	200	55	2		22
			T1555	1500	55	55	4		44
			T0955	900	55	55	4		44

3. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột (cột giữa trục C tầng 2- 10):

- Tải trọng tính tấm ván khuôn cột bao gồm các lực tác dụng theo phương ngang, không tính trọng lượng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn.

- Áp lực ngang do vữa bê tông mới đổ (ứng với phương pháp đầm dùi):

$$q_1^{tc} = \gamma H \text{ kG} / m^2$$

$$q_1'' = n_1 \gamma H \text{ kG} / m^2$$

Trong đó:

+ n_1 : là hệ số vượt tải $n_1 = 1.3$

+ $\gamma = 2,5(T/m^3) = 2500(kG/m^3)$ là trọng lượng riêng bê tông cốt thép.

+ $H = \min(1.5R=0.75m, \text{ chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0.75m) = 0.75(m)$.

R: bán kính ảnh hưởng của đầm dùi, $R = 0.5(m)$.

$$\Rightarrow q_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.75 = 1875 \text{ kG} / m^2$$

$$q_1'' = n_1 \gamma H = 1.3 \times 1875 = 2437.5 \text{ kG} / m^2$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = 400 \text{ kG} / m^2$$

$$q_2'' = n_2 \times q_2^{tc} = 1.3 \times 400 = 520 \text{ kG} / m^2$$

Trong đó:

Hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy $400 \text{ kg}/m^2$.

- Tổng tải trọng ngang phân bố tác dụng lên ván khuôn cột là:

+ Tổng tải trọng tính toán:

$$\sum q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 400 = 2275 \text{ kG} / m^2$$

+ Tổng tải trọng tiêu chuẩn:

$$\sum q'' = q_1'' + q_2'' = 2437.5 + 520 = 2957.5 \text{ kG/m}^2$$

- Vậy tải trọng ngang phân bố tác dụng theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 200(mm) là:

+ Tải trọng tính toán:

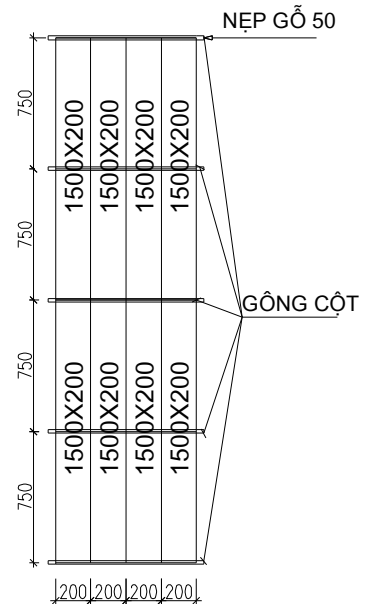
$$q^{tc} = \sum q^{tc} b = 2275 \times 0.2 = 455 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q'' = \sum q'' b = 2957.5 \times 0.2 = 591.5 \text{ kG/m}$$

4. Sơ đồ tính:

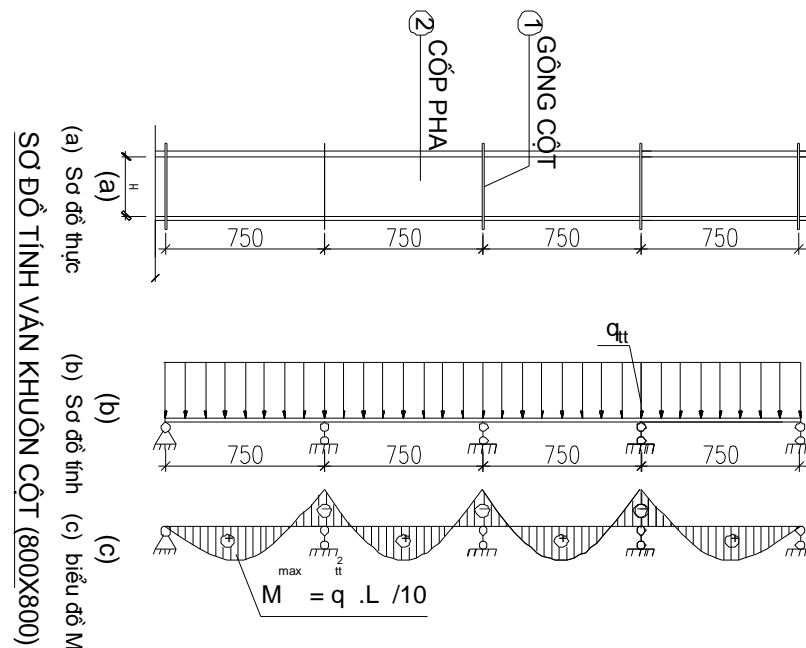
- Chọn khoảng cách các gông cột như hình vẽ sau.



HÌNH 1.3_BỐ TRÍ GÔNG CỘT GIỮA 800X800

- Coi ván khuôn cột làm việc như 1 dầm liên tục, có các gối tựa tại vị trí các gông cột, khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các gông l.

- Dựa vào việc tổ hợp các tấm khuôn cột, ta có khoảng cách bố trí các gông cột là 750, ta lấy khoảng cách các gông l=750 để kiểm tra. Sơ đồ tính như hình vẽ:



5. Kiểm tra cấu tạo ván khuôn cột:

- Kiểm tra cho khoảng cách gông lớn nhất: 0.75(m)
- Khoảng cách giữa các gông cột phải để ván khuôn cột thỏa mãn 2 điều kiện: điều kiện bền và điều kiện biến dạng.
- Đặc trưng tiết diện tấm ván khuôn HP1520:
 - + Mômen quán tính: $J = 20.02(\text{cm}^4)$
 - + Mômen kháng uốn: $W = 4.42(\text{cm}^4)$

a) Kiểm tra theo điều kiện bền của vôn khuôn:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q''l^2}{10W} \leq \sigma$$

$$\Leftrightarrow \frac{5.92 \times 75^2}{10 \times 4.42} = 753.4 < \sigma = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

>> Thỏa mãn điều kiện về bền.

b) Kiểm tra theo điều kiện võng của ván khuôn:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

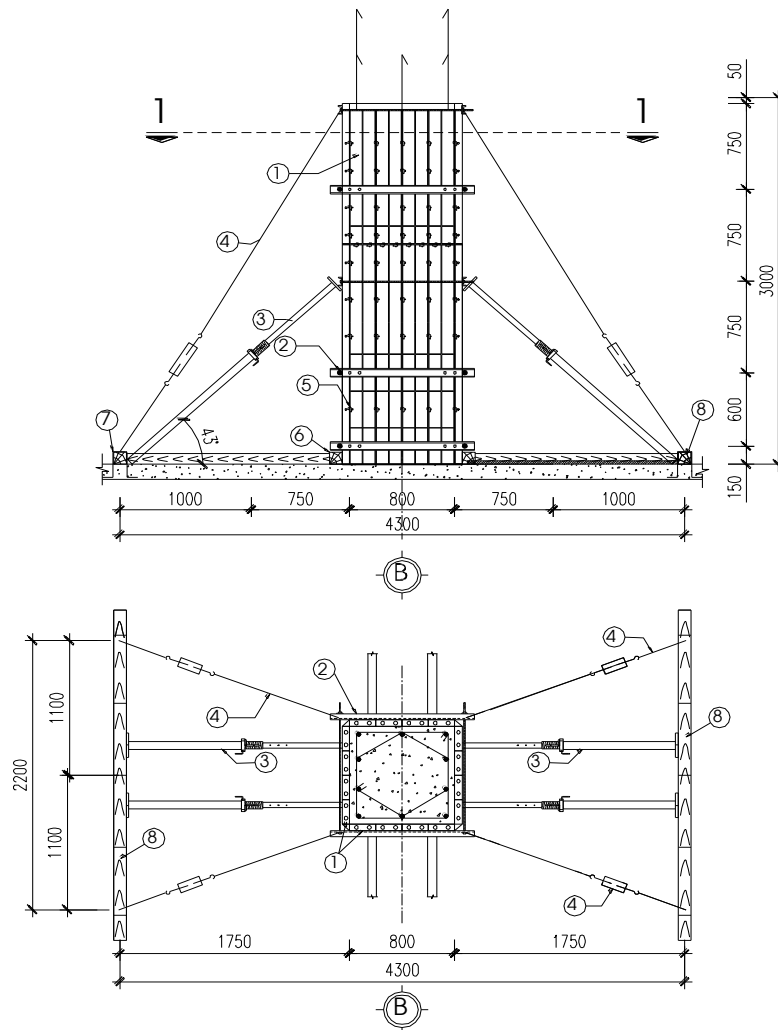
$$\Rightarrow \frac{4.55 \times 75^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 20.02} = 0.027 < \frac{75}{400} = 0.1875 \text{ cm}$$

>> Vậy thỏa mãn điều kiện về độ võng.

- Với cột giữa C2 có chiều cao 2,3(m) ta bố trí 4 gông, khoảng cách các gông là 0.75(m), thỏa mãn các điều kiện bền và độ võng đã tính toán ở trên.
- Chọn gông thép là **thép hình C 6.5**, có đặc trưng hình học $W_x = 15\text{cm}^3, J_x = 48.6\text{cm}^4$
- Ta có mặt đứng và mặt cắt cấu tạo ván khuôn cột giữa C2(800x800) như sau:

CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT

- ① TẤM VÁN KHUÔN THÉP ĐỊNH HÌNH
- ② GÔNG CỘT BẰNG THÉP HÌNH C6.5
- ③ CÂY CHỐNG THÉP ĐIỀU CHỈNH ĐƯỢC CHIỀU CAO
- ④ TẦNG ĐỖ
- ⑤ MÓC CHỮ U, BẰNG THÉP Ø16
- ⑥ GỖ ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT 80X100 (MM)
- ⑦ THÉP NEO ĐẶT SẴN
- ⑧ THANH CHẶN CHÂN
- ⑨ CỬA ĐỂ VỆ SINH CHÂN CỘT (400X300), BỊT LẠI KHI ĐỔ BÊTÔNG



MẶT CẮT 1-1

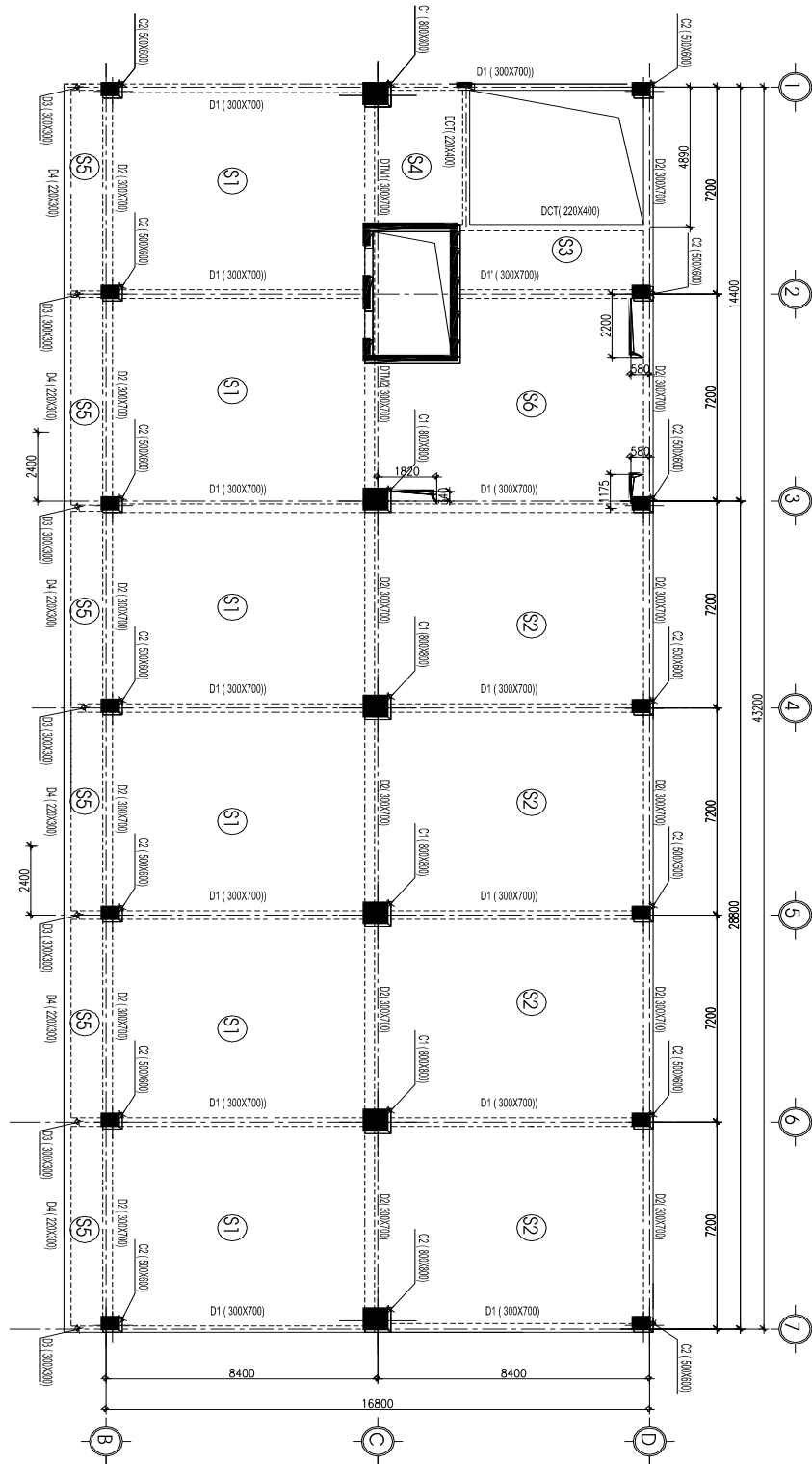
Hình I.4 _ Cấu tạo ván khuôn cột (mặt đứng, mặt cắt)

III.2.3. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN DẦM - SÀN:

III.2.31. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN SÀN:

1. Số liệu thiết kế:

- Chiều dày sàn từ tầng 1 đến tầng mái là 12(cm).

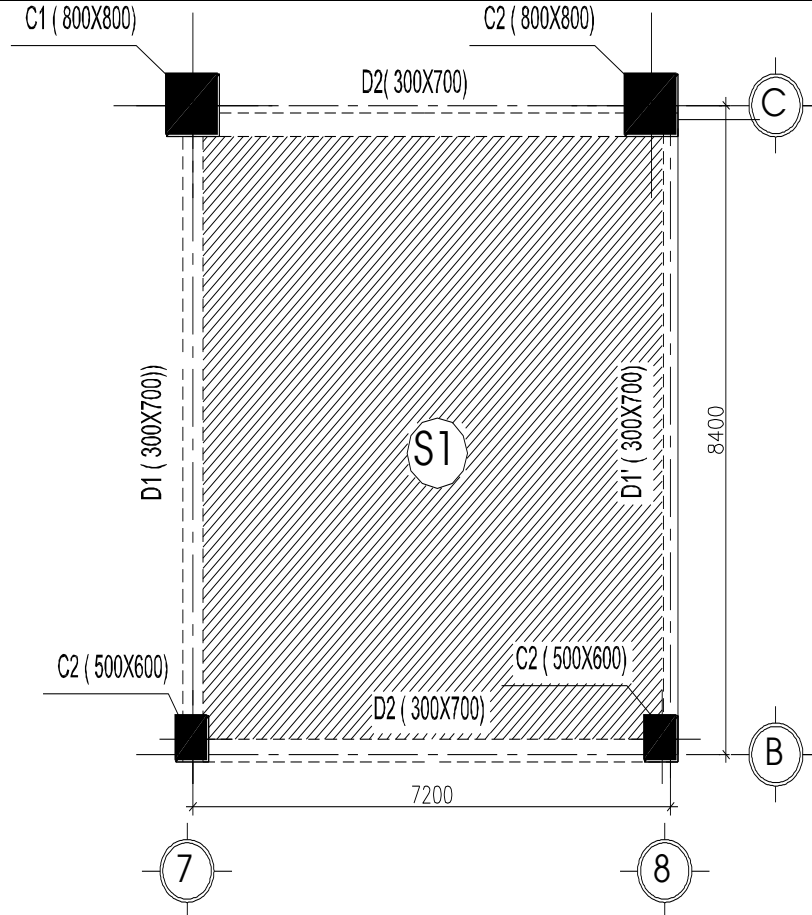


Mặt bằng sàn tầng điển hình

- Tính toán, thiết kế cho ô sàn lớn điển hình gồm ô sàn điển hình S1 kích thước ô sàn S1: 7.2x8.4(m).

- Mặt bằng kết cấu ô sàn điển hình thiết kế như sau:

Tầng 1	Tấm phẳng	HP1530	1500	300	55	2	5	10
		HP1520	1500	200	55	2		10
		HP0930	900	300	55	2		10
		HP0920	900	200	55	2		10
	Góc trong	T1555	1500	55	55	4		20
		T0955	900	55	55	4		20



Hình 1.5 _ Mặt bằng kết cấu ô sàn điển hình

2. Cấu tạo, tổ hợp ván khuôn sàn:

a) Cấu tạo ván khuôn sàn:

- Ván khuôn sàn dùng ván thép định hình, tấm có mô đun các loại. Tại những vị trí hệt ta dùng ván gỗ để thay thế. Hệ đỡ ván sàn dùng xà gồ gỗ xẻ. Dùng xà gồ 2 lớp.

- Xà gồ được chống bằng giáo PAL kết hợp với cột chống đơn. Bốn khung giáo PAL được liên kết với nhau nhờ khớp nối và các thanh giằng để tạo thành một chuồng giáo. Mỗi chuồng giáo có bề rộng 1.2m, bố trí khoảng cách giữa các xà gồ chính là 1.2m.

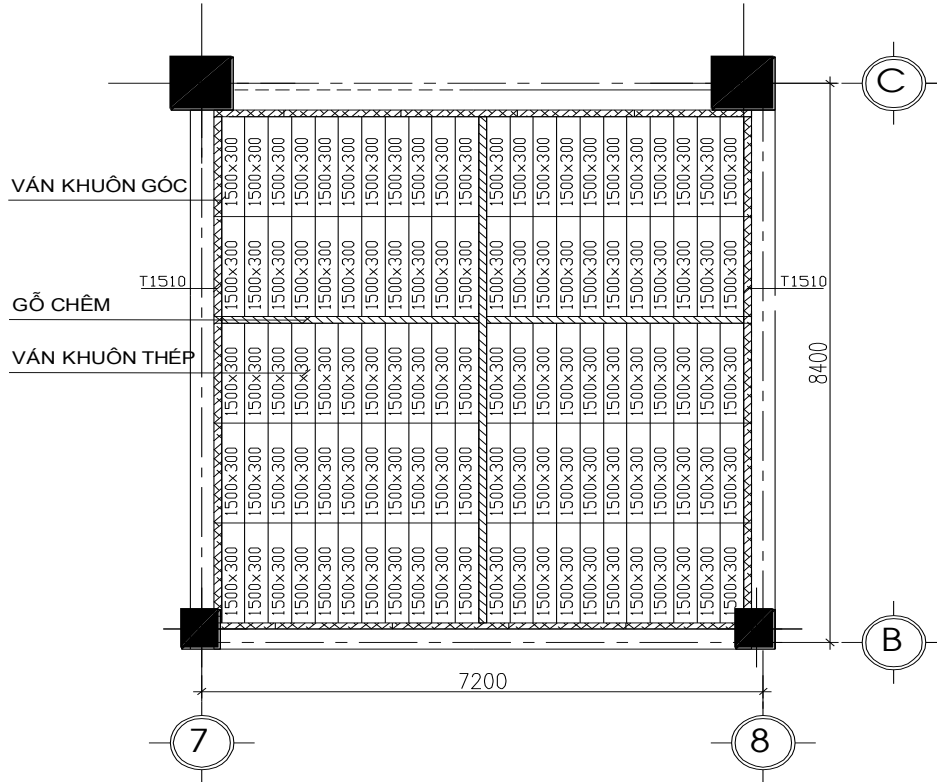
b) Bố trí, tổ hợp ván khuôn sàn:

b.1) Bố trí, tổ hợp ván khuôn sàn điển hình S1:

Tổ hợp theo phương ngang với các tấm khuôn phẳng như sau:

+ Ván khuôn HP1530: 1500x300x55: 22(tấm) x 5(hàng)

Những chỗ còn thiếu ta cho thêm những miếng gỗ cho vừa khít.



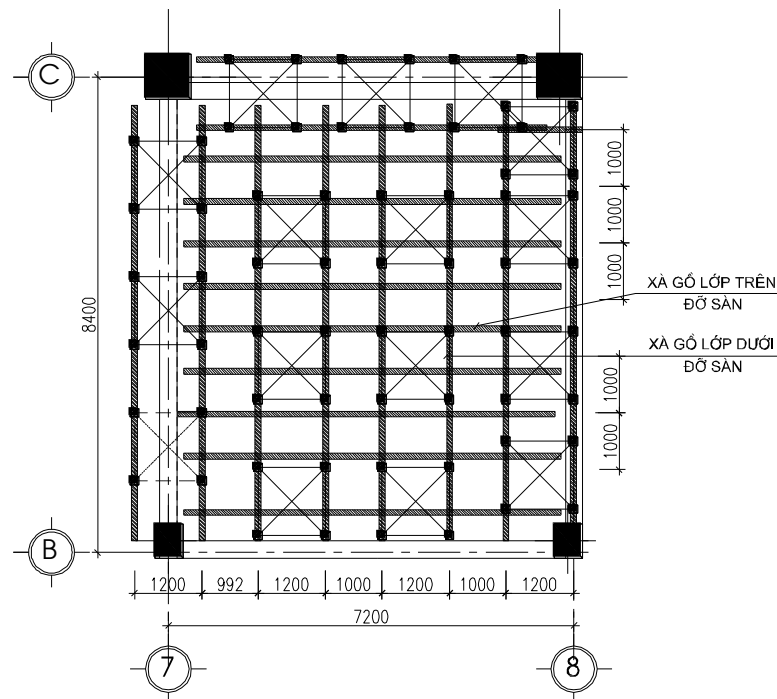
Bố trí ván khuôn sàn điển hình

b.2) Bố trí, tổ hợp ván khuôn sàn tầng 1, tầng mái và tầng điển hình (tầng 2-10):

BẢNG I.6 – BẢNG TỔ HỢP TẤM VÁN KHUÔN SÀN TẦNG 1 – MÁI								
Cấu kiện ô sàn	Tầng	Mã hiệu tấm khuôn phẳng	Kích thước			Số lượng (tấm)	Số lượng cấu kiện	Tổng số cấu kiện
			Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)			
S1	1–mái	HP1530	1500	300	55	88	6x11	5808
S2	1–mái	HP1530	1500	300	55	110	6x11	4840
		HP0630	600	300	55	22		968
S3	1–mái	HP1530	1500	300	55	18	1x11	198
		HP0930	900	300	55	6		66

S4	1- mái	HP1530	1500	300	55	24	1x11	264
S5	3- mái	HP1535	1500	350	55	4	8x9	288
		HP0635	600	350	55	1		72
S6	1- mái	HP1530	1500	300	55	51	1x11	516
		HP0630	600	300	55	13		143
S2	1,2	F113-3012	1200	300	55	24	4x2	192
		F113-3009	900	200	55	12		96
S7	Mái	HP1530	1500	300	55	204	1	204
		HP1230	1200	300	55	64		24
S8	Mái	HP1530	1500	300	55	34	1	34
		HP1230	1200	300	55	34		34
S9	Mái	HP1530	1500	300	55	156	1	154
		HP1230	1200	300	55	34		34

c) Bố trí xà gồ đỡ ván khuôn sàn:



Hình I.7 _Bố trí 2 lớp xà gồ đỡ ván khuôn sàn

3. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

Tải trọng tác dụng lên 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 .

a) Tĩnh tải:

Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn.

- Tải trọng của bê tông cốt thép sàn:

$$g_1^{tc} = \gamma_{bt} \times \delta_s$$

$$g_1^{tt} = n_1 \times \gamma_{bt} \times \delta_s$$

Trong đó:

+ n_1 : Hệ số vượt tải trọng lượng bản thân kết cấu, $n_1 = 1.2$;

+ γ_{bt} : Trọng lượng riêng của bê tông, $\gamma_{bt} = 2500 \text{ (kG/m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow g_1^{tc} = \gamma_{bt} \times \delta_s = 2500 \times 0.2 = 500 \text{ kG/m}^2$$

$$\Rightarrow g_1^{tt} = n_1 \times \gamma_{bt} \times \delta_s = 1.2 \times 2500 \times 0.2 = 600 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng do trọng lượng ván khuôn sàn:

$$g_2^{tc} = \gamma \times \delta_{vk} = 30 \text{ kG/m}^2$$

$$g_2^{tt} = n_1 \times \gamma \times \delta_{vk} = 1.2 \times 30 = 36 \text{ kG/m}^2$$

- Vậy ta có tổng tĩnh tải:

$$g^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} = 500 + 30 = 530 \text{ kG/m}^2$$

$$g^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} = 600 + 36 = 636 \text{ kG/m}^2$$

b) Hoạt tải:

Bao gồm hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván khuôn.

- Tải trọng do người và phương tiện di chuyển trên bề mặt sàn:

$$+ p_1^{tc} = 250 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$+ p_1^{tt} = n_2 \times p_{tc} = 1.3 \times 250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$+ p_2^{tc} = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$+ p_2^{tt} = n_2 \times p_{tc} = 1.3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tổng hoạt tải tác dụng lên sàn:

$$+ p^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 250 + 400 = 650 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$+ p^{tt} = p_1^{tt} + p_2^{tt} = 325 + 520 = 845 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn	Tiêu chuẩn (kG/m²)	Hệ số vượt tải	Tính toán (kG/m²)
Tĩnh tải bê tông sàn	500	1.2	600
Trọng lượng ván khuôn sàn	30	1.2	36
Hoạt tải do người và phương tiện	250	1.3	325
Hoạt tải do đầm và đổ bê tông	400	1.3	520
Tổng	$q^{tc} = 1180$		$q^{tt} = 1481$

4. Kiểm tra khả năng chịu lực của ván khuôn sàn:

Đặt xà gồ theo ván khuôn sàn với khoảng cách xà gồ lớp trên lớn nhất là 750mm nên ta tính toán theo khoảng cách $l=750(\text{mm})$.

Khoảng cách giữa 2 xà gồ liền kề nhau phải thỏa mãn 2 điều kiện: điều kiện bền và điều kiện biến dạng:

$$\begin{cases} \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma \\ f \leq f_{\text{cho}} = \frac{1}{400} l \end{cases}$$

- Chọn tiết diện thanh xà gồ:

+ Chọn tiết diện thanh xà gồ phụ: $b \times h = 8 \times 10 \text{cm}$,

+ Gỗ nhóm VI có $R = 120 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$

- Tải trọng tác dụng lên xà gồ ngang:

+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

$$* q^{tc} = 1180(\text{kG/m}^2)$$

$$* q^{tt} = 1481(\text{kG/m}^2)$$

+ Tải trọng bản thân xà gồ phụ:

$$p^{tc} = \gamma_g \times b \times h = 780 \times 0.08 \times 0.1 = 6.24 \text{ kG/m}$$

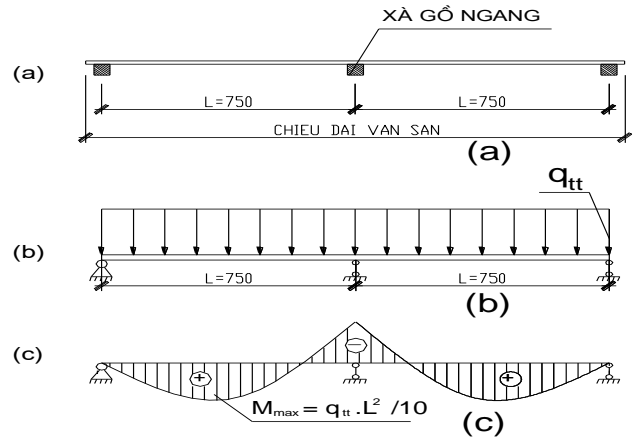
$$p^{tt} = n \times \gamma_g \times b \times h = 1.1 \times 6.24 = 6.86 \text{ kG/m}$$

a) Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là 1 dầm liên tục, coi gối tựa là các xà gỗ và chịu tải trọng phân bố đều.

b) Kiểm tra khả năng chịu lực ván khuôn sàn theo điều kiện bền:

- Ta coi ván khuôn sàn như một dầm liên tục được kê lên các gối tựa là các xà gỗ chịu tải trọng phân bố. Mômen các gối tựa và điểm giữa gối tựa đạt giá trị cực đại.



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

- Tra bảng ván khuôn định hình HP1530: 1500x300x55(mm) ta có:

$$W = 6.55(\text{cm}^3); J = 28.46 (\text{cm}^4)$$

- Tải trọng phân bố trên 1m dài tấm khuôn có chiều rộng 30(cm):

$$q = q^{tt} \cdot B = (1481+6.86) \times 0.3 = 446.358(\text{kG/m}) = 4.46(\text{kG/cm})$$

- Kiểm tra ván khuôn sàn theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma$

Trong đó:

+ M_{\max} : mômen lớn nhất mà tải trọng gây ra cho ván khuôn.

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l^2}{10}$$

+ σ : ứng suất chịu uốn cho phép của ván khuôn sàn. $\sigma = R = 2100 (\text{kG/cm}^2)$

+ W: mômen kháng uốn của ván khuôn sàn; $W = 6.55(\text{cm}^3)$

$$\begin{aligned} \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma &\Leftrightarrow \frac{q^{tt} l^2}{10W} \leq \sigma \\ \Rightarrow \frac{4.46 \times 75^2}{10 \times 6.55} &= 383.02 < 2100(\text{kG/cm}^2) \end{aligned}$$

- Vậy khoảng cách xà gỗ đỡ ván sàn $l=750(\text{mm})$ thỏa mãn điều kiện bền.
- Sàn đủ khả năng chịu lực.

c) Kiểm tra khả năng ván khuôn sàn theo điều kiện biến dạng:

- Dùng tải trọng tiêu chuẩn để tính độ võng của ván khuôn:

$$q = q^{tc} \cdot b = (1080+6.24) \times 0.3 = 325.87(\text{kG/m}) = 3.26(\text{kG/cm})$$

$$\{q^t \cdot b = (1481 + 6.86) \times 0.3 = 446.358(\text{kG/m}) = 4.46(\text{kG/cm})\}$$

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^t l^4}{128EI} \leq f = \frac{1}{400} l$$

Trong đó:

+ f: độ võng lớn nhất của ván khuôn sàn;

+ E = 2.1×10^6 (kG/cm²)

+ J: mômen quán tính của ván khuôn sàn; J = 28.46 (cm⁴)

$$\Rightarrow \frac{q^t l^4}{128EI} \leq \frac{1}{400} l$$

$$\Rightarrow \frac{3.26 \times 75^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.46} = 0.0135(\text{cm}) < \frac{720}{400} = 1.8(\text{cm})$$

➤ Vậy khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn l=750mm thỏa mãn điều kiện biến dạng của ván sàn.

- Trong thực tế bố trí ván khuôn thì ta có thể bố trí khoảng cách xà gồ bằng hoặc bé hơn khoảng cách nói trên, điều đó đảm bảo sự linh hoạt và thiên về an toàn.

d) Tính toán chiều dài xà gồ lớp trên:

- Chiều dài xà gồ lớp trên: $l_{xgt} = L_2 - \frac{b_{D1}}{2} - \frac{b_{D3}}{2} - 2\delta_{vdc} - 2 \times 15$

Trong đó:

+ δ_{vdc} : chiều dày ván khuôn thành dầm chính; $\delta_{vdc} = 55$ (mm)

+ 15(mm): bề rộng khe hở để tháo ván khuôn thành dầm.

$$l_{xgt} = 7200 - \frac{300}{2} - \frac{300}{2} - 2 \times 55 - 2 \times 15 = 6760(\text{mm}) = 6.76(\text{m})$$

5. Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gồ lớp trên.

- Chọn tiết diện thanh xà gồ:

+ Chọn tiết diện thanh xà gồ chính: b x h = 10 x 12 cm,

+ Gỗ nhóm VI có R = 90 kG/cm² và E = 10⁵ kG/cm².

Tải trọng tác dụng vào xà gồ theo phân bố đều do sàn tác dụng gây nên

a) Sơ đồ tính xà gồ:

-Tải trọng tính toán

$$q_{tt} = p_{tt} \cdot l_{xg} + q_{xg} = 1481 \times 1.2 + 0.1 \times 0.12 \times 780 \times 1.1 = 1787.5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng tiêu chuẩn

$$q_{tc} = p_{tc} \cdot l_{xg} + q_{xg} = 1180 \times 1.2 + 0.1 \times 0.12 \times 780 = 1425.4 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

b) Tính theo điều kiện bền:

- Mô men kháng uốn của xà gỗ dọc (b x h = 10 x 10 cm)

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

- Kiểm tra xà gỗ lớp trên theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma$

Trong đó:

+ M_{\max} : mômen lớn nhất mà tải trọng gây ra cho xà gỗ phụ.

$$M_{\max} = \frac{q'' l^2}{10}$$

+ σ : ứng suất chịu uốn cho phép của xà gỗ gỗ. $\sigma = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ $W = 166.67 \text{ (cm}^3\text{)}$

Ta có:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma$$

$$\Rightarrow \frac{1787.5 \times 0.75 \times 120^2}{4 \times 240} = 80.46 < 90 \text{ kG/cm}^2$$

➤ Vậy khoảng cách xà gỗ lớp dưới thoả mãn điều kiện bền.

b.2) Theo điều kiện biến dạng:

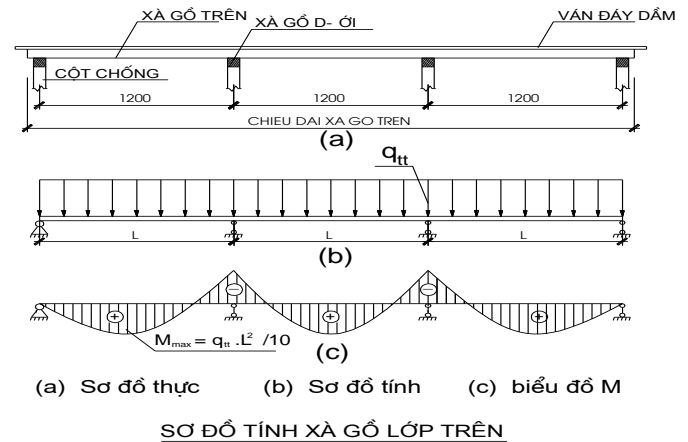
- Kiểm tra độ võng của xà gỗ lớp trên theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q'' l^4}{128EI} \leq f = \frac{1}{400} l$$

Trong đó:

+ f: độ võng lớn nhất của xà gỗ phụ;

+ $E = 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$



+ I: mômen quán tính của xà gồ phụ, $I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow \frac{P^{tc} . x l^4}{128EI} \leq \frac{1}{400} l$$

$$\Rightarrow \frac{14.25 \times 0.75 \times 120^4}{128 \times 1.2 \times 10^5 \times 1440} = 0.1 < \frac{720}{400} = 1.8 \text{ cm}$$

➤ Vậy khoảng cách xà gồ trên đỡ ván sàn mãn điều kiện về độ võng.

- Trong thực tế bố trí ván khuôn thì ta có thể bố trí khoảng cách xà gồ bằng hoặc bé hơn khoảng cách nói trên, điều đó đảm bảo sự linh hoạt và thiên về an toàn.

6. Kiểm tra khoảng cách giữa các xà gồ đỡ chính (xà gồ lớp dưới):

- Chọn tiết diện thanh xà gồ:

+ Chọn tiết diện thanh xà gồ chính: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$,

+ Gỗ nhóm VI có $R = 90 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

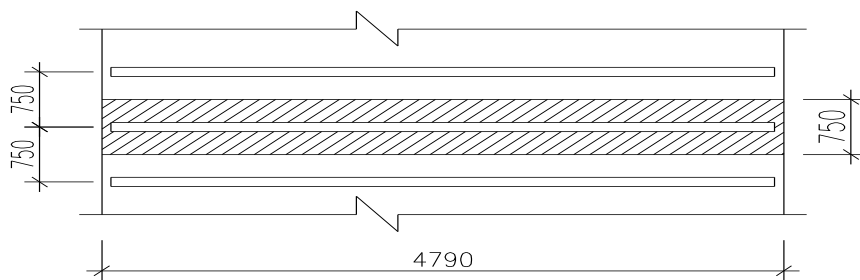
- Lấy khoảng cách giữa các xà gồ lớp dưới $l = 1200 \text{ (mm)}$ để kiểm tra.

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ chính (lớp dưới):

+ Xà gồ phụ chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gồ phụ $l = 75 \text{ (cm)}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gồ phụ là dầm liên tục gián kê lên các gối tựa là các xà gồ dọc (xà gồ chính hay xà gồ lớp dưới).

Sơ đồ phân tải lên xà gồ phụ:



+ Tải trọng tập trung tác dụng lên thanh xà gồ chính:

$$P_{xgd}^{tc} = q_{xgd}^{tc} \times 0.75 = 326 \times 0.75 = 244.5 \text{ kG}$$

$$P_{xgd}^{tt} = q_{xgd}^{tt} \times 0.75 = 446 \times 0.75 = 334.5 \text{ kG}$$

a) Sơ đồ tính xà gồ đỡ dưới:

b) Kiểm tra khoảng cách giữa các xà gỗ lớp dưới:

Khoảng cách giữa 2 xà gỗ lớp dưới liên kế nhau phải thỏa mãn 2 điều kiện: điều kiện bền và điều kiện biến dạng:

$$\begin{cases} \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma \\ f \leq f = \frac{1}{400} l \end{cases}$$

b.1) Theo điều kiện bền:

- Mô men kháng uốn của xà gỗ dọc (bxh = 10x10 cm)

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.10^2}{6} = 166.67 \text{ cm}^3$$

- Kiểm tra xà gỗ lớp trên theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma$$

Trong đó:

+ M_{\max} : mômen lớn nhất mà tải trọng gây ra cho xà gỗ phụ.

$$M_{\max} = \frac{P \cdot l}{4}$$

+ σ : ứng suất chịu uốn cho phép của xà gỗ gỗ.

$$\sigma = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

+ $W = 166.67 \text{ (cm}^3\text{)}$

Ta có :

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma \\ \Rightarrow \frac{334.5 \times 120}{4 \times 166.67} &= 60.2 < 90 \text{ kG/cm}^2 \end{aligned}$$

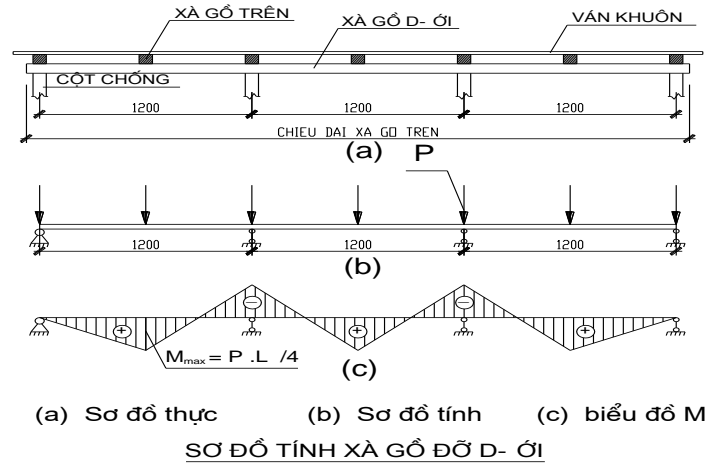
➤ Vậy khoảng cách xà gỗ lớp dưới thỏa mãn điều kiện bền.

b.2) Theo điều kiện biến dạng:

- Kiểm tra độ võng của xà gỗ lớp trên theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128EI} \leq f = \frac{1}{400} l$$

Trong đó:



+ f: độ võng lớn nhất của xà gồ phụ;

+ $E = 10^5 (\text{kG/cm}^2)$

+ I: mômen quán tính của xà gồ phụ, $I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833.33 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow \frac{P^{tc} \times l^4}{128EI} \leq \frac{1}{400} l$$

$$\Rightarrow \frac{326 \times 120^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 833.33} = 0.3 < \frac{720}{400} = 1.8 \text{ cm}$$

➤ Với khoảng cách xà gồ chính đỡ ván sàn mãn điều kiện về độ võng.

- Trong thực tế bố trí ván khuôn thì ta có thể bố trí khoảng cách xà gồ bằng hoặc bé hơn khoảng cách nói trên, điều đó đảm bảo sự linh hoạt và thiên về an toàn.

c) Tính toán xà gồ lớp dưới:

- Chiều dài xà gồ lớp dưới:

$$l_{xgd} = L_1 - b_{D2} - 2\delta_{vdp} - 2 \times 15$$

Trong đó:

+ δ_{vdp} : chiều dày ván khuôn thành dầm phụ; $\delta_{vdp} = 55(\text{mm})$

+ 15(mm): bề rộng khe hở để tháo ván khuôn thành dầm.

$$l_{xgd} = 8400 - 300 - 2 \times 55 - 2 \times 15 = 7960(\text{mm}) = 7.96(\text{m})$$

Tổng biến dạng của hệ thống cốp pha phải bé thua biến dạng cho phép $\leq 1/400$

Biến dạng sàn + biến dạng xà gồ = $0.0135 + 0.1 + 0.3 = 0.4135 \text{ cm} \leq 720/400 = 1.8(\text{cm})$

Vậy biến dạng cốp pha đảm bảo yêu cầu

7. Bố trí giáo chống:

Hệ cột chống ván khuôn sàn được sử dụng là cột chống tổ hợp (giáo PAL) thành các lồng giáo. Tại những vị trí không dùng được lồng giáo tổ hợp ta dùng thêm các cọc thép chống đơn và dùng hệ giằng để giằng lại với nhau.

- Đối với hệ đỡ ván khuôn sàn, chiều cao lồng giáo yêu cầu là:

+ Tầng 1:

$$H_{giaodam} = H_{tan g} - h_s - \delta_{vk} - h_{xg1} - h_{xg2} = 4500 - 120 - 55 - 80 - 100 = 4145 \text{ mm}$$

>> Chọn môđun 1500x1200 tổ hợp 2tầng+750x1200 tổ 1 tầng.

>> Đoạn còn lại điều chỉnh bằng kích chân và kích đầu.

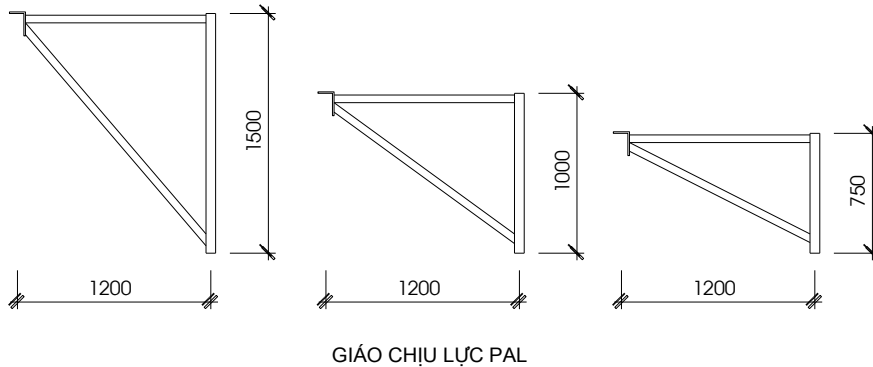
+ Tầng 2 - 9:

$$H_{giaodam} = H_{tan g} - h_s - \delta_{vk} - h_{xg1} - h_{xg2} = 3600 - 120 - 55 - 80 - 100 = 3245 \text{ mm}$$

>> Chọn môđun 1500x1200 tổ hợp 2 tầng.

>> Đoạn còn lại điều chỉnh bằng kích chân và kích đầu.

- Các môđun giáo chịu lực PAL được sử dụng:



III.2.4.1. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN DẦM:

Thiết kế ván khuôn cho dầm chính D2(30x70)cm trục B, D.

Thiết kế ván khuôn cho dầm chính D1(30x70)cm trục 2-6.

Thiết kế ván khuôn cho dầm phụ D4(22x30)cm.

1. Cấu tạo, tổ hợp tấm khuôn dầm:

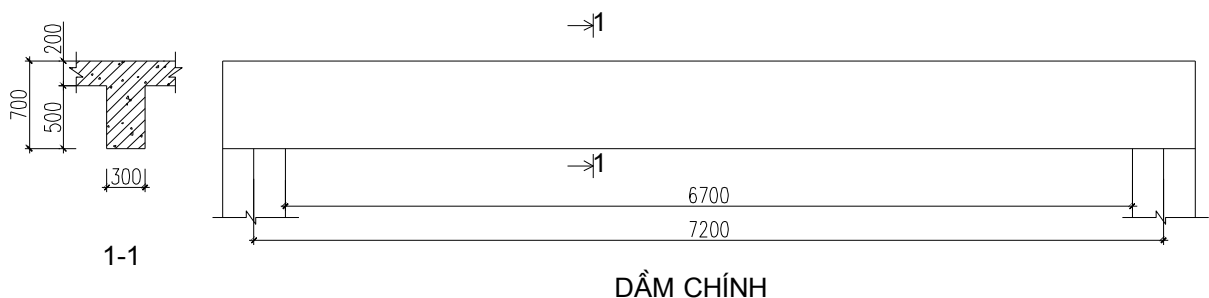
- Kích thước tiết diện dầm D2 trục B, D b x h: 300x700(mm)

- Chiều dài đáy dầm cần đặt ván khuôn:

$$L_{vkd} = L - h_{C1}/2 - h_{C3}/2 = 7.2 - 0.5/2 - 0.5/2 = 6.7(\text{m})$$

- Chiều dài thành dầm cần đặt ván khuôn:

$$L_{vkt} = L = 7.2(\text{m})$$



- Tổ hợp theo phương nằm, kết hợp với các ván khuôn góc trong và ngoài. Tổ hợp ván khuôn đáy dầm D2':

+ Ván khuôn HP1530: 1500x300x55: 4(tấm)+ HP0630: 600x300x55: 1(tấm)

+ Ván khuôn góc trong T1515: 1500x55: 4(tấm)x2+ T0615: 600x55: 1(tấm)x2

- Tổ hợp ván khuôn 2 thành dầm D2':

+ Ván khuôn HP1530: 1500x300x55: 4(tấm)+ HP0930: 900x300x55: 1(tấm)+
HP1515: 1500x150x55:4(tấm)+ HP1215: 1200x150x55: 1(tấm)

+ Ván khuôn góc ngoài: N1510: 1500x100x55: 4(tấm)+ N1210 :
1200x100x55 :1(tấm)

Cấu kiến	Kích thước				Loại ván khuôn		Số lượng
	Dài	Rộng	Cao	Diện	Tấm phẳng	Góc	
Dầm chính	6700	300	700	Ván day	HP1530		4
					HP0630		1
						T1515	4
						T0615	1
				Ván thành	HP1530		4
					HP1230		1
						N1510	4
						N1210	1

2. Thiết kế ván khuôn đáy dầm chính D2':

a) Xác định tải trọng:

Tải trọng tính ván khuôn đáy dầm bao gồm các lực tác dụng theo phương đứng, tính đến cả trọng lượng bản thân của bê tông cốt thép, vôn khuôn; bao gồm tĩnh tải và hoạt tải.

a.1) Tĩnh tải:

- Trọng lượng bản thân bê tông mới đổ:

$$g_1^{tc} = \gamma_{\text{bê tông}} \cdot b \cdot h_{\text{dầm}} = 2500 \cdot 0.3 \cdot 0.7 = 525(\text{kG/m})$$

$$g_1^{tt} = n \cdot \gamma_{\text{bê tông}} \cdot b \cdot h_{\text{dầm}} = 1.2 \cdot 2500 \cdot 0.3 \cdot 0.7 = 630(\text{kG/m})$$

- Trọng lượng bản thân ván khuôn :

$$g_2^{tc} = \gamma_{\text{vk}} \times b = 30 \times 0.3 = 9(\text{kG/m}).$$

$$g_2^{tt} = n \times g_2^{tc} = 1.2 \times 0.3 \times 30 = 10,8(\text{kG/m})$$

- Tổng tĩnh tải:

$$g^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} = 525 + 9 = 534(\text{kG/m})$$

$$g^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} = 630 + 10,8 = 640.8(\text{kG/m})$$

a.2) Hoạt tải:

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển :

$$p_1^{tc} = 250 \times b = 250 \times 0,3 = 75 \text{ (kG/m)}$$

$$p_1^{tt} = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,3 = 97,5 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_2^{tc} = 250 \times b = 400 \times 0,3 = 120 \text{ (kG/m)}$$

$$p_2^{tt} = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ (kG/m)}$$

- Tổng hoạt tải:

$$p^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 75 + 120 = 195 \text{ (kG/m)}$$

$$p^{tt} = p_1^{tt} + p_2^{tt} = 97,5 + 156 = 253,5 \text{ (kG/m)}$$

Tải trọng	Tiêu chuẩn kG/m	Hệ số	Tính toán kG/m
Tĩnh tải bê tông mới đổ	525	1.2	630
Trọng lượng ván khuôn	9	1.2	10.8
Hoạt tải do người và phương tiện	75	1.3	97.5
Hoạt tải do đầm và đổ bê tông	120	1.3	156
Tổng	729		894.3

b) Chọn và kiểm tra khoảng cách xà gồ ngang đỡ ván đáy dầm:

Chọn khoảng cách giữa các xà ngang là 0.75(m).

Coi ván khuôn đáy của dầm như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ ngang, các xà ngang này được kê lên các xà gồ dọc. Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là $l = 0.75(m)$.

Tải trọng do bản thân xà gồ phụ:

$$g^{tc} = \gamma_g \times b \times h = 780 \times 0.08 \times 0.1 = 6.24 \text{ kG / m}$$

$$g^{tt} = n \times \gamma_g \times b \times h = 1.1 \times 6.24 = 6.86 \text{ kG / m}$$

b.1) Kiểm tra theo điều kiện bền:

- Tải trọng phân bố trên 1m dài tấm khuôn có chiều rộng 30(cm):

$$q = q^{tt} \cdot B = (894.3+6.86) \times 0.3 = 270.35(\text{kG/m}) = 2.70(\text{kG/cm})$$

- Điều kiện bền:

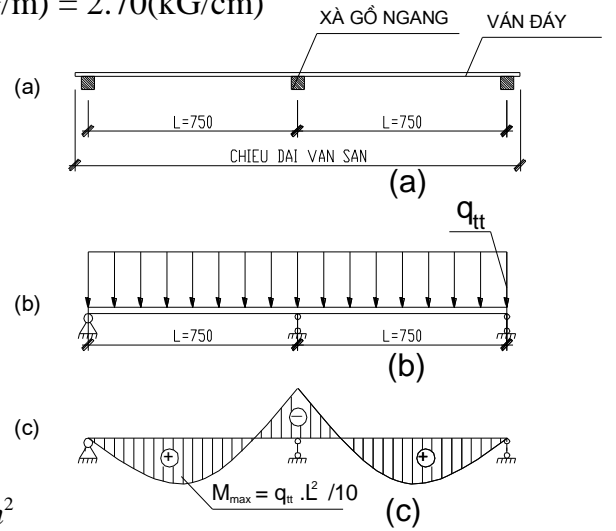
$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] \quad (*)$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \text{ Kg/cm}^3 ; W = 6.55 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{2.70 \times 75^2}{10 \times 6.55} = 231.9 < \sigma = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

>> Vậy thỏa mãn điều kiện bền.



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M
SƠ ĐỒ TÍNH KHOẢNG CÁCH XÀ GỖ NGANG VÁN ĐÁY DẦM

b.2) Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

- Tải trọng phân bố trên 1m dài tấm khuôn có chiều rộng 30(cm):

$$q = q^{tc} \cdot B = (729+6.24) \times 0.3 = 220.57(\text{kG/m}) = 2.21(\text{kG/cm})$$

- Điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{1}{400} l$$

$$\Rightarrow f = \frac{2.21 \times 75^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.46} = 0.009 < \frac{100}{400} = 0.25 \text{ cm}$$

>> Vậy thỏa mãn điều kiện về độ võng.

c) Chọn và kiểm tra khoảng cách xà gỗ ngang:

- Khoảng cách giữa 2 xà gỗ là 0.75(m) gổ lên hai gổ tựa cách nhau 1.2m

- Tiết diện xà gỗ 10x10cm.

- Sơ đồ tính:

Xà gỗ là dầm đơn giản mà gổ tựa là các xà gỗ dọc, chịu tác động của tải trọng trên đoạn 0,3(m).

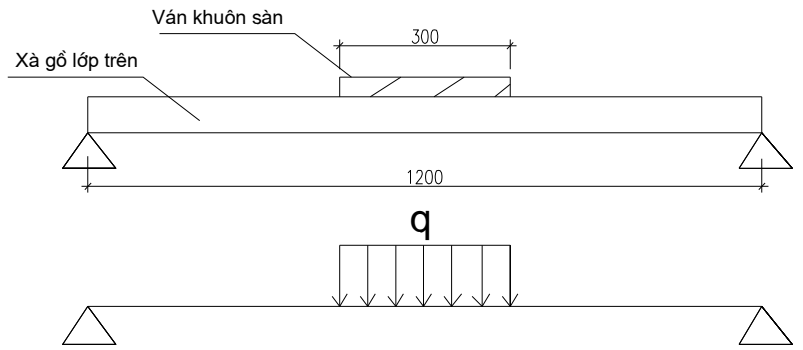
c) Chọn và kiểm tra khoảng cách xà gỗ ngang:

- Khoảng cách giữa 2 xà gỗ là 0.75(m) gổ lờn hai gổ tựa cách nhau 1.2m

- Tiết diện xà gỗ 10x10cm.

- Sơ đồ tính:

Xà gồ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gồ dọc, chịu tác động của tải trọng trên đoạn 0,3(m).



b.2) Theo độ biến dạng của thanh xà gồ lớp trên:

- Kiểm tra độ võng của xà gồ lớp trên theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} l^3}{48EI} \leq f = \frac{1}{400} l$$

Trong đó:

+ f: độ võng lớn nhất của xà gồ phụ;

+ E = 1.2x10⁵(kG/cm²)

+ I: mômen quán tính của xà gồ phụ, $I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666.67 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow \frac{q^{tc} \times l^3}{48EI} \leq \frac{1}{400} l$$

$$\Rightarrow \frac{559.23 \times 120 \times 12}{128 \times 1.2 \times 10^5 \times 10 \times 10^3} = 0.2 < \frac{690}{400} = 1.725 \text{ cm}$$

Thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

d) Chọn và kiểm tra khoảng cách xà gồ ngang:

- Khoảng cách giữa 2 xà gồ dọc là 1,2(m).

- Sơ đồ tính:

Xà gồ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gồ dọc, chịu tác động của tải trọng trên đoạn 0,3(m).

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ chính:

$$Q^{tc}_{xgd} = q^{tc} \times 1 = 2.21 \times 100 = 221 \text{ kG}$$

$$Q''_{xgd} = q'' \times 1 = 2.7 \times 100 = 270 \text{ kG}$$

- Sơ đồ tính toán

- Mô men kháng uốn của xà gồ ngang (bxh = 8x10 cm)

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133.3 \text{ cm}^3$$

- Kiểm tra xà gỗ theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma$$

Trong đó:

+ M_{\max} : mômen lớn nhất mà tải trọng gây ra cho xà gỗ phụ.

$$M_{\max} = \frac{Q'' l}{4}$$

+ σ : ứng suất chịu uốn cho phép của xà gỗ gỗ.

$$\sigma = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$+ W = 133.3 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Ta có:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{270 \times 120}{4 \times 133.3} = 60.77 < \sigma = 90 \text{ kG/cm}^2$$

➤ Thỏa mãn điều kiện bền.

b.2) Theo đô biến dạng của thanh xà gỗ lớp trên:

- Kiểm tra độ võng của xà gỗ lớp trên theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128EI} \leq f = \frac{1}{400} l$$

Trong đó:

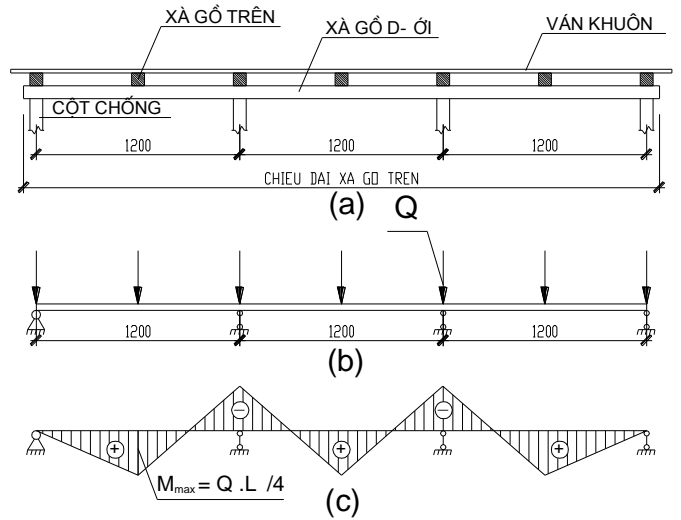
+ f: độ võng lớn nhất của xà gỗ phụ;

$$+ E = 1.2 \times 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$+ I: \text{mômen quán tính của xà gỗ phụ, } I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666.67 \text{ cm}^4$$

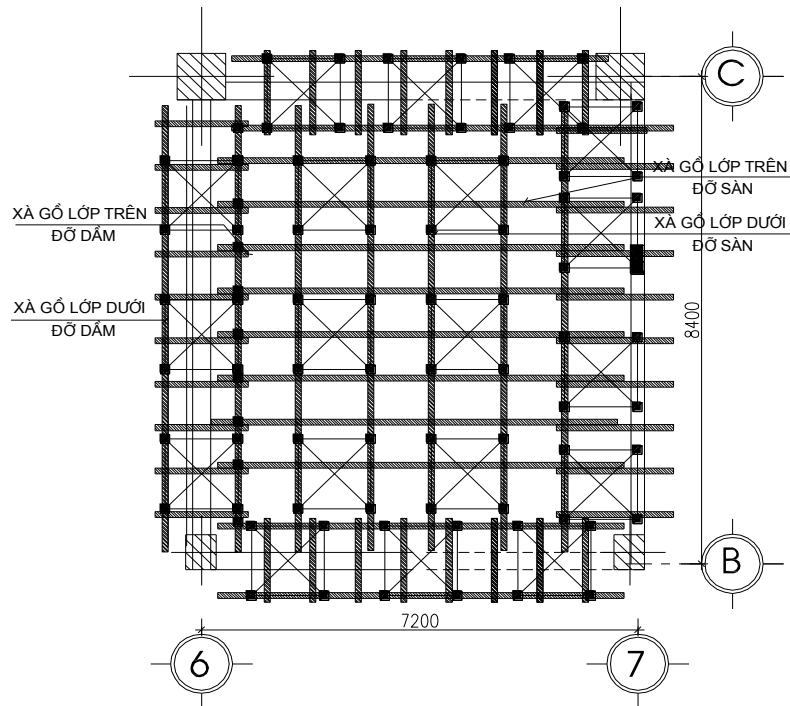
$$\Rightarrow \frac{Q^{tc} \times l^4}{128EI} \leq \frac{1}{400} l$$

$$\Rightarrow \frac{221 \times 120}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 666.67} = 1.48 \times 10^{-7} < \frac{120}{400} = 0.3 \text{ cm}$$



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M
SƠ ĐỒ TÍNH XÀ GỖ ĐỖ D- ỚI

- Thỏa mãn điều kiện về biến dạng.
- Tại các vị trí khó bố trí giáo chống thì sử dụng cột chống đảm bảo khoảng cách các xà gồ.



Hình 1.8 _Bố trí 2 lớp xà gồ đỡ ván khuôn sàn và ván khuôn dầm ô sàn điển hình

3. Tính toán và kiểm tra ổn định ván khuôn thành dầm:

a) Sơ đồ tính:

Là dầm liên tục, kê lên các gối tựa tại các vị trí các thanh nẹp đứng.

b) Xác định tải trọng:

- Tải trọng tính toán ván khuôn thành dầm bao gồm các lực tác dụng theo phương ngang, không tính trọng lượng bản thân của bê tông cốt thép, ván khuôn; bao gồm tĩnh tải và hoạt tải.

b.1) Tĩnh tải:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1.3 \cdot 2500 \cdot 0.7 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đổ bê tông bằng bơm:

$$q_2^{tt} = 1.3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

b.2) Hoạt tải:

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_3'' = 1.3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

>> Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q'' = 2275 + 520 + 260 = 3055 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

>> Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 300 là:

$$p'' = q'' \cdot b = 3055 \cdot 0.3 = 916.5 \text{ (kG/m)}$$

c) Chọn và kiểm tra khoảng cách giữa các nẹp đứng:

- Bố trí các nẹp đứng dựa vào việc bố trí các tấm ván khuôn thành dầm, ta có các khoảng cách các nẹp đứng là 750, 900.

- Lấy khoảng cách giữa các nẹp đứng max là 0.9(m) để kiểm tra.

- Kiểm tra theo điều kiện bền của tấm ván khuôn:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p'' \cdot l_g^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = R = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{9.165 \cdot 90^2}{10 \cdot 6.55} = 1133.38 \text{ kG/cm}^2 \leq \sigma = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

>> Thỏa mãn điều kiện về độ bền.

- Kiểm tra theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

+ Tải trọng tiêu chuẩn để tính võng là:

$$p^{tc} = (2500 \cdot 0.7 + 400 + 200) \cdot 0.3 = 705 \text{ (kG/m)} = 7.05 \text{ (kG/cm)}$$

+ Điều kiện biến dạng:

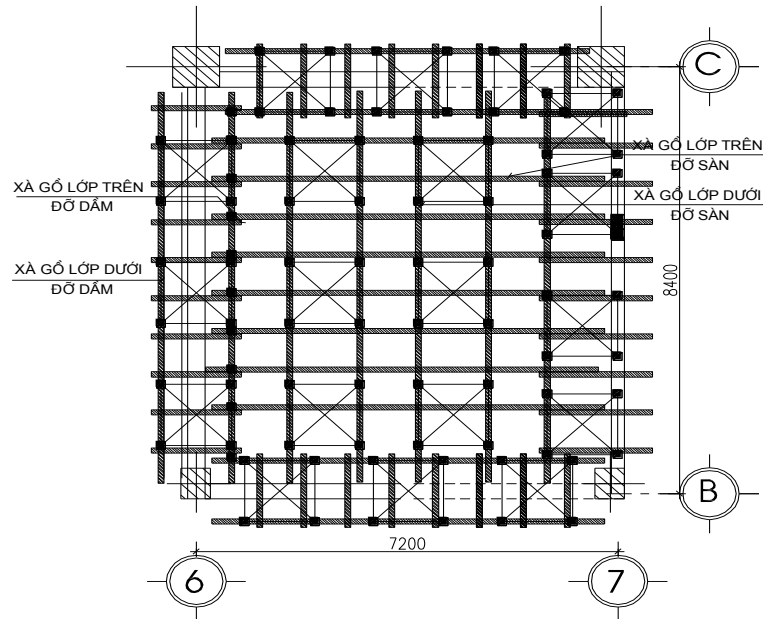
$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_g^4}{128 E \cdot J} \leq f = \frac{l_g}{400} = \frac{90}{400} = 0.225 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{7.05 \cdot 90^4}{128 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 28.46} = 0.06 \text{ cm} \leq f = 0.225 \text{ cm}$$

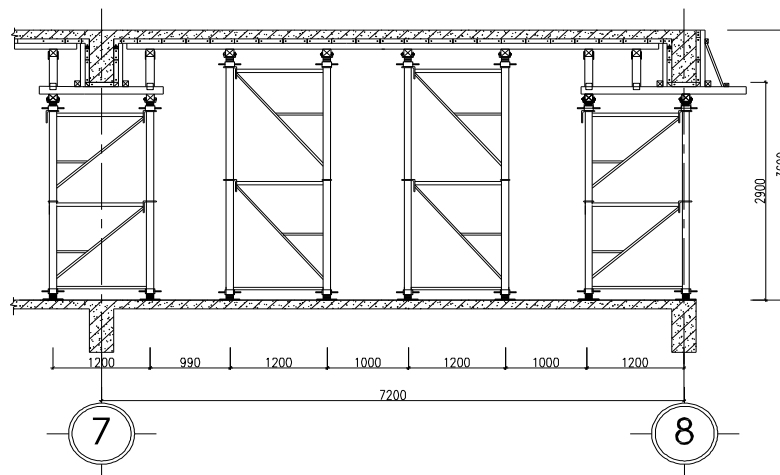
>> Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

>> Đối với các dầm khác ta kiểm tra tương tự và đều thỏa mãn điều kiện bền và biến dạng.

III.2.4.C. MẶT BẰNG BỐ TRÍ GIÁO CHỐNG VÀ MẶT CẮT VÁN KHUÔN DẦM SÀN:



Hình I.9_Mặt bằng bố trí giáo chống ván khuôn dầm sàn ô sàn điển hình



Hình I.10_Mặt cắt cấu tạo ván khuôn dầm sàn ô sàn điển hình

III.3. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG:

Lập bảng tính khối lượng thi công (ván khuôn, cốt thép, bê tông) cho tầng điển hình và toàn công trình theo cấu kiện.

Kết quả xác định khối lượng công việc được lập thành bảng. Các công tác chính của phần thân được tính khối lượng như sau:

III.3.1. KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN:

- Ván khuôn được tính dựa trên diện tích các bề mặt cấu kiện có thiết kế lắp dựng ván khuôn.

- Việc tính toán chỉ cho kết quả là diện tích tổng của các tấm ván khuôn, trong đó không kể tới khối lượng cụ thể của thanh chống, xà gồ, nẹp, neo trong...

(XEM PHẦN PHỤ LỤC)

III.3.2. KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG:

- Từng cấu kiện (cột, vách, dầm, sàn...) được thống kê với kích thước và số lượng theo thiết kế.

- Tính toán thể tích thực của bê tông theo các kích thước cấu kiện đã nhập. Để đảm bảo tính chính xác tương đối thì khi tính thể tích bê tông cho cột sẽ không kể chiều cao dầm, tính cho dầm sẽ không kể chiều dày sàn. (XEM PHẦN PHỤ LỤC)

III.3.3. KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP:

- Việc tính khối lượng của cốt thép dựa trên hàm lượng cốt thép giả thiết cho từng cấu kiện do không có hàm lượng thực tế của cốt thép thiết kế cho toàn công trình. Việc giả thiết hàm lượng cốt thép cũng được căn cứ trên cơ sở các cấu kiện đã được thiết kế thép trong phần thiết kế kết cấu. Ta có hàm lượng thép giả thiết sơ bộ cho từng loại cấu kiện như sau:

+ Cột	$\mu = 2\%$
+ Dầm	$\mu = 2\%$
+ Sàn tầng	$\mu = 1.5\%$
+ Vách thang máy	$\mu = 2\%$

(XEM PHẦN PHỤ LỤC)

III.4.1. PHÂN CHIA PHÂN ĐOẠN THI CÔNG:

- Khối lượng bê tông cột, vách tầng 2(tầng điển hình) là: 46.2(m³)

Ta chia mặt bằng thi công cột, vách làm 3 phân khu như hình I.15

- Khối lượng bê tông dầm - sàn tầng 2(tầng điển hình) là: 181.7(m³)

Ta chia mặt bằng thi công dầm - sàn, thang máy làm 3 phân khu như hình I.16

III.4.2. CHỌN MÁY, THIẾT BỊ THI CÔNG, LẬP BẢNG THỐNG KÊ THIẾT BỊ THI CÔNG:

1. Cần trục tháp:

a. Cơ sở để chọn cần trục tháp:

Với đặc điểm công trình là nhà cao tầng, vậy để phục vụ các công tác thi công trên cao cũng như vận chuyển ván khuôn, cốt thép, bê tông ta cần lựa chọn cần trục tháp. Tòa nhà có chiều cao tính từ cốt mặt đất tự nhiên là 39.9m. Kích thước mặt bằng rộng 25.2m, dài 43.2m. Với kích thước mặt bằng không quá lớn, tầm với < 50m vậy phương án lựa chọn là cần trục tháp đứng tại chỗ, di chuyển ngang bằng xe con.

Ưu điểm của cần trục tháp đứng yên là độ ổn định cao, chiều cao phục vụ lớn, cung cấp nguồn điện ổn định hơn. An toàn hơn so với cần trục di chuyển trên ray

Nhược điểm là phải tạo hệ đài có móng cọc để lắp dựng được cần trục tháp. Đồi trọng đặt ở trên cao giảm ổn định của cần trục

b. Tính toán các thông số để chọn cần trục tháp:

Các tiêu chí để chọn cần trục tháp:

- + Tải trọng cần nâng Q;
- + Chiều cao nâng vật H;
- + Bán kính phục vụ R.

- Khối lượng mà cần trục tháp cần vận chuyển gồm khối lượng 3 công tác BT cột vách, cốt thép và ván khuôn, giàn giáo toàn bộ phần thân công trình.

Tính toán khối lượng vận chuyển (Ta xác định khối lượng vận chuyển các công tác trong 1 ca):

- + Khối lượng bê tông cột, vách của phân khu lớn nhất là: 22.01m^3
- + Trọng lượng bê tông: $22.01(\text{m}^3/\text{ca})$, có trọng lượng: $2 \times 2.5 = 55.03(\text{T}/\text{ca})$.
- + Trọng lượng cốt thép cột, vách, thang bộ, dầm sàn trong 1ca:

$$10.6/6 = 1.77(\text{T})$$

- + Trọng lượng ván khuôn, dàn giáo trong 1 ca

Diện tích ván khuôn 1 tầng là 1342.97 dự định lắp ván khuôn dầm sàn trong 3 ngày nên mỗi ngày cần $1342.87/3 = 447.66 (\text{m}^2)$ tương đương $447.66 \times 0.05 = 22.38(\text{T}/\text{ca})$.

(Giả thiết khối lượng trung bình của 1m ván khuôn là 0.05 T)

>> Tổng trọng lượng cần vận chuyển trong 1 ca là:

$$Q_{yc} = 55.3 + 1.77 + 22.38 = 79.45 \text{ (T/ca)}$$

- Chiều cao yêu cầu của cần trục:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$$

Trong đó: h_{ct} - chiều cao công trình = 39.9m

h_{at} - chiều cao an toàn = 1m

h_{tb} - chiều cao treo buộc = 1,5m

h_{ck} - chiều cao cấu kiện cầu = 1,5m

Vậy chiều cao yêu cầu:

$$H = 39.9 + 1 + 1.5 + 1.5 = 43.9 \text{ (m)}$$

- Tầm với cần thiết của cần trục:

Lựa chọn phương án đặt cần trục tháp tại vị trí giữa cạnh dài của tòa nhà, vậy bán kính hoạt động yêu cầu của cần trục là:

$$R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + (B + S)^2}$$

Trong đó: R_{yc} - Tầm với cần thiết

L - Cạnh lớn của công trình = 46.31m

B - Cạnh ngắn của công trình = 25.2m

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

S_1 - khoảng cách từ tâm quay đến mép cần trục = 2,5m

S_2 - khoảng an toàn từ mép cần trục đến mép hệ giáo ngoài = 2m

S_3 - Chiều rộng hệ giáo quanh công trình = 1,2m

S_4 - Khoảng cách từ giáo đến mép công trình = 0,5m

$$S = 2.5 + 2 + 1.2 + 0.5 = 6.2 \text{ m}$$

$$R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{46.31}{2}\right)^2 + (25.2 + 6.2)^2} = 38.3 \text{ m}$$

>> Căn cứ vào những thông số trên đây ta chọn cần trục tháp **MR 150-SB40** của hãng POTAIN. Với các thông số kỹ thuật:

+ Chiều cao nâng lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 79.2 \text{ (m)}$.

+ Tầm với của cần trục: $R_{\max} = 50 \text{ (m)}$

+ Tầm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{\min} = 3.5 \text{ (m)}$

- + Sức nâng của cần trục : $Q = 2-10(T)$
- + Vận tốc nâng, hạ tải: $26-52 (m/p)$
- + Vận tốc quay tháp: $v_{quay} = 0.8 (v/ph)$
- + Khoảng cách 2 trục bánh xe: $4.5 \times 4.5 (m)$
- + Công suất động cơ: $118.6(kW)$

c. Xác định năng suất của cần trục tháp:

➤ Chu kỳ của cần trục được tính:

$$t_{ck} = E \sum_{i=1}^n t_i$$

Trong đó:

- E là hệ số sử dụng thời gian = 0,9 với cần trục tháp

- $t_i = \frac{S_i}{V_i} + (3 \div 4) \text{giây}$ - thời gian thực hiện thao tác thứ i với vận tốc V_i , quãng đường

Si.

- t_1 : thời gian móc thùng vào móc cầu 15s
- t_2 : thời gian nâng vật tới vị trí quay ngang $t_2 = \frac{44.95}{52} \cdot 60 + 3 = 54.87s$
- t_3 : thời gian quay đến vị trí đổ $t_3 = \frac{0,5}{0,8} \cdot 60 + 3 = 40,5s$
- t_4 : thời gian xe con chạy đến vị trí đổ bê tông $t_4 = \frac{25.2}{26} \cdot 60 + 3 = 61.2s$
- t_5 : thời gian đổ bê tông 150s
- t_6 : thời gian chuyển xe con đến vị trí trước khi quay $t_6 = t_3 = 61.2s$
- t_7 : thời gian quay đến vị trí 40,5s
- t_8 : thời gian hạ thùng xuống 54.87

Vậy thời gian một chu kỳ là: $478.14s$

➤ Năng suất của cần trục tháp:

$$N_{ct} = T \cdot Q \cdot k_u \cdot k_{tg} \cdot n$$

Trong đó:

- T - thời gian một ca làm việc 8 giờ
- Q - sức nâng của cần trục 5t

- k - hệ số sử dụng tải trọng 0,7
- ktt - hệ số sử dụng thời gian 0,9
- n - số chu kỳ trong 1 giờ

Thay giá trị vào ta được

$$N_{ct} = 5 \cdot \frac{3600}{478.14} \cdot 8.0,9.0,7 = 189.73 \text{ T}$$

Vậy năng suất của cần trục được chọn là đảm bảo phục vụ công tác thi công.

2. Máy bơm bê tông ô tô:

a. Cơ sở chọn máy bơm bê tông:

- Công tác đổ bê tông đầm – sàn được thực hiện bằng phương pháp đổ bằng máy bơm bê tông thương phẩm.

- Khối lượng bê tông đầm – sàn trên 1 mặt bằng tầng điển hình là: 184.1(m³), với khối lượng bê tông này chọn máy bơm bê tông sao cho hoàn thành công tác trong vòng 1 ngày.

- Chọn 1 máy bơm bê tông cần của Hàn Quốc loại JUNJIN JXR40-4.16HP.

b. Các thông số kỹ thuật:

- Năng suất máy bơm: 20 - 158m³/h.

- Đường kính xi lanh của bơm: 230mm

- Chiều dài của bơm: 2.1m.

- Chiều thẳng đứng: 39.5m.

- Chiều ngang: 35.8m.

3. Chọn máy vận thăng:

- Thăng tải được dùng để vận chuyển các loại vật liệu như: gạch xây, gạch lát, vữa xây, vữa trát, xi măng, thiết bị vệ sinh... phục vụ cho công tác hoàn thiện.

- Xác định nhu cầu vận chuyển: Từ bảng tiến độ thi công ta thấy: công tác xây tường và trát trong và lát nền cùng tiến hành song song trong cùng 1 ca.

- Khối lượng tường xây trong 1 ca là: 8.19m³.

Theo định mức xây dựng cơ bản, 1 m³ tường xây cần 550 viên gạch, 0.29 m³ vữa.

- Khối lượng tường xây trong 1 ca là: 8.19m³.

Theo định mức xây dựng cơ bản, 1 m³ tường xây cần 550 viên gạch, 0.29 m³ vữa.

Số lượng gạch: $8.19 \cdot 550 = 4504$ viên có trọng lượng 9.9 T. (Trọng lượng 1 viên gạch $G_{\text{gạch}} = 2.2$ kg)

Trọng lượng vữa xây: $0.29 \cdot 8.19 \cdot 1.3 = 3.09$ (T)

- Diện tích trát trong một ca: 261m²

Khối lượng vữa trát trong 1 ca: $261 \cdot 0.02 \cdot 1.3 = 6.7$ (T)

- Diện tích lát nền trong 1 ca: 6 m²

Trọng lượng Gạch lát cần vận chuyển là: $1.1 \cdot 606 \cdot 1.8 \cdot 0.02 = 24$ (T)

>> Khối lượng cần vận chuyển bằng vận thăng trong 1 ca là:

$$Q = 9.9 + 3.09 + 6.7 + 24 = 43.69 \text{ (T)}$$

>> Chọn vận thăng DH-10 (nhà cung cấp Hoà Phát) có các thông số kỹ thuật sau:

+ Chiều cao nâng tối đa: $H = 150$ m.

+ Vận tốc nâng: $v = 1$ m/s.

+ Sức nâng: 1 Tấn.

+ Công suất động cơ: 12.5 kW.

+ Kích thước cabin (dài x rộng x cao): 2.5 x 1.3 x 2.5

+ Trọng lượng máy: 13.5T

>> Năng suất của thang tải trong 1 ca: $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot kt$.

Trong đó:

Q: Sức nâng của thang tải. $Q = 1$ (T).

kt: Hệ số sử dụng thời gian. $kt = 0,85$.

n: Chu kỳ làm việc trong một giờ: $n = 60/T$.

T: Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

+ T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2 \cdot 111.9 / 1 = 223.8$ (s).

+ T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí. $T_2 = 4$ (phút)

=240(s)

Ta có : $T = T_1 + T_2 = 223.8 + 240 = 463.8$ (s).

>> Vậy 1 vận thăng DH-10 có năng suất vận thăng đã chọn là 52.8(T/ca).

>> Ta bố trí 1 máy vận thăng DH-10 để đảm bảo đáp ứng nhu cầu nâng chuyển vật liệu.

- Ngoài ra, để phục vụ giao thông lên tầng cao, ta còn sử dụng thang máy chở người SCD100 do hãng Hoà Phát cung cấp. Thông số chính của thang máy chở người là:

- + Tải trọng nâng: 1000 kg
- + Số người có thể nâng được: 12 người
- + Tốc độ nâng (đ/c đơn tốc): 38 m/phút
- + Độ cao nâng tối đa: 150 m
- + Kích thước lồng thang: 3x1,3x2 m
- + Công suất: 2x7.5kW

4. Chọn máy trộn vữa:

- Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường. (Các thông số khối lượng được lấy dựa trên bảng tiến độ và tương tự như chọn máy vận thăng)

- + Khối lượng vữa xây cần trong 1 ngày: $0.29 \times 8.19 = 2.375 \text{ m}^3$.
- + Khối lượng vữa trát cần trộn trong 1 ngày: $261 \times 0.03 = 7.83 \text{ m}^3$
- + Tổng khối lượng vữa cần trộn trong 1 ngày là: 10.205 m^3 .

- Vậy ta chọn 2 máy trộn vữa SB-133, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Thể tích thùng trộn: $V = 100 \text{ l}$.
- + Thể tích xuất liệu: $V_{xl} = 80 \text{ l}$.
- + Năng suất $3.2 \text{ m}^3/\text{h}$ ($25.6 \text{ m}^3/\text{ca}$): lớn hơn năng suất yêu cầu (10.205 m^3).
- + Vận tốc quay thùng: $v = 550$ (vòng/phút).
- + Công suất động cơ: 4 KW

Chọn 2 máy trộn vữa để tiện thi công do mặt bằng công trình rộng và để dự phòng khi một máy hỏng thì thi công không bị gián đoạn.

5. Chọn máy trộn bê tông:

a. Cơ sở chọn máy trộn bê tông:

- Mặt bằng thi công rộng.
- Khối lượng bê tông thi công thực tế 1 phân khu tầng điển hình (khoảng 78.96 m^3) không quá lớn nên ta chọn máy trộn bê tông cưỡng bức.

- Chọn máy trộn bê tông của Hoà Phát loại JS-500A

b. Các thông số của máy trộn bê tông loại JS-500A.

- Dung tích liệu ra: 500l.
- Công suất 25 – 30 m³/h.
- Dung tích liệu vào: 800l.
- Thời gian trộn một mẻ: t < 30s.
- Độ cao cửa xả: h = 1.5 m.
- Kích thước ngoài: Khi làm việc 4.55x2.13x4.5 (m).

6. Chọn máy đầm bê tông:

a. Cơ sở chọn máy đầm bê tông:

- Đầm cơ giới cho chất lượng bê tông tốt, năng suất cao, giảm lao động thủ công trên công trường vì vậy cần triệt để sử dụng máy đầm. Các loại đầm được sử dụng trong thi công bê tông gồm:

- + Đầm chân động trong (Đầm dùi dùng để đầm dầm, cột, vách)
- + Đầm mặt (Đầm sàn).

- Do khối lượng thi công bê tông từng phân khu không quá lớn do đó ta chọn loại máy đầm như sau.

b. Chọn máy đầm:

- Chọn **đầm dùi loại PHW-35** với các thông số kỹ thuật như sau
 - + Đường kính và chiều dài đầu dùi: 34x318 mm.
 - + Biên độ rung: 3.2mm
 - + Độ rung: 12000 – 13000 (lần/phút)
 - + Trọng lượng 1.5kg.
- Chọn **đầm bàn loại MVC-F60R** với các thông số kỹ thuật như sau
 - + Kích thước: 540x350 mm.

BẢNG I.4.2.15 - BẢNG THỐNG KẾ MÁY, THIẾT BỊ THI CÔNG P.THÂN

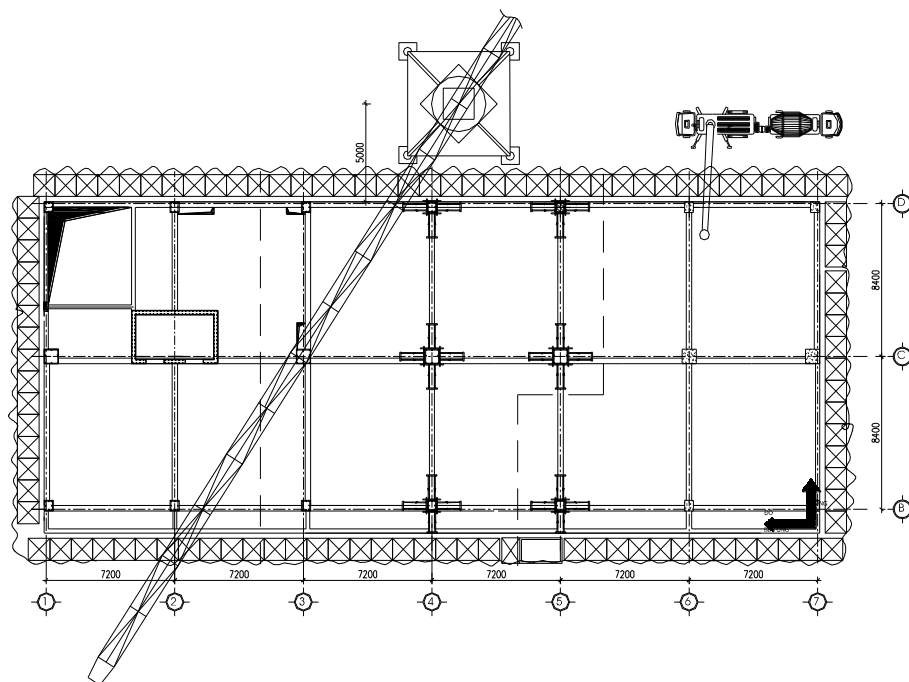
Stt	Chủng loại	Model	Tính năng kỹ thuật cơ bản	Công suất	Số lượng
1	Cần trục tháp	MR150-SB40	Vận chuyển VL	118.16 KW	01
2	Máy bơm bê tông ô tô	JXR404.16HP	Bơm BT thương phẩm cho đầm sàn	20-158m ³ /h	01
3	Máy đầm rung	PHW-35	Đầm BT dầm, cột,	1 KW	04

			vách		
4	Máy đầm mặt	MVC-F60R	Đầm BT sàn	2 KW	02
5	Máy trộn bê tông	JS-500A	Trộn BT cột, vách	25-30m ³ /h	01
6	Máy trộn vữa	SB-133	Trộn vữa cho công tác hoàn thiện,..	4 KW	02
7	Vận thăng	DH-10	Chở VL, vữa, người...theo phương đứng	12.5 KW	01
8	Máy hàn		Gia công cốt thép	18,5 KW	02
9	Máy cắt		Gia công cốt thép	1,5 KW	01
10	Máy uốn		Gia công cốt thép	2,2 KW	01
	...				

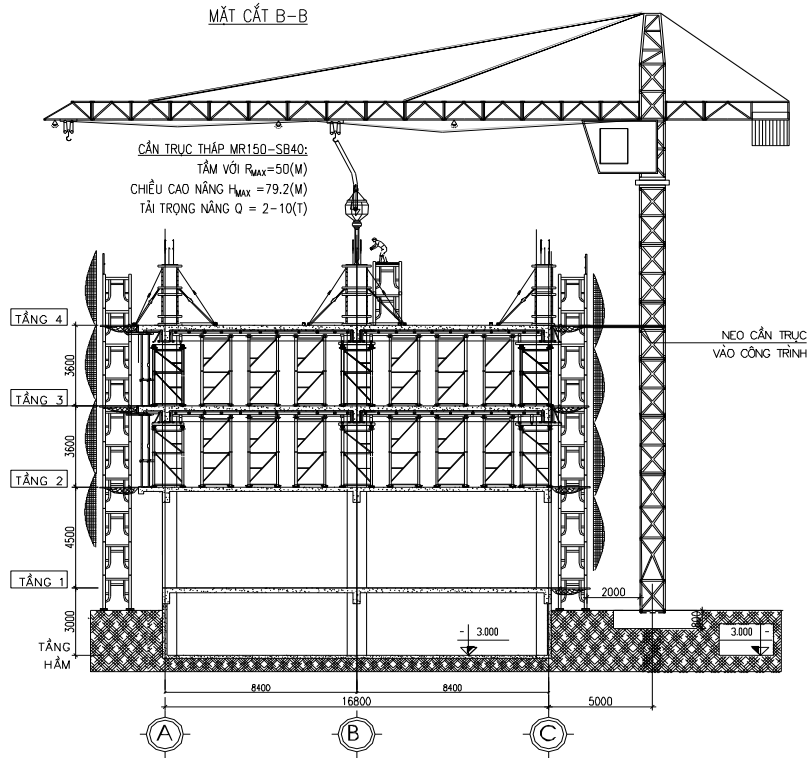
III.4.3. THIẾT KẾ MẶT BẰNG THI CÔNG ĐỒ BÊ TÔNG PHẦN THÂN:

1. Thi công cột, vách:

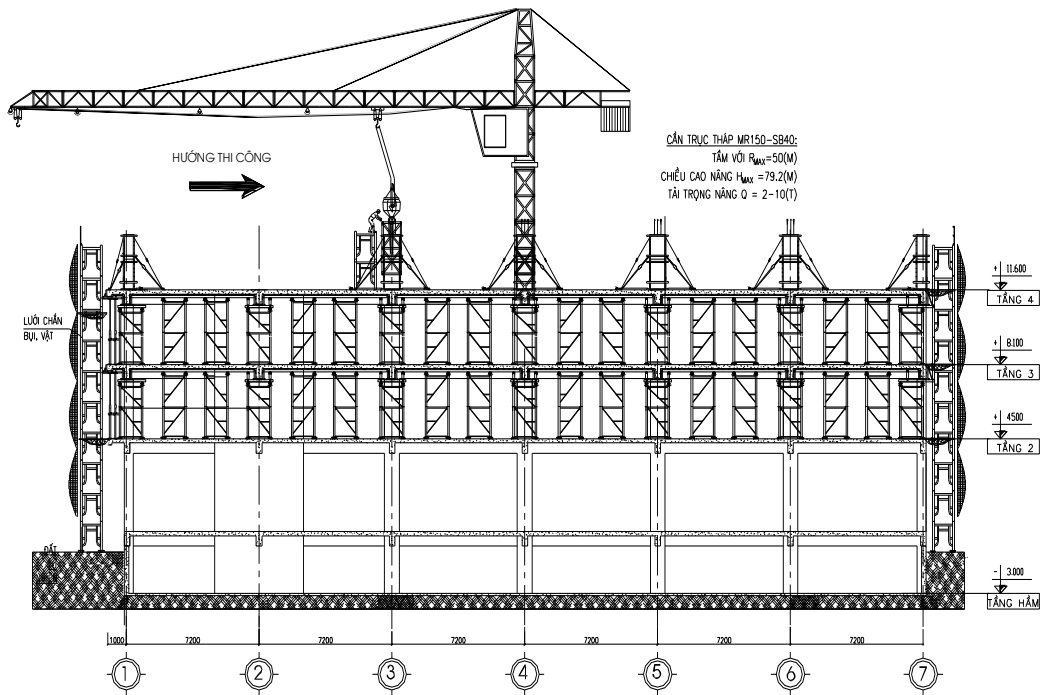
a. Mặt bằng thi công:



b. Mặt cắt ngang:

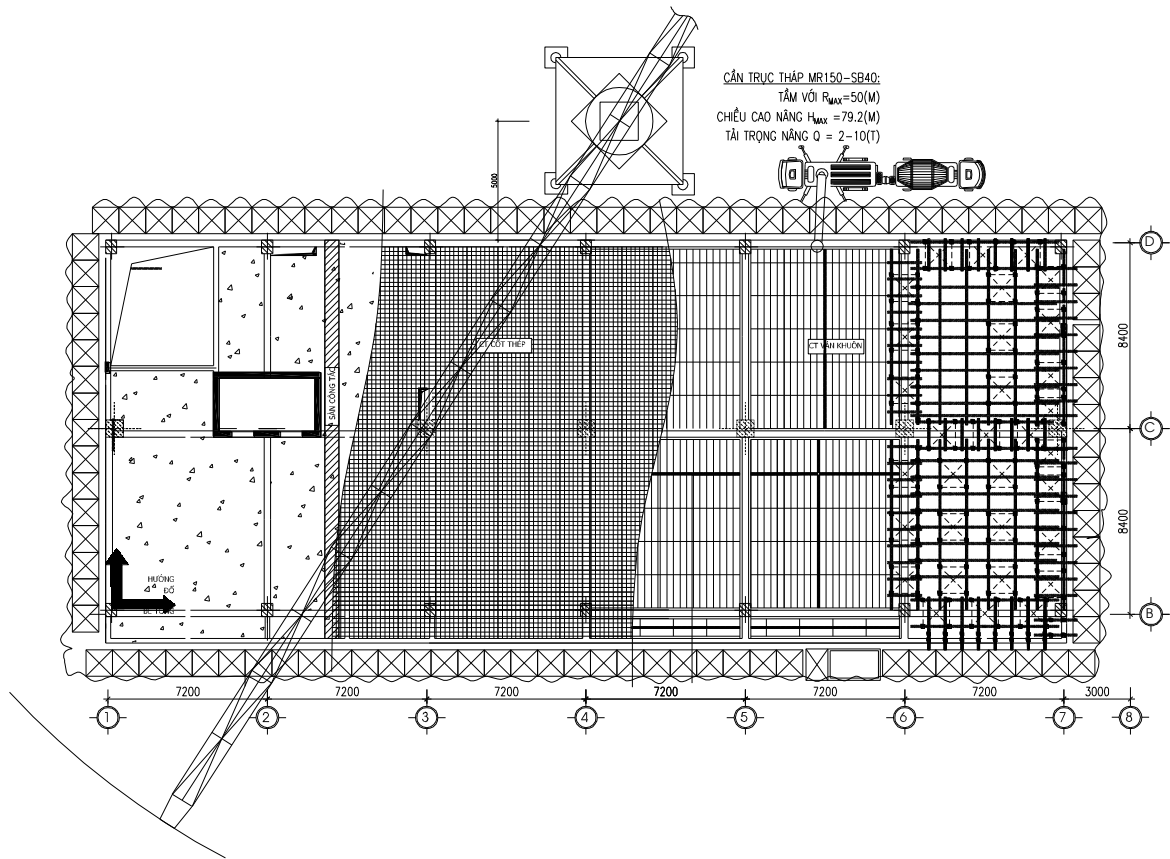


c. Mặt cắt dọc:

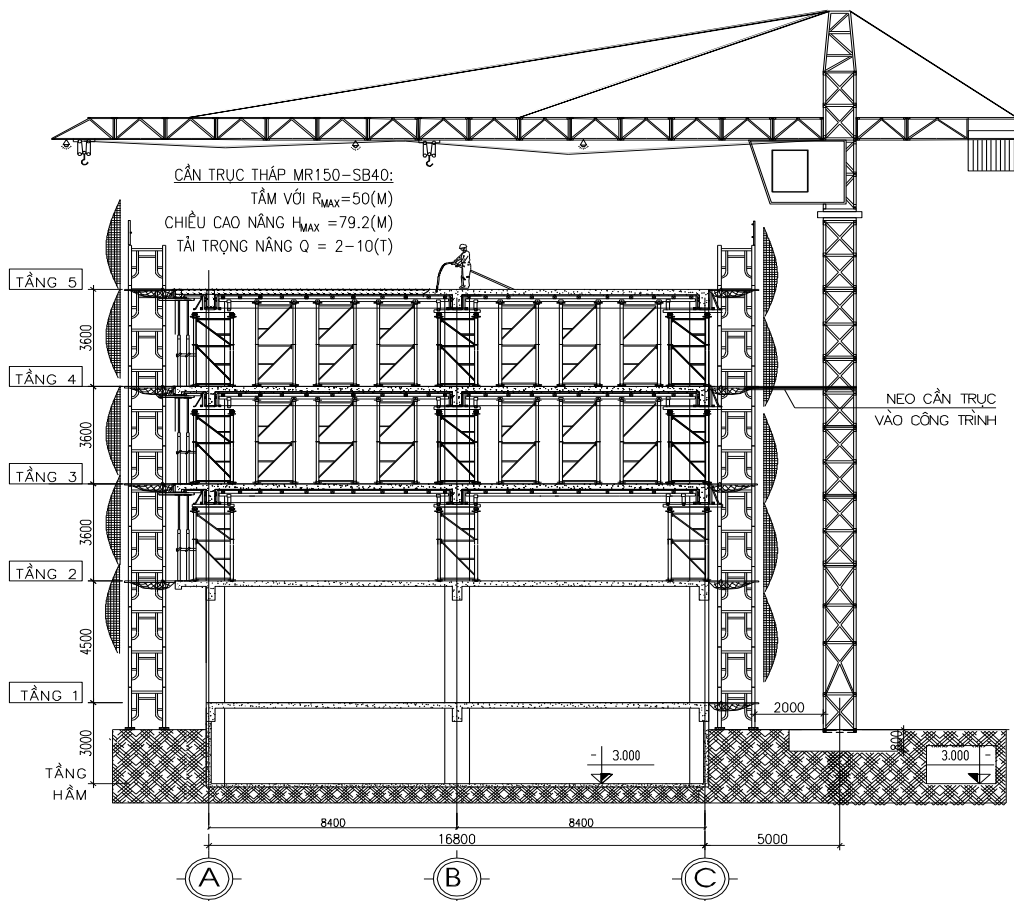


2. Thi công dầm sàn, cầu thang máy:

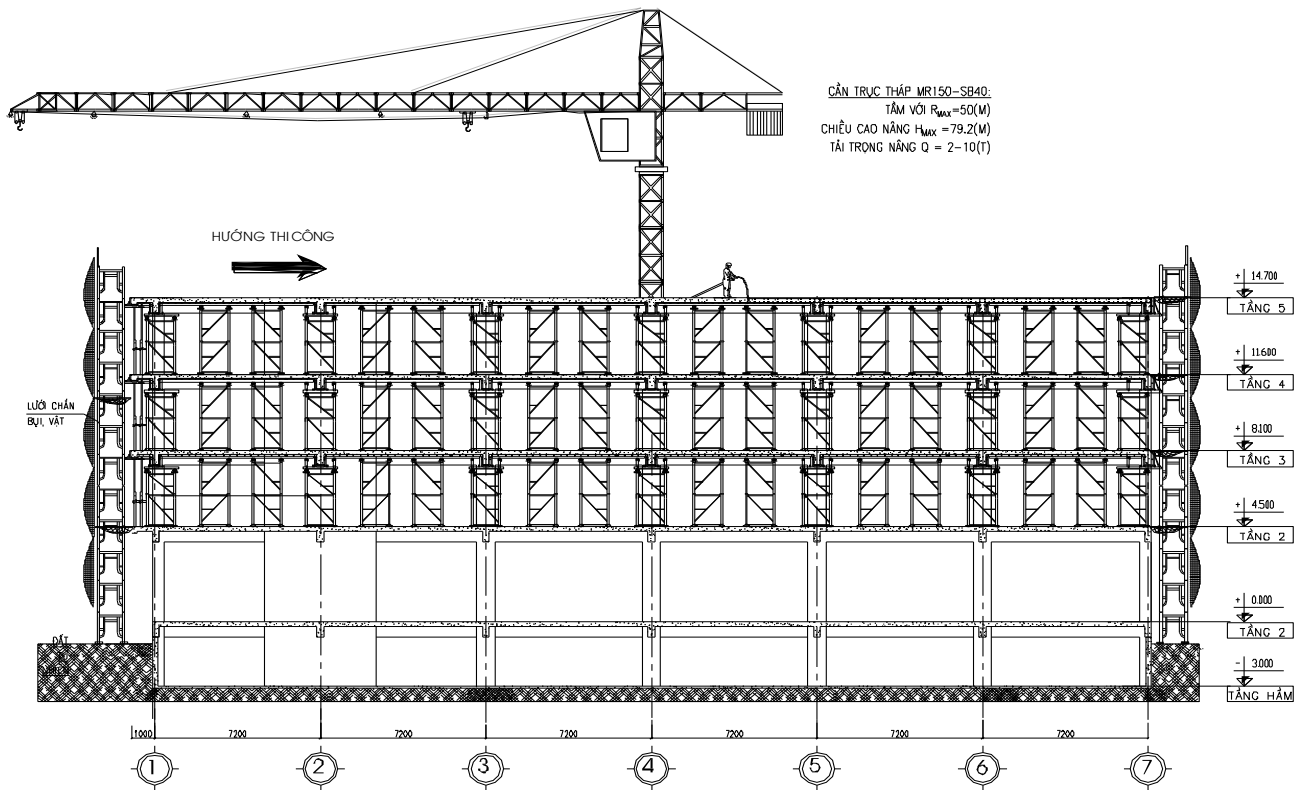
a. Mặt bằng thi công:



b. Mặt cắt ngang:



c. Mặt cắt dọc:



III.5. CÔNG TÁC MÁI VÀ CÁC CÔNG TÁC HOÀN THIỆN KHÁC:

III.5.1. CÁC CÔNG VIỆC MÁI VÀ HOÀN THIỆN KHÁC:

1. Các công việc hoàn thiện bao gồm:

- Xây tường.
- Lắp khung cửa.
- Trát trong.
- Đục đường ống điện nước.
- Lát nền, ốp tường vệ sinh.
- Sơn hoàn thiện trong.
- Lắp đặt cửa – vách.
- Lắp thiết bị điện nước
- Trát ngoài.
- Sơn hoàn thiện ngoài.
- Thu dọn vệ sinh, bàn giao.

2. Các công việc tầng mái bao gồm:

- Xây tường chắn trên mái.

- Đổ bê tông tạo dốc, chống thấm.
- Đổ bê tông chống nóng.
- Lát gạch lá nem.
- Lắp đặt bể nước, thiết bị kỹ thuật trên mái.

III.5.2. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG HOÀN THIÊN THEO TẦNG VÀ TOÀN CÔNG TRÌNH:

1. Khối lượng công tác xây, trát:

- Tường xây gồm tường 220 và 110.
- Diện tích tường được tính bằng diện tích cả tấm tường trừ đi diện tích cửa.

2. Khối lượng công tác lắp cửa:

- Tổng diện tích cửa:

$$\text{Tầng hầm} + \sum S_{ham}^c = 590.64 \text{ m}^2$$

$$\text{Tầng trệt} + \sum S_1^c = 295.94 \text{ m}^2$$

$$\text{Tầng điển hình} + \sum S^c = 225.852 \text{ m}^2$$

$$\text{Tầng áp mái} + \sum S^c = 58.39 \text{ m}^2$$

3. Khối lượng công tác ốp tường:

- Lấy diện tích ốp tường bằng 5% diện tích trát trong.

+ Tầng 1:

$$S_{1}^{ốp} = 5\% S_{\text{trong1}}^c = 0.05 \times 295.9 = 14.8(\text{m}^2)$$

+ Tầng 2–10:

$$S_{\text{tầng}}^{ốp} = 5\% S_{\text{trongtầng}}^c = 0.05 \times 225.852 = 11.3(\text{m}^2)$$

- Tổng diện tích ốp tường:

$$\sum S^{ốp} = 14.8 + 9 \times 11.3 = 116.5 \text{ m}^2$$

4. Khối lượng công tác lát nền:

- Diện tích lát nền từng tầng bằng diện tích mặt bằng 1 tầng trừ đi diện tích tường, lõi thang máy.

- Diện tích lát nền tầng hầm:

$$S_{\text{hầm}}^{\text{lát}} = 1820(\text{m}^2)$$

- Diện tích lát nền tầng 1:

$$S_1^{\text{lát}} = 1820(\text{m}^2)$$

- Diện tích lát nền tầng 2-9:

$$S^{\text{lát}}_1 = 725(\text{m}^2)$$

- Diện tích lát nền toàn bộ công trình:

$$\sum S^{\text{lát}} = 1820 \times 2 + 9 \times 725 = 10165 \text{ m}^2$$

5. Khối lượng công tác trát trần:

Khối lượng công tác trát trần bằng khối lượng công tác lát nền, nên ta có:

$$\sum S^{\text{trát trần}} = \sum S^{\text{lát}} = 10165 \text{ m}^2$$

III.5.3. QUY TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG CÁC CÔNG TÁC HOÀN THIỆN:

1. Công tác hoàn thiện bên trong:

- Xây tường đợt 1: Công tác xây bắt đầu ngay sau khi hoàn thành xong toàn bộ công tác tháo ván khuôn chịu lực dầm sàn tầng đó.

- Xây tường đợt 2: Công tác xây bắt đầu khi hoàn thành xong đợt xây thứ nhất 1 ngày.

- Lắp khung cửa: Tiến hành song song với công tác xây tường lần 2.

- Đục đường điện nước: Có thể tiến hành sau công tác xây 4-5 ngày, nhưng do thời gian thi công công tác gấp nên có thể tiến hành sau công tác xây 2 ngày.

- Trát trong : Công tác trát trong có thể tiến hành ngay sau công tác đục điện nước và thực hiện trát trần trước sau đó thực hiện trát tường, dầm, vách.

- Lắp khung kính: Có thể tiến hành song song với công tác trát trong sao cho công tác lắp khung kính hoàn thành sau công tác trát 1 ngày.

- Lát nền: Có thể tiến hành song song với công tác trát trong, sau khi trát 1 ngày có thể vào công tác lát nền và công tác lát nền có thời gian thi công lâu hơn nên có thể vào thực hiện trước công tác lắp khung kính 1 ngày.

- Sơn trong: Có thể sơn sau khi trát khô để chống mốc và thực hiện sau công tác lát nền và lắp khung cửa kính để có không gian thao tác.

- Lắp cửa có khóa: Ngay sau khi xong công tác sơn trong.

- Thiết bị điện nước: Sau khi lắp xong cửa có khóa.

2. Công tác hoàn thiện ngoài:

- Sơn ngoài sau trát 5 ngày và thực hiện từ trên xuống dưới.

- Lắp kính bao ngoài (nếu có).

- Vệ sinh công trình để bàn giao.

3. Công tác phần mái:

- Đổ bê tông tạo dốc, chống thấm.
- Đổ bê tông chống nóng.
- Ngâm nước xi măng mái.
- Xây tường chắn trên mái.
- Lát gạch lá nem.
- Trát tường mái.
- Sơn tường mái.

III.5.4 TIẾN ĐỘ THI CÔNG PHẦN NGẦM - PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIÊN

Tầng	STT	Công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu		Chế độ làm việc	Biên chế		Thời gian thi công	
					Giờ công (công)	Giờ máy (ca)	Ngày công	Ca máy		Số người	Số máy	Tính toán	T lịch
Móng	1	2	3	4	5	6	7=5x4	8=6x4	9	10	11	12	13
	1	Công tác chuẩn bị								25			5
	2	Thi công ép cọc	100m	4488		0.667		29.93	1	4	2	14.96	15
	3	Đào đất bằng máy	100m ³	2897	0.5	0.461	14.48	13.35	1	4	3	3.3	4
	4	Đào đất bằng thủ công	m ³	359	0.77		276.4		1	27		10.2	10
	5	Đổ bê tông lót đáy đài	m ³	37.7	1.8		67.86		1	13		6.1	5
	6	VK đài và giếng móng	100m ²	753.8	29.7		223.9		1	37		6.05	6
	7	Cột thép đài giếng	Tấn	34.5	6.35		219.1		1	24		9.1	9
	8	Đổ BT đài, giếng móng	m ³	415.1	0.28		116.2		2	29		29	2
	9	Tháo VK móng	100m ²	700.4	14.73		103.2		1	20		5.1	5
	10	Lấp đất lần 1	100m ³	1568	7.7		120.7		1	15		2.947	8
11	Lấp đất lần 2	100m ³	376	7.7		28.9		1	7		4.1	4	
Tầng Hàm	12	Cột thép cột+ lõi	Tấn	23.61	9.74		230		1	25		9.1	9
	13	Ván khuôn	100m ²	74.96	40		29.9		1	5		5.9	6

		cột+lỗ											
	14	Bê tông cột+lỗ	m3	18.42	4.82		88.78		1	15		6	6
	15	Tháo VK cột+lỗ	100m2	196.8	14.73		28.98		1	5		5.7	6
	16	Ván khuôn dầm sàn	100m2	950.3	32.5		308.8		1	28		11.03	11
	17	Cốt thép dầm sàn	Tấn	14.8	9.17		135.7		1	12		11.3	11
	18	Bê tông dầm sàn	m3	91.35	2.56		233.9		3	30		2.5	3
	19	Tháo VK dầm sàn	100m2	950.3	14.37		136.6		1	17		8.03	8
Tầng 1-10	20	Cốt thép cột+ lỗ	Tấn	23.61	9.74		230		1	25		9.1	9
	21	Ván khuôn cột+lỗ	100m2	80.06	0.4		32.02		1	5		6.4	7
	22	Bê tông cột+lỗ	m3	18.42	4.82		88.78		1	15		6	6
	23	Tháo VK cột+lỗ	100m2	80.06	14.73		11.79		1	5		2.4	3
	24	Ván khuôn dầm sàn	100m2	365.6	32.5		118.8		1	28		4.2	4
	25	Cốt thép dầm sàn	Tấn	14.8	9.17		135.7		1	12		11.3	11
	26	Bê tông dầm sàn	m3	91.35	2.56		233.9		3	30		2.5	3
	27	Tháo VK dầm sàn	100m2	365.6	14.37		52.53		1	10		5.2	5

Hoàn thiện	28	Xây tường	m3	218.9	0.64		140.1		1	23		6.091	6
	29	Lát nền	m2	394.7	0.14		55.26		1	9		6.14	6
	30	Xây tường chắn mái	m3	5.93	0.64		3.795			4		0.949	1
	31	Bê tông chống thấm	m3	10.57	0.625		6.606		1	6		1.101	1
	32	Ngâm nước bê tông chống thấm	m2	950.3	0.005		4.75		1	4		3.171	3
	33	Lát gạch 6 lỗ chống nóng	m2	422.8	0.07		29.6		1	10		2.96	3
	34	Trát tường trong	m2	614.2	0.15		92.12		1	15		6.142	6
	35	Trát ngoài toàn bộ	m2	346	0.1		34.6			8		4.3	5
	36	Sơn trong	m2	614.2	0.066		40.53		1	7		5.791	6
	37	Sơn ngoài	m2	253	0.051		25.3			8		3.1	3
	38	Điện, nước, lắp cửa	Công/m ²	394.7	0.15		59.21		1	10		5.921	6
	39	Dọn vệ sinh	m2	394.7	0.005		1.974		1	2		0.987	1

V.2.4. THIẾT KẾ, TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI:

1. Phân loại kho bãi trên công trường:

- Để phục vụ nhu cầu thi công, các loại nguyên vật liệu, phương tiện thi công phải được cất chứa trong các loại kho bãi, đảm bảo các điều kiện kỹ thuật và dự phòng cho quá trình thi công. Các loại kho bãi chính trên công trường bao gồm :
 - + Bãi lộ thiên: áp dụng cho các loại vật liệu thi công như cát, gạch xây, đá sỏi...
 - + Kho hở có mái che: áp dụng cho các loại vật liệu cần yêu cầu bảo quản tốt hơn là thép, ván khuôn, thanh chống, xà gỗ gỗ, các cấu kiện bê tông đúc sẵn (nếu có) ...
 - + Kho kín: áp dụng cho các loại vật liệu cần được bảo vệ tốt tránh sự ảnh hưởng của môi trường là xi măng, sơn, thiết bị thi công phụ trợ...

2. Xác định lượng vật liệu dự trữ:

Trong giai đoạn thi công phân thân, lượng vật liệu cần dự trữ bao gồm: Xi măng, sắt thép, cát, đá sỏi, gạch xây. Sau đây ta xác định khối lượng vật liệu dùng trong 1 ngày:

- + Bê tông đổ tại chỗ bằng cần trục tháp: $17.4(m^3)$
- + Cốt thép: $2.376(T)$
- + Ván khuôn: $95.93 (m^2)$
- + Xây tường: $19.93 (m^3)$
- + Trát: $2396.(m^2)$
- + Lát nền, ốp tường: $725.76(m^2)$

a. Công tác bê tông:

- Công trình dùng bê tông đổ tại chỗ với khối lượng $17.4m^3$ /ca với cấp độ bền bê tông B30, theo cấp phối vật liệu cho $1m^3$ mã hiệu C3137
- + $g_2 = 422 \text{ kG}/m^3$ là lượng xi măng dùng cho $1m^3$ bê tông mac 350 (B25)
- + $1m^3$ bê tông M350 cần $0,431 m^3$ cát vàng.
- + Cấp phối đá dăm là $0.858m^3$

- Khối lượng vật liệu cần dùng :

+ Xi măng: $17.4 \times 422 = 7342.8(\text{kg}) = 7.34(\text{T})$

+ Cát vàng : $17.4 \times 0.431 = 7.5(\text{m}^3)$

+ Đá dăm : $17.4 \times 0.858 = 14.9(\text{m}^3)$

b. Khối lượng cốt thép dự trữ: 2.376(T)

c. Khối lượng ván khuôn dự trữ: 95.93(m²)

d. Công tác xây tường:

- Theo định mức xây tường vữa xi măng - cát vàng mác 75 ta có:

+ Gạch : 550 viên/1m³ tường

+ Vữa : 0.29 m³/1m³ tường

+Thành phần vữa : Xi măng : 195 kg/1m³ vữa

Cát đen : 1.11 m³/1m³ vữa

- Khối lượng vật liệu cần dùng:

+ Khối lượng xi măng: $19.93 \times 195 = 3886.35(\text{kg}) = 3.89(\text{T})$

+ Khối lượng cát đen : $19.93 \times 1.11 = 22.12(\text{m}^3)$

+ Khối lượng gạch : $19.93 \times 550 = 10962$ (viên)

e. Công tác trát tường:

- Vữa trát dày 1.5 cm, định mức 17lít/1m²

- Vữa xi măng mác 75, xi măng PC 300 có:

+ Xi măng : 195 kg/1m³

+ Cát đen : 1,12 m³/1m³ vữa

- Khối lượng vật liệu:

+ Khối lượng xi măng : $2396 \times 0.015 \times 195 = 7008(\text{kg}) = 7(\text{T})$

+ Khối lượng cát đen : $2396 \times 0.015 \times 1.12 = 40.25(\text{m}^3)$

f. Công tác lát nền, ốp tường:

- Gạch lát có kích thước là 60 x 60 (cm), nên số gạch cần trong 1 ngày là:

$$\frac{725.76}{0.6 \times 0.6} = 2016 \text{ (viên)}$$

- Diện tích lát là: 725.76 m²

- Vữa lát dày 1.5 cm, định mức 17lít/1m²

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC 300 có:

+ Xi măng : 230 kg/1m³

+ Cát : 1.12 m³/1m³ vữa

- **Khối lượng vật liệu:**

+ Khối lượng xi măng: 720.76 x 0.015 x 230 = 2487(kg) = 2.487(T)

+ Khối lượng cát vàng: 720.76 x 0.015 x 1.12 = 12.1(m³)

3. Tính toán diện tích kho bãi:

- Trong xây dựng có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp vật tư đúng tiến độ thi công.
- Để xác định được lượng dự trữ hợp lý loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố như khả năng cung ứng vật liệu, vị trí đặt công trình, mặt bằng công trình (chật hẹp).
- Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng được nhu cầu thi công liên tục, đồng thời dự trữ những lý do bất trắc có thể xảy ra khi thi công.
- Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốp pha, bãi chứa cát, gạch.

Diện tích kho bãi được tính theo công thức: $S = \alpha.F$

Trong đó:

+ S diện tích kho bãi kể cả đường đi lối lại.

+ F: Diện tích kho bãi chưa kể đường đi lối lại

α : Hệ số sử dụng mặt bằng:

$\alpha = 1.5-1.7$ đối với kho tổng hợp

$\alpha = 1.4-1.6$ đối với các kho kín

$\alpha = 1.1-1.2$ đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đồng.

$F = \frac{Q}{P}$ với Q : lượng vật liệu chứa trong kho bãi

$Q = qT$ q: lượng vật liệu sử dụng trong một ngày

+ T: thời gian dự trữ vật liệu

+ P: lượng vật liệu cho phép chứa trong 1m² diện tích có ích của kho bãi.

>> Vậy ta có bảng diện tích kho bãi chứa vật liệu như sau:

BẢNG DIỆN TÍCH KHO BÃI CHỨA VẬT LIỆU							
Tên vật liệu	Đơn vị	Khối lượng dùng	Thời gian dự trữ (VC < 50km)	Hệ số sử dụng mb	Định mức	Diện tích kho bãi	Loại kho
		q_{max}	T_{dt} (ngày)	α	d (đv/m ²)	(m ²)	
Xi măng	Tấn	20.72	5	1,5	1,3	120	Kho kín
Thép	Tấn	2.376	15	1,5	4	13.37	Kho kín
Cát đen	m ³	62.37	5	1,2	4	94	Bãi lộ thiên
Cát vàng	m ³	19.6	5	1,2	4	30	Bãi lộ thiên
Đá dăm	m ³	14.9	10	1,2	4	44.70	Bãi lộ thiên
Gạch chỉ	viên	10962	5	1,2	700	94	Bãi lộ thiên
VK	m ²	95.93	5	1.5	45	16	Kho kín

4. Tính toán nhà tạm:

a) Xác định dân số công trường

- Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công trường. Tổng số người làm việc ở công trường xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A+B+C+D+E).$$

Trong đó:

+ A: Là quân số trung bình làm việc ở hiện trường, $A = N_{tb} = 48$ người

+ B: Số công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất và phụ trợ: $B = k\%.A$. Với công trình dân dụng trong thành phố lấy : $k = 20\% \Rightarrow B = 20\%.48 = 10$ (người).

+ C: Số cán bộ kỹ thuật ở công trường;

$C = 8\%(A+B) = 8\%(48+10) = 5$ người.

+ D: Số nhân viên hành chính :

$$D=5\%(A+B+C) = 5\%(48+10+5) = 3(\text{người})$$

+ E: Số nhân viên dịch vụ (với công trường nhỏ lấy $s = 3\%$):

$$E= 3\%(A+B+C+D) = 3\%(48+10+5+3) = 2 \text{ người.}$$

>> Số người làm việc ở công trường:

$$G = 1,06(48+10+5+3+2) = 72 \text{ người.}$$

b) Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm

- Dựa vào số người ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định được diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó:

+ N_i : Số người sử dụng loại công trình tạm loại i.

+ $[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm loại i

- Nhà ở tập thể:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{người}$.

Ta bố trí cho số người ở tại công trường $N = 88$ người.

$$\Rightarrow S_1 = 48 \cdot 4 = 192 \text{ m}^2$$

- Nhà làm việc cho cán bộ kỹ thuật ở công trường

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_2 = 4 \cdot 5 = 20 \text{ m}^2.$$

- Nhà làm việc cho nhân viên hành chính:

Tiêu chuẩn: $[S] = 6 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_3 = 3 \cdot 5 = 15 \text{ m}^2.$$

- Nhà làm việc cho chỉ huy trưởng công trường: 16 m^2

- Nhà ăn:

Ta bố trí nhà ăn cho toàn bộ dân số công trường là $N = 133$ người.

Tiêu chuẩn: $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_4 = 72 \times 1 = 72 \text{ m}^2.$$

- *Phòng y tế:*

Tiêu chuẩn: $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_5 = 72 \times 0,04 = 3 \text{ m}^2.$$

- *Nhà tắm:* bốn nhà tắm với diện tích $7.2 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

- *Nhà vệ sinh:* Tương tự nhà tắm, bốn phòng với $7.2 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

- *Phòng bảo vệ :* bố trí 9 m^2 .

5. Tính toán cấp nước

a) Tính toán lưu lượng nước yêu cầu

Nước dùng cho các nhu cầu trên công trường bao gồm:

- Nước phục vụ cho sản xuất.
- Nước phục vụ cho sinh hoạt ở hiện trường.
- Nước phục vụ cho sinh hoạt khu nhà ở
- Nước cứu hoả.

+ *Nước phục vụ cho sản xuất:*

Lưu lượng nước phục vụ cho sản xuất tính theo công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot k_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó:

A_i : lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước thứ i (l/ngày). Các điểm sản xuất dùng nước: trộn bê tông, trộn vữa, rửa xe lấy: $\sum A_i = 1200 \text{ l/ngày}$

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ: $k_g = 2,5$.

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{1200}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,125 \quad (\text{l/s}).$$

+ *Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường:*

Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot k_g \quad (l/s).$$

Trong đó:

N_{\max} : Số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường: $N_{\max}=128$ (người).

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường, lấy $B = 20l/ngày$

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $k_g=2$.

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{72 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,1 \quad (l/s)$$

+ *Nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở:*

Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, vệ sinh được tính theo công thức:

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24.3600} \cdot k_g \cdot k_{ng} \quad (l/s).$$

Trong đó:

N_c : Số người ở khu nhà ở: $N_c = 48$ (người).

C: Tiêu chuẩn dùng nước một người trong một ngày ở công trường, lấy $C = 50 l/ngày$

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $k_g = 1,5$

k_{ng} : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong ngày $k_{ng} = 1,5$

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{48 \cdot 50}{24.3600} \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 0,0625 \quad (l/s).$$

+ *Nước cứu hoả:*

Bậc chịu lửa của công trình thuộc loại khó cháy (vì làm bằng bê tông cốt thép, cột chống thép, lượng ván gỗ dán không lớn)

$$\Rightarrow Q_4 = 15 \quad (l/s)$$

Lưu lượng nước tổng công cần cấp cho công trường xác định như sau:

Ta có: $\sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,125 + 0,1 + 0,0625 = 0,2875 \text{ (l/s)} < Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$.

Do đó: $Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 \cdot 0,2875 + 10 = 10,2 \text{ (l/s)}$.

Vậy: $Q_T = 10,2 \text{ (l/s)}$.

b) Xác định đường kính ống dẫn chính

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó:

$Q_t = 10,2044 \text{ (l/s)}$: Lưu lượng nước yêu cầu.

V : Vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $V = 0,9 \text{ m/s}$.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,2}{\pi \cdot 0,9 \cdot 1000}} = 0,12 \text{ (m)}.$$

>> Chọn $D = 12 \text{ cm}$.

ống dẫn chính được nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

Đường ống nước đặt sâu dưới đất 25cm. Những đoạn ống qua đường giao thông đều có tấm đan bảo vệ. Đường ống nước được lắp đặt theo sơ đồ nhánh cụt.

6. Tính toán cấp điện:

a) Công suất tiêu thụ điện công trường

Điện dùng trong công trường gồm có các loại sau:

- Điện phục vụ trực tiếp sản xuất (máy hàn) chiếm khoảng 20 – 30 %
- Điện động lực dùng để chạy cần trục tháp, máy trộn vữa, máy bơm, chiếm 60 – 70 %
- Điện dùng cho sinh hoạt và chiếu sáng ở công trường và khu nhà ở, chiếm 10 – 20 %

Ta có bảng thống kê các công suất

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Klương phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
P_1	Cần trục tháp	26,4KW	1máy	26,4	57.5
	Thăng tải	11 KW	máy	11	
	Máy trộn bê tông	4,1 KW	1 máy	4,1	
	Máy trộn vữa	4 KW	2máy	8	
	Đầm dùi	1 KW	4máy	4	
	Đầm bàn	2 KW	2máy	4	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	2máy	37	40.7
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1.5	
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2.2	
P_3	Điện sinh hoạt	15 W/ m ²	108 m ²	1,62	4,21
	Nhà làm việc, bảo vệ	15 W/ m ²	60 m ²	0,9	
	Nhà ăn, trạm y tế	15 W/ m ²	58 m ²	0,87	
	Nhà tắm, vệ sinh	10 W/ m ²	10 m ²	0,1	
	Kho chứa VL	3 W/ m ²	240 m ²	0,72	
P_4	Đường đi lại	5 W/m	156 m	0.78	4.05
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1364 m ²	3.27	

$$P = \alpha \cdot (\sum k_1.P_1/ \cos\varphi + \sum k_2.P_2/ \cos\varphi + \sum k_3.P_3 + \sum k_4.P_4)$$

Trong đó :

+ $\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

+ $\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện lấy tạm thời .

+ P_1, P_2, P_3, P_4 : lần lượt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện trực tiếp, công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời.

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.

– $k_1 = 0,75$: đối với động cơ.

– $k_2 = 0,70$: đối với máy hàn cắt.

– $k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà.

– $k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà.

>> Vậy công suất điện của công trường là:

$$P_t = 1,1 \times (0,75 \times 48,4 / 0,75 + 0,70 \times 40,7 / 0,75 + 0,8 \times 3,04 + 1 \times 4,05) = 105,14 \text{ kW}$$

b) Chọn máy biến áp phân phối điện:

- Tính công suất phản kháng: $Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}$.

Trong đó:

+ hệ số $\cos \varphi_{tb}$ tính theo công thức sau: $\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t}$.

Vậy $\cos \varphi_{tb} = \frac{(48,4 \cdot 0,68 + 40,7 \cdot 0,65 + 3,04 + 4,05)}{96,19} = 0,69$

$\Rightarrow Q_t = \frac{105,14}{0,69} = 152,2$ (kW).

- Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{105,14^2 + 152,2^2} = 185 \text{ (kVA)}.$$

- Chọn máy biến thế:

Với công trường không lớn, chỉ cần chọn một máy biến áp. Máy biến áp chọn loại có

công suất: $S \geq \frac{1}{0,7} S_t = \frac{185}{0,7} = 264,3$ (kVA). Tra bảng, ta chọn máy biến áp loại II 320

– 6,6/0,4 là loại biến áp 3 pha, làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất.