

MỤC LỤC

NỘI DUNG	TRANG
LỜI NÓI ĐẦU	11
PHẦN I: KIẾN TRÚC	13
CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU CHUNG VÀ YÊU CẦU THIẾT KẾ CỦA CÔNG TRÌNH	14
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH	14
1.2. YÊU CẦU THIẾT KẾ	14
1.2.1. Vị trí địa lý	14
1.2.2. Nhiệm vụ	14
1.3. CÁC GIẢI PHÁP VỀ THIẾT KẾ	15
1.3.1. Giải pháp về kiến trúc	15
1.3.2. Thiết kế mặt bằng	16
1.3.3. Thiết kế mặt đứng	16
1.3.4. Yếu tố quy hoạch và giao thông nội bộ	16
1.4. GIẢI PHÁP VỀ KẾT CẤU VÀ MÓNG	16
1.5. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỌNG ỨNG	17
1.5.1. Giải pháp thông gió và chiếu sáng	17
1.5.2. Cung cấp điện và nước sinh hoạt	18

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

1.5.3. Cung cấp dịch vụ thông tin liên lạc	18
1.5.4. Các giải pháp khác	18
1.6.KẾT LUẬN CHUNG	19
1.6.1. Yêu cầu thích dụng	19
1.6.2. Yêu cầu bền vững	19
1.6.3. Yêu cầu kinh tế	19
1.6.4. Yêu cầu mỹ quan	20
PHẦN II :KẾT CẤU	21
CH- ONG 2 CƠ SỞ TÍNH TOÁN	22
2.1. CÁC TÀI LIỆU SỬ DỤNG	22
2.2. CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO	22
CH- ONG 3 PHÂN TÍCH LỰA CHON GIẢI PHÁP KẾT CẤU	23
CÔNG TRÌNH	
3.1. CÁC GIẢI PHÁP VỀ VẬT LIỆU	23
3.1.1.Công trình bằng thép	23
3.1.2. Công trình bằng bê tông cốt thép	23
3.2. CÁC GIẢI PHÁP VỀ HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC	24
3.2.1. Khái quát chung	24
3.2.2. Đặc điểm chủ yếu của công trình	24
3.2.3. Hệ kết cấu khung chịu lực	25

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

3.2.4. Hệ kết cấu khung – lõi	26
3.2.5. Hệ kết cấu khung – vách – lõi kết hợp	26
3.3. CÁC GIẢI PHÁP KẾT CẤU VỀ SÀN	27
3.3.1. Sàn sàn toàn khối BTCT	27
3.3.2. Sàn ô cờ BTCT	28
3.3.3. Sàn không dầm ứng lực tréo	28
3.3.4. Sàn ứng lực tréo hai phương trên dầm	29
3.4. LỰA CHỌN CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU	29
3.4.1. Lựa chọn vật liệu kết cấu	30
3.4.2. Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực	30
3.4.3. Lựa chọn phương án kết cấu sàn	31
CHƯƠNG 4 LẬP CÁC MẶT BẰNG KẾT CẤU, ĐẶT TÊN CHO CÁC CẤU KIỆN, LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN	31
4.1. XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀY BẢN	33
4.2. XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN CÁC DẦM	33
4.2.1. Xác định tiết diện dầm D1, D2, D3, D4	33
4.2.2. Xác định tiết diện dầm D22, D23, D24, D25	34
4.2.3. Tính toán kích thước các dầm phụ	34
4.3. XÁC ĐỊNH CHIỀU CAO CÁC TẦNG	34
4.4. XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN CỘT	37

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

CH- ONG 5: TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG	37
5.1. TẢI TRỌNG ĐÚNG	37
5.1.1. Tĩnh tải	44
5.1.2. Hoạt tải	63
5.2. TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG	91
5.3. SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG	93
CH- ONG 6 : TÍNH TOÁN CÁC PHẦN TỬ KHUNG	100
6.1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP TIẾT DIỆN DẦM	100
6.1.1. Tính toán cốt thép dọc cho các dầm	100
6.1.2. Tính toán và bố trí thép đai cho các dầm	104
6.1.3. Bố trí cốt thép đai cho dầm	108
6.2. TÍNH TOÁN THÉP CỘT	108
6.2.1. Vật liệu sử dụng	108
6.2.2. Tính toán cốt thép cho tiết diện dầm phần tử cột C2	109
CH- ONG 7: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH	113
7.1 CẤU TẠO SÀN	113
7.2. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG	114
7.2.1. Xác định tải trọng tác dụng	114
7.2.2. Xác định hoạt tải	115

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

7.3. TÍNH TOÁN CÁC Ô SÀN	115
7.3.1. Ô sàn S1	115
7.3.2. Ô sàn S2	118
7.3.3. Ô sàn S3	121
7.3.4. Ô sàn S4	122
7.3.5. Ô sàn S5	123
7.3.6. Ô sàn S6	124
7.3.7. Ô sàn S7	125
CH- ONG 8 : TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ	129
8.1. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO KẾT CẤU VÀ KIẾN TRÚC CỦA CẦU THANG	129
8.1.1. Đặc điểm kiến trúc của cầu thang	129
8.1.2. Đặc điểm kết cấu	129
8.2. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ	129
8.2.1 Số liệu tính toán	129
8.2.2. Tĩnh tải cầu thang	129
8.2.3. Tính toán 2 bản thang dài	131
8.2.4. Tính toán bản thang ngắn và chiếu nghỉ	132
8.2.5. Tính toán dầm thang	132
CH- ONG 9: THIẾT KẾ NỀN VÀ MÓNG	137
9.1. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH	137

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

9.2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN	137
9.3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG	140
9.4. THIẾT KẾ MÓNG M1-KHUNG TRỤC H-2	141
9.4.1. Tải trọng tác dụng	142
9.4.2. Chọn loại cọc, kích thước cọc	142
9.4.3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn	142
9.4.4. Xác định số cọc và bố trí cọc	144
9.4.5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng	145
9.4.6. Tính toán kiểm tra cọc	148
9.4.7. Tính toán độ bền và cấu tạo móng	149
9.5. THIẾT KẾ MÓNG HỢP KHỐI M2(TRỤC ED-2)	150
9.5.1. Tải trọng tác dụng	150
9.5.2. Xác định số cọc và bố trí cọc	152
9.5.3. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng	154
9.5.4. Tính toán độ bền và cấu tạo móng	157
PHẦN III: THI CÔNG	161
CH- ONG 10: TỔNG QUAN	162
10.1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ THI CÔNG NHÀ CAO TẦNG BÊTÔNG CỐT THÉP	162
10.2. CÔNG NGHỆ THI CÔNG NHÀ CAO TẦNG Ở VIỆT NAM	164

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

CH- ONG 11 : GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	166
11.1. PH- ONG ÁN KIẾN TRÚC, KẾT CẤU, MÓNG CÔNG TRÌNH	166
11.1.1. PhƱơng án kiến trúc công trình	166
11.1.2. PhƱơng án kết cấu công trình	166
11.1.3. PhƱơng án móng	166
11.2. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, ĐIỀU KIỆN THUY Ử V ẶN	167
11.2.1. Điều kiện địa chất công trình	167
11.2.2. Điều kiện địa chất thuy ử v Ặn	167
11.3. HỆ THỐNG ĐIỆN N- ỚC	167
11.3.1. Hệ thống điện	167
11.3.2. Hệ thống nƱớc	167
11.4. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ MẶT B ỜNG	168
11.4.1. San dọn và bố trí tổng mặt bằng thi công	168
11.4.2. Chuẩn bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công	168
11.4.3. Định vị công trình	168
CH- ONG 12: THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG	170
12.1. THI CÔNG PHẦN NG ẦM	170
12.1.1. Lập biện pháp thi công ép cọc	170
12.1.2. Lập biện pháp thi công đất	181
12.1.3. Thi công lấp đất	191

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

12.1.4. Lập biện pháp thi công móng, giằng móng	192
12.2. THI CÔNG PHẦN THÂN	217
12.2.1. Giải pháp thi công	217
12.2.2. Tính toán khối lượng công việc	224
12.2.3. Lựa chọn máy phục vụ công tác thi công phần thân	226
12.2.4. Thi công cột	229
12.2.5. Thi công dầm, sàn	235
12.2.6. Thi công cầu thang bộ	247
12.2.7. Tính khối lượng công tác tầng 7	250
12.2.8. Biện pháp thi công phần thân	257
12.3. CÔNG TÁC XÂY, HOÀN THIỆN, CHỐNG THẤM CHO MÁI	267
12.3.1. Công tác xây	267
12.3.2. Công tác hoàn thiện	269
12.3.3. Công tác chống thấm mái	271
CH- ONG 13: TỔ CHỨC THI CÔNG	272
13.1. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA CÔNG TÁC THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG	272
13.1.1. Mục đích	272
13.1.2. Ý nghĩa	272
13.2. NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ	273

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TỔ CHỨC THI CÔNG

13.2.1. Nội dung	273
13.2.2. Những nguyên tắc chính	273
13.3. Lập tiến độ thi công	274
13.3.1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng	274
13.3.2. Mục đích và nội dung	275
13.3.3. Các bước tiến hành	276
13.4. Lập mặt bằng thi công	277
13.4.1. Tổng quan	277
13.4.2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công	277
CH- ƯƠNG 14: AN TOÀN LAO ĐỘNG	285
14.1. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG ÉP CỌC	285
14.2. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG ĐÀO ĐẤT	285
14.2.1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch	285
14.2.2. Đào đất bằng thủ công	285
14.3. AN TOÀN TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG	286
14.3.1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo	286
14.3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa	286
14.3.3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép	286
14.3.4. Đổ và đầm bê tông	287

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

14.3.5. Bảo dưỡng bê tông	288
14.3.6. Tháo dỡ coffa	288
14.4. CÔNG TÁC LÀM MÁI	288
14.5. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN	289
14.5.1. Xây tường	289
14.5.2. Hoàn thiện	289

LỜI NÓI ĐẦU

Việt Nam đang thực hiện công cuộc đổi mới đất nước theo hướng công nghiệp hoá, hiện đại hoá.

Nền kinh tế nước ta đang trên đà phát triển hội nhập với các nước trong khu vực và trên thế giới. Ở bất kỳ giai đoạn nào thì sự có mặt của cơ sở hạ tầng kỹ thuật cũng đều hết sức cần thiết tạo điều kiện về cơ bản để phát triển các ngành kinh tế.

Xây dựng, nâng cấp và hoàn thiện hiện đại hoá cơ sở hạ tầng cũng như kiến trúc thương mại là nhiệm vụ quan trọng góp phần thực hiện thắng lợi công cuộc đổi mới đất nước.

Xây dựng là một trong các ngành kinh tế rất quan trọng, ở bất kỳ nơi nào từ nông thôn đến thành thị hay mọi lĩnh vực kinh tế xã hội đều không thể thiếu nhu cầu xây dựng.

Đất nước ta đã trải qua hai cuộc kháng chiến lớn, cơ sở vật chất kỹ thuật của nền kinh tế phần lớn bị phá hủy trong chiến tranh. Sau ngày đất nước thống nhất, Đảng và Nhà nước tập trung lãnh đạo nhân dân xây dựng và phát triển đất nước thoát ra khỏi nghèo nàn, lạc hậu.

Việt Nam bắt đầu công cuộc đổi mới đất nước từ năm 1986 chuyển từ nền kinh tế bao cấp sang nền kinh tế thị trường. Sau hơn hai mươi năm đổi mới chúng ta đã thành công rực rỡ trong tất cả các lĩnh vực kinh tế xã hội. Việt Nam đã là thành viên của ASEAN và bắt đầu tham gia Khu vực Mậu dịch tự do AFTA từ tháng 01/1996, Việt Nam cũng là thành viên của Hợp tác kinh tế châu Á Thái Bình Dương (tháng 11/1998) và gần đây nhất Việt Nam đã là thành viên thứ 150 của Tổ chức Thương mại thế giới WTO ngày 07/11/2006.

Nhìn lại số lượng các dự án đầu tư xây dựng trong hai mươi năm đổi mới và gần đây ta thấy tốc độ xây dựng phát triển rất mạnh, đã làm thay đổi hàng ngày bộ mặt của đất nước, tạo thêm nhiều công ăn việc làm cho người lao động, cải thiện và nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho nhân dân, góp phần tăng trưởng không ngừng nền kinh tế đất nước. Hàng năm Nhà nước đã giành cho xây dựng cơ bản một khối lượng đầu tư khổng lồ, phạm vi triển khai rộng rãi toàn quốc bằng nhiều nguồn vốn từ Ngân sách Nhà nước, nguồn vốn hỗ trợ từ nước ngoài, từ huy động trong nhân dân và các tổ chức cá nhân trong và ngoài nước.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bên cạnh việc quan tâm đầu tư xây dựng cơ sở vật chất kỹ thuật thì việc hoàn thiện hệ thống văn bản quy định pháp luật của ngành xây dựng cũng được Nhà nước quan tâm, gần đây nhất Nhà nước đã ban hành Luật Xây dựng số 16/2003/QH11 ngày 26/11/2003 đã được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XI kỳ họp thứ tư thông qua Luật Xây dựng quy định về hoạt động xây dựng, bắt buộc các tổ chức, cá nhân tham gia đầu tư xây dựng và hoạt động xây dựng phải tuân thủ.

Việc phát triển nhanh và mạnh là tiến bộ của ngành xây dựng, tuy nhiên trong lĩnh vực xây dựng chúng ta cũng cần phải tiếp tục học hỏi, nghiên cứu và không ngừng trang bị những kiến thức khoa học kỹ thuật, công nghệ tiên tiến vào trong quá trình quản lý và hoạt động của ngành xây dựng và những người làm công tác xây dựng.

Là một sinh viên ngành xây dựng, sau khi được trang bị cơ bản về lý thuyết xây dựng, để hoàn thành chương trình nhiệm vụ khóa học, được sự giúp đỡ của các thầy cô giáo, em đã chọn đề tài nghiên cứu xây dựng nhà cao tầng làm đồ án thực tập tốt nghiệp.

Đây là một công trình nhà dân dụng thực tế đã được xây dựng tại đường Nguyễn Chí Thanh quận Đống Đa – Hà Nội với giải pháp kết cấu chính của công trình theo hệ chịu lực khung.

Do trình độ và thời gian có hạn, đồ án chắc chắn còn nhiều khiếm khuyết. Em rất mong nhận được sự quan tâm giúp đỡ của các thầy cô và các bạn đồng nghiệp.

PHẦN I

KIẾN TRÚC

(10%)

Giáo viên hướng dẫn: KTS Trần Hải Anh

NHIỆM VỤ

Giới thiệu công trình.

Thể hiện mặt bằng tổng thể.

Thể hiện mặt bằng tầng 1 - 10.

Thể hiện mặt đứng trục 1 - 6.

Thể hiện mặt đứng trục H - A.

Thể hiện mặt cắt trục 1 - 6.

Thể hiện mặt cắt trục H - A.

CH- ỜNG 1

GIỚI THIỆU CHUNG VÀ YÊU CẦU THIẾT KẾ CỦA CÔNG TRÌNH

1.1.GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

Tên công trình: Nhà xuất bản Bản đồ thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường

Địa chỉ: Số 73 đường Nguyễn Chí Thanh - Đống Đa – Hà Nội

Đơn vị tư vấn thiết kế: Công ty Liên doanh quốc tế xây dựng VIC

1.2. YÊU CẦU THIẾT KẾ

1.2.1. Vị trí địa lý

Công trình nằm trên một khu đất có địa thế lý tưởng, 3 mặt công trình giáp với các trục đường lớn. Hướng Bắc và cũng là hướng chính của công trình giáp trục đường Trần Hưng Đạo, hướng Nam giáp trục đường Hàn Thuyên, hướng Đông giáp ngã ba giao thông. Công trình chiếm 674 m² trên khu đất xây dựng. Công trình cao 10 tầng, các tầng cao 3,9 m. Do vị trí tiếp xúc với các trục lộ giao thông chính nên rất thuận tiện cho việc xây dựng công trình quy mô lớn, nhằm tạo nên một kiến trúc mới mẻ, hiện đại cho khu trung tâm của Thủ đô Hà Nội.

1.2.2. Nhiệm vụ

Công trình thực hiện các nhiệm vụ sau đây :

- Thực hiện các nhiệm vụ được Bộ Tài nguyên và Môi trường giao trong lĩnh vực xuất bản, in và phát hành bản đồ, sách, tài liệu chuyên ngành về tài nguyên – môi trường trong phạm vi cả nước;

- Xuất bản các văn bản hướng dẫn thi hành pháp luật, sách, tài liệu chuyên ngành phục vụ công tác quản lý, phổ biến pháp luật, khoa học - kỹ thuật, thông tin, tuyên truyền về tài nguyên, môi trường;

- Xuất bản, in và phát hành hệ thống bản đồ địa hình, địa chính, hành chính, bản đồ nền cơ sở, bản đồ, tập bản đồ, atlas, quả cầu chuyên ngành, chuyên đề trên giấy, CD-ROM, mạng internet và trên các phương tiện khác nhằm phục vụ các yêu cầu về tài nguyên đất, nước, khoáng sản, môi trường, khí tượng thủy văn và đo đạc bản đồ, phục vụ các mục tiêu chính trị, kinh tế, văn hoá, xã hội, khoa học công nghệ và nâng cao dân trí;

- Tổng hợp nhu cầu xuất bản bản đồ của các tổ chức, cá nhân trình Bộ Tài nguyên và Môi trường và Bộ Văn hoá - Thông tin phê duyệt kế hoạch xuất bản;

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Thành lập bản đồ và hồ sơ địa giới hành chính, bản đồ hành chính các cấp, xây dựng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, hiệu chỉnh bản đồ địa hình, đo vẽ bản đồ địa chính;
- Nghiên cứu ứng dụng và chuyển giao tiến bộ khoa học công nghệ, t- vấn và dịch vụ trong các lĩnh vực đo đạc, bản đồ, quản lý đất đai, môi tr- ờng, thông tin địa lý, xây dựng cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin bản đồ, thông tin địa lý;
- In và phát hành các loại sách, tạp chí, lịch, nhãn bao bì hàng hoá, sản phẩm quảng cáo và các ấn phẩm khác cho nhu cầu trong n- ớc và xuất khẩu;
- Kinh doanh sản phẩm, thiết bị, vật t- và thực hiện các dịch vụ về t- liệu, kỹ thuật công nghệ trong lĩnh vực xuất bản, in, phát hành, quảng cáo;
- Đào tạo, đào tạo lại nhằm nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ và công nghệ mới trong lĩnh vực đo đạc - bản đồ, xuất bản, in;
- Tham gia xây dựng các văn bản quản lý, quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn kỹ thuật thuộc lĩnh vực đo đạc, bản đồ; xuất bản, in và phát hành bản đồ.

1.3. CÁC GIẢI PHÁP VỀ THIẾT KẾ

1.3.1. Giải pháp về kiến trúc

Con ng- ời xây dựng nên nhà cửa, công trình ngoài mục đích sử dụng nó còn là một tác phẩm nghệ thuật để th- ờng thức. Nói cách khác kiến trúc là tổng hợp của khoa học và nghệ thuật.

Công trình “ Nhà xuất bản bản đồ-Hà Nội “ đã đáp ứng được các yêu cầu về kiến trúc:

- Kiến trúc của công trình đã phản ánh đ- ợc xã hội, nó mang tính giai cấp và t- t- ởng. Qua kiến trúc công trình ta thấy rõ rệt điều kiện cơ sở vật chất của xã hội hiện tại, đồng thời thấy rõ yếu tố công năng của công trình.

- Kiến trúc công trình chịu ảnh h- ởng rõ rệt của điều kiện thiên nhiên và khí hậu n- ớc ta. Công trình có hình khối vững chắc, nổi bật nên kiến trúc công trình là nhẹ nhàng và thoáng mát.

**) Sơ bộ công trình*

- Công trình gồm 10 tầng. Tầng 1 cao 4,5 m, tầng 2 cao 4,2m , tầng 3-9 cao 3,9m.
- Công trình có chiều dài 39,6 m, chiều rộng 36 m. Cao trình trong nhà là - 0,45 m so với ngoài nhà

- Mặt bằng các tầng:

+ Tầng 1: Gồm 1 sảnh lớn ở phía tr- ớc, tiếp đó đến phần công trình gồm các phòng giới thiệu sản phẩm, phòng kỹ thuật, phòng sản xuất, khu vệ sinh, cầu thang máy, cầu thang bộ

+ Tầng 2 - 9 là các phòng làm việc

+ Tầng mái: Mái đổ phẳng có một phần làm BTCT tạo độ dốc $i = 3\%$.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

1.3. 2.Thiết kế mặt bằng

*) *Yếu tố mặt bằng*

Thiết kế mặt bằng là một khâu quan trọng nhằm thoả mãn dây chuyền công năng của công trình. Dây chuyền công năng chính của công trình là dịch vụ văn phòng cho thuê. Với giải pháp mặt bằng vuông vắn, thông thoáng, linh hoạt dễ bố trí theo yêu cầu của khách hàng. Mặt bằng công trình bố trí bằng các vách ngăn khung nhôm do vậy rất linh hoạt tạo điều kiện thuận lợi cho khách hàng thuê văn phòng.

Mặt bằng công trình vận dụng theo kích thước hình khối của công trình. Mặt bằng thể hiện tính chân thực trong tổ chức dây chuyền công năng.

Mặt bằng công trình được lập dựa trên cơ sở yếu tố công năng của dây chuyền. Kiến trúc mặt bằng thông thoáng, mặt bằng tuy đơn giản nhưng vẫn đảm bảo được tính linh hoạt và trang nghiêm. Mặt bằng tạo ra những khoảng không gian linh hoạt, dễ biến đổi.

1.3.3.Thiết kế mặt đứng

Công trình được bố trí dạng hình khối, có ngăn tầng, ô cửa kính, dầm bo, mái dật tạo cho công trình có dáng vẻ uy nghi, vững vàng.

Tỷ lệ chiều rộng - chiều cao của công trình hợp lý tạo dáng vẻ hài hoà với toàn bộ tổng thể công trình và các công trình lân cận. Xen vào đó là các ô cửa kính khung nhôm trang điểm cho công trình.

Các chi tiết khác như: Gạch ốp, màu cửa kính, gạch lát tầng ... làm cho công trình mang một vẻ đẹp riêng.

Tất cả hợp lại tạo nên cho mặt đứng công trình một dáng vẻ hiện đại, tạo cho con người một cảm giác thoải mái.

1.3.4.Yếu tố quy hoạch và giao thông nội bộ

Để thuận tiện cho việc đi lại giữa các tầng bố trí 2 lồng thang máy và hai cầu thang bộ.

Tại mỗi mặt bằng có hành lang xung quanh đi vòng qua phía cầu thang đảm bảo được giao thông theo chiều ngang và chiều đứng. Khu cầu thang được bố trí thuận lợi cho việc đi lại và lên xuống giữa các tầng.

1.4 .GIẢI PHÁP VỀ KẾT CẤU VÀ MÓNG

Do địa chất dưới chân công trình xây dựng yếu mà lớp đất tốt lại nằm ở dưới sâu, tải trọng công trình lớn do vậy giải pháp móng công trình là móng cọc ép. Loại này sẽ truyền tải trọng công trình xuống nền đất tốt phía dưới, đảm bảo tính bền vững, ổn định của nhà .

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Công trình đ- ọc xử lý móng cọc ép trên phạm vi hẹp, xung quanh cũng rất nhiều nhà cao tầng. Công trình đ- ọc xây dựng trong thành phố yêu cầu về tiếng ồn cũng nh- về điều kiện vệ sinh môi tr- ờng nên giải pháp móng cọc ép tỏ ra có - u điểm.

Dựa vào thiết kế kiến trúc và điều kiện thi công công trình từ đó ta có các giải pháp kết cấu thi công phân thân một cách hợp lý .

Sử dụng kết cấu khung, sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối. Kết cấu sàn thuộc loại sàn phẳng.

Hệ cầu thang là sự kết hợp giữa thang máy và thang bộ. Thang bộ dự định thiết kế theo kiểu dầm biên (limon).

Với hệ kết cấu khung nh- vậy làm cho công trình vững chắc, đảm bảo cho công trình chịu đ- ọc các lực phức tạp.

Dùng hệ kết cấu trên tạo điều kiện bố trí mặt bằng một cách linh hoạt nhằm thoả mãn yêu cầu công năng của công trình:

Sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối cùng khung làm tăng thêm độ cứng của sàn thuận tiện cho việc lắp đặt các thiết bị cũng nh- vấn đề chống thấm khu vệ sinh.

- Giải pháp kết cấu đảm bảo cho dầm chịu momen uốn nhiều đúng với tính chất chịu uốn của nó. Thiết kế dầm bảo cho dầm không bị nứt, không võng quá độ võng cho phép và cột không đ- ọc quá mảnh đảm bảo cho sự hình thành khớp dẻo xuất hiện ở dầm tr- ớc.

- Giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép tỏ ra có tính - u việt hơn cả thoả mãn một số yêu cầu cơ bản của nhà cao tầng:

+ Kết cấu phải có độ dẻo và khả năng phân tán năng l- ợng lớn kèm theo việc giảm độ cứng ít nhất.

+ Dầm luôn bị biến dạng dẻo tr- ớc cột.

+ Phá hoại uốn luôn xảy ra tr- ớc phá hoại cắt.

+ Các nút phải khoẻ hơn các thanh.

+ Hệ kết cấu khung nh- trên thích dụng trong tr- ờng hợp công trình đ- ọc xây dựng trên địa điểm có điều kiện địa chất phức tạp, xử lý móng trên phạm vi hẹp.

1.5 .CÁC GIẢI PHÁP KỸ THẬT T- ỜNG ỨNG

1.5.1 . Giải pháp thông gió và chiếu sáng

Giải pháp thông gió bao gồm cả thông gió tự nhiên và thông gió nhân tạo.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

1.5.1.1. Thông gió tự nhiên

Công trình đón hướng gió chủ đạo Đông - Nam. Hệ thống khung nhôm cửa kính đảm bảo cho việc cách nhiệt và thông gió của mỗi tầng. Ngoài ra còn có hệ thống các ống thông gió nằm trong mỗi tầng.

1.5.1.2. Thông gió nhân tạo

Với khí hậu nhiệt đới ẩm khí hậu Hà Nội nói riêng và Việt Nam nói chung rất nóng và ẩm. Do vậy để điều hoà không khí công trình có bố trí thêm các hệ thống máy điều hoà, quạt thông gió tại mỗi tầng. Công trình là nơi tập trung làm việc của nhiều người do vậy yếu tố thông gió nhân tạo rất cần thiết.

Giải pháp chiếu sáng cũng bao gồm chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo. Chiếu sáng tự nhiên là sự vận dụng các ánh sáng thiên nhiên thông qua các lớp cửa kính để phân phối ánh sáng vào trong phòng làm việc. Ngoài ra còn có hệ thống đèn điện nhằm đảm bảo tiện nghi ánh sáng về đêm.

Cách bố trí các phòng ban, sảnh đáp ứng được yêu cầu về thông thoáng không khí. Các cửa sổ, cửa đi thông gió dùng chất liệu kính khung nhôm để điều chỉnh, để đảm bảo điều kiện tiện nghi vi khí hậu một cách tốt nhất. Yêu cầu về thông thoáng đủ lượng ánh sáng tự nhiên là điều kiện vi khí hậu giúp công nhân viên làm việc tăng năng suất và hiệu quả. Công trình đã đáp ứng được các điều kiện tiện nghi vi khí hậu.

1.5.2. Cung cấp điện và nước sinh hoạt

Công trình nằm ngay cạnh hệ thống mạng lưới điện và nước của thành phố. Điều này rất thuận tiện cho công trình trong quá trình sử dụng. Hệ thống ống nước được liên kết với nhau qua các tầng và thông với bể nước trên công trình, hệ thống ống dẫn nước được máy bơm đưa lên, các hệ thống này bố trí trong công trình vừa đảm bảo yếu tố an toàn khi sử dụng và điều kiện sửa chữa được thuận tiện.

1.5.3. Cung cấp dịch vụ thông tin liên lạc

Tầng 1 là nơi đón tiếp khách và cũng là nơi cung cấp các dịch vụ thông tin khác nhằm hướng dẫn các khách hàng một cách tận tình nhất.

1.5.4. Các giải pháp khác

Ngoài các giải pháp trên thì giải pháp phòng cháy chữa cháy và vấn đề thoát người khi có sự cố cũng là một vấn đề quan trọng đối với công trình cao tầng này.

Để nhằm ngăn chặn những sự cố xảy ra tại mỗi tầng đều có hệ thống biển báo phòng cháy, biển cấm hút thuốc lá nhất là tại các cửa cầu thang. Công trình có bể chứa

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

n-ớc dự trữ để cứu hoả khi có hoả hoạn xảy ra. ở các tầng đều có bố trí hệ thống bình chữa cháy phòng khi có sự cố.

Việc tổ chức thoát ng-ời khi có sự cố cũng rất quan trọng nó có ảnh h-ởng lớn đến chất l-ợng công trình. Khi xảy ra sự cố thì dòng ng-ời thoát ra ngoài th-ờng chậm hơn so với khi bình tĩnh do vậy các lối thoát phải là ngắn nhất đồng thời tác dụng của các lối thoát này cũng phải hữu dụng khi công trình đang sử dụng bình th-ờng.

Giải pháp cầu thang bộ và cầu thang thoát hiểm là giải pháp hợp lý nhất vừa tận dụng đ-ợc khả năng l-ưu thông và thoát ng-ời khi có sự cố. Các cầu thang máy đ-ợc bố trí ngay trục chính là nơi mà tại mọi điểm trên mặt bằng đến đó ngắn nhất, các cửa thoát và hành lang bố trí rất l-ưu loát.

Ngoài ra còn có các giải pháp về thoát n-ớc, hệ thống cống rãnh thoát n-ớc m-a cũng nh- n-ớc sinh hoạt, hệ thống cây xanh và cây cảnh tạo thêm dáng vẻ thẩm mỹ cho mặt tiền.

1.6. KẾT LUẬN CHUNG

Nhìn chung công trình đã thoả mãn các yêu cầu về kiến trúc. Cụ thể nh- sau:

1.6.1. Yêu cầu thích dụng

Công trình thoả mãn đ-ợc yêu cầu thiết kế theo chức năng, nhiệm vụ của công trình đã đ-ợc đề ra. Các phòng làm việc đ-ợc bố trí linh hoạt, thoải mái, trang thiết bị hiện đại và tiện nghi, đảm bảo các yêu cầu về sinh hoạt cũng nh- điều kiện vi khí hậu.

1.6.2. Yêu cầu bền vững

Với thiết kế hệ khung chịu lực , biện pháp thi công móng cọc ép công trình đã đảm bảo chịu đ-ợc tải trọng ngang cũng nh- tải trọng đứng cùng các tải trọng khác.

Các cấu kiện thiết kế ngoài đảm bảo các tải trọng tính toán còn không làm phát sinh các biến dạng v-ợt quá giới hạn cho phép.

Với ph-ơng pháp thi công bê tông toàn khối các kết cấu có tuổi thọ lâu dài và làm việc tốt.

1.6.3. Yêu cầu kinh tế

Mặt bằng và hình khối kiến trúc phù hợp với yêu cầu sử dụng, hạn chế đến mức tối thiểu các diện tích và khoảng không gian không cần thiết.

Giải pháp kết cấu hợp lý, cấu kiện làm việc với điều kiện sát với thực tế, đảm bảo sử dụng và bảo quản ít tốn kém.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

1.6.4. Yêu cầu mỹ quan

Với dáng vẻ hình khối cũng nh- tỷ lệ chiều rộng và chiều cao hợp lý tạo cho công trình dáng vẻ uy nghi và vững chắc.

Các ô cửa kính khung nhôm, màu sắc gạch lát, n- ốc sơn ... tạo cho công trình dáng vẻ đơn giản và thanh thoát.

Công trình không những không phá hoại cảnh quan môi tr- ờng xung quanh mà còn góp phần tạo nên một không gian sinh động.

Kiến trúc bên trong và ngoài hài hoà phù hợp với điều kiện Việt Nam.

PHẦN II

KẾT CẤU

(45%)

Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS Nguyễn Xuân Liên

NHIỆM VỤ

1. Chọn kích thước tiết diện cột dầm, sàn..
2. Lập mặt bằng và bố trí cấu kiện chịu lực: Tầng điển hình.
3. Thiết kế khung trục 2 có phân phối tải trọng gió cho khung lõi .
4. Thiết kế sàn tầng điển hình.
5. Thiết kế cầu thang bộ điển hình.
6. Thiết kế móng khung trục 2

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO

1. KC.01– Kết cấu móng khung trục 2.
2. KC.02 – Kết cấu khung trục 2.
3. KC.03 – Kết cấu khung trục 2.
4. KC.04 – Kết cấu sàn tầng điển hình+ bố trí thép sàn.
5. KC.05 – Kết cấu cầu thang bộ tầng điển hình.

CH- ƠNG 2

CƠ SỞ TÍNH TOÁN

2.1. CÁC TÀI LIỆU SỬ DỤNG TRONG TÍNH TOÁN

1. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 356:2005.
2. TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.

2.2. CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hướng dẫn sử dụng chương trình SAP 2000.
2. Sàn sườn BTCT toàn khối – ThS.Nguyễn Duy Bân, ThS. Mai Trọng Bình, ThS. Nguyễn Trường Thắng.
3. Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản) – PGS.TS. Phan Quang Minh, GS. TS. Ngô Thế Phong, GS. TS. Nguyễn Đình Cống.
4. Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – GS.TS. Ngô Thế Phong, PGS. TS. Lý Trần Cường, TS Trịnh Thanh Đạm; PGS. TS. Nguyễn Lê Ninh.
5. Lý thuyết tính toán và cấu tạo khung bê tông cốt thép toàn khối – PGS.TS Lê Bá Huê; Ths. Phan Minh Tuấn.

CH- ƠNG 3

PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

3.1. CÁC GIẢI PHÁP VỀ VẬT LIỆU

Vật liệu dùng cho kết cấu nhà thường sử dụng là bê tông cốt thép và thép (bê tông cốt cứng).

3.1.1. Công trình bằng thép

3.1.1.1. Ưu điểm

Có cường độ vật liệu lớn dẫn đến kích thước tiết diện nhỏ mà vẫn đảm bảo khả năng chịu lực. Ngoài ra kết cấu thép có tính đàn hồi cao, khả năng chịu biến dạng lớn nên rất thích hợp cho việc thiết kế các công trình cao tầng chịu tải trọng ngang lớn.

3.1.1.2. Nhược điểm

Việc đảm bảo thi công tốt các mối nối là rất khó khăn, mặt khác giá thành công trình bằng thép thường cao mà chi phí cho việc bảo quản cấu kiện khi công trình đi vào sử dụng là rất tốn kém. Đặc biệt với môi trường khí hậu nhiệt đới nóng ẩm gió mùa của Việt Nam, công trình bằng thép kém bền với nhiệt độ, khi xảy ra hỏa hoạn hoặc cháy nổ thì công trình bằng thép rất dễ chảy dẻo dẫn đến sụp đổ do không còn độ cứng để chống đỡ cả công trình.

3.1.1.3. Kết luận

Nên sử dụng thép cho các kết cấu cần không gian sử dụng lớn, chiều cao lớn (nhà siêu cao tầng $H > 100m$), nhà nhịp lớn như các bảo tàng, sân vận động, nhà thi đấu, nhà hát....

3.1.2. Công trình bằng bê tông cốt thép

3.1.2.1. Ưu điểm

Khắc phục được một số nhược điểm của kết cấu thép như thi công đơn giản hơn, vật liệu rẻ hơn, bền với môi trường và nhiệt độ. Ngoài ra nhờ sự làm việc chung giữa 2 loại vật liệu ta có thể tận dụng được tính chịu nén tốt của bê tông và chịu kéo tốt của cốt thép.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

3.1.2.2. Nhược điểm

Kích thước cấu kiện lớn, tải trọng bản thân của công trình tăng nhanh theo chiều cao khiến cho việc lựa chọn các giải pháp kết cấu để xử lý là phức tạp.

3.1.2.3. Kết luận

Nên sử dụng bê tông cốt thép cho các công trình dưới 30 tầng ($H < 100\text{m}$).

Qua phân tích đánh giá ưu nhược điểm của công trình làm từ 2 loại vật liệu trên chúng ta chọn giải pháp cho công trình là sử dụng bê tông cốt thép.

3.2. CÁC GIẢI PHÁP VỀ HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC

3.2.1. Khái quát chung

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo nên tiền đề cơ bản để người thiết kế có được định hướng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đường ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự hiệu quả của kết cấu mà ta chọn

3.2.2. Đặc điểm chủ yếu của công trình

3.2.2.1. Hạn chế chuyển vị

Theo sự tăng lên của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh. Trong thiết kế kết cấu, không chỉ yêu cầu thiết kế có đủ khả năng chịu lực mà còn yêu cầu kết cấu có đủ độ cứng cho phép. Khi chuyển vị ngang lớn thì thường gây ra các hậu quả sau:

- Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tăng lên, độ lệch tâm tăng lên do vậy nếu nội lực tăng lên vượt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.

- Làm cho mọi người sống và làm việc trong công trình cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh hưởng đến công tác và sinh hoạt.

- Làm tường và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đường ống, đường điện bị phá hoại.

⇒ Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

3.2.2.2. Giảm trọng lượng bản thân

- Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một cường độ thì khi giảm trọng lượng bản thân có thể tăng thêm chiều cao công trình.

- Xét về mặt dao động, giảm trọng lượng bản thân tức là giảm khối lượng tham gia dao động như vậy giảm được thành phần động của gió và động đất...

- Xét về mặt kinh tế, giảm trọng lượng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng được không gian sử dụng.

⇒ Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cần quan tâm đến giảm trọng lượng bản thân kết cấu.

3.2.3 Hệ kết cấu khung chịu lực

3.2.3.1. Cấu tạo

Bao gồm các dầm ngang nối với các cột dọc thẳng đứng bằng các nút cứng. Khung có thể bao gồm cả tường trong và tường ngoài của nhà.

3.2.3.2. Ưu điểm

Việc thiết kế tính toán hệ kết cấu thuần khung đã được nghiên cứu nhiều, thi công nhiều nên đã tích lũy được lượng lớn kinh nghiệm. Các công nghệ, vật liệu lại dễ kiếm, chất lượng công trình vì thế sẽ được nâng cao.

3.2.3.3. Nhược điểm

Chịu tải trọng ngang kém, tính liên tục của khung cứng phụ thuộc vào độ bền và độ cứng của các liên kết nút khi chịu uốn, các liên kết này không được phép có biến dạng góc. Khả năng chịu lực của khung phụ thuộc rất nhiều vào khả năng chịu lực của từng dầm và từng cột.

3.2.3.4. Kết luận

Hệ kết cấu này thích hợp cho các nhà dưới 20 tầng với thiết kế kháng chấn cấp ≤ 7 ; 15 tầng với kháng chấn cấp 8; 10 tầng với kháng chấn cấp 9. Các công trình đòi hỏi sự linh hoạt về công năng mặt bằng như khách sạn, tuy nhiên kết cấu dầm sàn thường dày nên chiều cao các tầng phải lớn để đảm bảo chiều cao thông thủy.

3.2.4. Hệ kết cấu khung - lõi

3.2.4.1. Cấu tạo

Là kết cấu phát triển thêm từ kết cấu khung dưới dạng tổ hợp giữa kết cấu khung và lõi cứng. Lõi cứng làm bằng bê tông cốt thép. Chúng có thể dạng lõi kín hoặc vách hở thường bố trí tại khu vực thang máy và thang bộ. Hệ thống khung bố trí ở các khu vực còn lại. Hai hệ thống khung và lõi được liên kết với nhau qua hệ thống sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liền khối có ý nghĩa rất lớn.

3.2.4.2. Ưu điểm

Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống lõi vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu chịu tải trọng đứng. Sự phân chia rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột dầm, đáp ứng yêu cầu kiến trúc. Tải trọng ngang của công trình do cả hệ khung và lõi cùng chịu, thông thường do hình dạng và cấu tạo nên lõi có độ cứng lớn nên cũng trở thành nhân tố chịu lực ngang lớn trong công trình nhà cao tầng.

3.2.5. Hệ kết cấu khung - vách - lõi kết hợp

3.2.5.1. Cấu tạo

Hệ kết cấu này là sự phát triển của hệ kết cấu khung - lõi, lúc này tường của công trình thường sử dụng vách cứng.

3.2.5.2. Ưu điểm

Hệ kết cấu này có độ cứng chống uốn và chống xoắn rất lớn đối với tải trọng gió.

Hệ kết cấu này thích hợp với những công trình cao trên 40m, tuy nhiên hệ kết cấu này đòi hỏi thi công phức tạp hơn, tốn nhiều vật liệu, mặt bằng bố trí không linh hoạt.

Qua phân tích đánh giá ưu nhược điểm của các giải pháp hệ kết cấu chịu lực chúng ta chọn phương án cho công trình là kết cấu khung chịu lực.

3.3. CÁC GIẢI PHÁP VỀ KẾT CẤU SÀN

Công trình này có bước cột lớn nhất (7,2-8,4 m) nên đề xuất một số hướng án kết cấu sàn như sau:

3.3.1. Sàn sườn toàn khối BTCT

3.3.1.1. Cấu tạo

Hệ kết cấu sàn bao gồm dầm chính, phụ, bản sàn.

3.3.1.2. Ưu điểm

Lý thuyết tính toán và kinh nghiệm tính toán khá hoàn thiện, thi công đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn phương tiện thi công. Chất lượng đảm bảo do đã có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công trước đây.

3.3.1.3. Nhược điểm

Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, phải sử dụng hệ dầm phụ bố trí nhỏ lẻ với những công trình không có hệ thống cột giữa, dẫn đến chiều cao thông thủy mỗi tầng thấp hoặc phải nâng cao chiều cao tầng không có lợi cho kết cấu khi chịu tải trọng ngang. Không gian kiến trúc bố trí nhỏ lẻ, khó tận dụng. Công tác lắp dựng ván khuôn tốn nhiều chi phí thời gian và vật liệu.

3.3.2. Sàn ô cờ BTCT

3.3.2.1. Cấu tạo

Hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm vào khoảng 2,4m. Các dầm chính có thể làm ở dạng dầm bê tông để tiết kiệm không gian sử dụng trong phòng.

3.3.2.2. Ưu điểm

Giảm được số lượng cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ. Khả năng chịu lực tốt, thuận tiện cho bố trí mặt bằng.

3.3.2.3. Nhược điểm

Thi công phức tạp và giá thành cao. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng vẫn cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải lớn để giảm độ võng. Việc kết hợp sử dụng dầm chính dạng dầm bê tông để giảm chiều cao dầm có thể được thực hiện nhưng chi phí cũng sẽ tăng cao vì kích thước dầm rất lớn.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

3.3.3. Sàn không dầm ứng lực trước

3.3.3.1. Cấu tạo

Hệ kết cấu sàn bao gồm các bản sàn kê trực tiếp lên cột (có thể có mũ cột, bản đầu cột hoặc không)

3.3.3.2. Ưu điểm

Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình. Tiết kiệm được không gian sử dụng và dễ phân chia. Tiến độ thi công sàn ULT (6 - 7 ngày/1tầng/1.000m² sàn) nhanh hơn so với thi công sàn BTCT thường. Do có thiết kế điển hình không có dầm giữa sàn nên công tác thi công ghép ván khuôn cũng dễ dàng và thuận tiện từ tầng này sang tầng khác do ván khuôn được tổ hợp thành những mảng lớn, không bị chia cắt, do đó lượng tiêu hao vật tư giảm đáng kể, năng suất lao động được nâng cao. Khi bê tông đạt cường độ nhất định, thép ứng lực trước được kéo căng và nó sẽ chịu toàn bộ tải trọng bản thân của kết cấu mà không cần chờ bê tông đạt cường độ 28 ngày. Vì vậy thời gian tháo dỡ cốt pha sẽ được rút ngắn, tăng khả năng luân chuyển và tạo điều kiện cho công việc tiếp theo được tiến hành sớm hơn. Do sàn phẳng nên bố trí các hệ thống kỹ thuật như điều hoà trung tâm, cung cấp nước, cứu hoả, thông tin liên lạc được cải tiến và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

3.3.3.3. Nhược điểm

Tính toán tương đối phức tạp, mô hình tính mang tính quy ước cao, đòi hỏi nhiều kinh nghiệm vì phải thiết kế theo tiêu chuẩn nước ngoài. Thi công phức tạp đòi hỏi quá trình giám sát chất lượng nghiêm ngặt. Thiết bị và máy móc thi công chuyên dùng, đòi hỏi thợ tay nghề cao. Giá cả đất và những bất ổn khó lường trước được trong quá trình thiết kế, thi công và sử dụng.

3.3.4. Sàn ứng lực trước hai phương trên dầm

3.3.4.1. Cấu tạo

Tương tự như sàn phẳng nhưng giữa các đầu cột có thể được bố trí thêm hệ dầm, làm tăng độ ổn định cho sàn.

3.3.4.2. Ưu nhược điểm:

Phương án này cũng mang các ưu nhược điểm chung của việc dùng sàn BTCT ứng lực trước. So với sàn phẳng trên cột, phương án này có mô hình tính toán quen thuộc và tin cậy hơn, tuy nhiên phải chi phí vật liệu cho việc thi công hệ dầm đỡ toàn khối với sàn.

Qua phân tích đánh giá trên chúng ta chọn phương án cho công trình là sàn bê tông cốt thép.

3.4. LỰA CHỌN CÁC PH- ƠNG ÁN KẾT CẤU

3.4.1. Lựa chọn vật liệu kết cấu

Từ các giải pháp vật liệu đã trình bày chọn vật liệu bê tông cốt thép sử dụng cho toàn công trình do chất lượng bảo đảm và có nhiều kinh nghiệm trong thi công và thiết kế.

- Theo tiêu chuẩn TCVN 5574-1991.

+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng tạo nên một cấu trúc đặc chắc. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng $\sim 2500 \text{ daN/m}^3$.

+ Mác bê tông theo cường độ chịu nén, tính theo đơn vị MPa, bê tông được dưỡng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Cấp độ bền của bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B20.

Bê tông các cấu kiện thường B20:

+ Với trạng thái nén: Cường độ tiêu chuẩn về nén $R_{bn} = 15 \text{MPa}$.

Cường độ tính toán về nén $R_b = 11,5 \text{MPa}$.

+ Với trạng thái kéo: Cường độ tiêu chuẩn về kéo $R_{btm} = 1,4 \text{MPa}$.

Cường độ tính toán về kéo $R_{bt} = 0,9 \text{MPa}$.

Môđun đàn hồi của bê tông: xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên. Với cấp độ bền B20 thì $E_b = 27000 \text{MPa}$.

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5575 -1991. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm CII, CIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm CI..

Cường độ của cốt thép như sau:

Cốt thép chịu lực nhóm AII: $R_s = 280 \text{MPa}$.

Cốt thép cấu tạo $d \geq 10$ AII: $R_s = 280 \text{MPa}$.

$d < 10$ AI : $R_s = 225 \text{MPa}$.

Môđun đàn hồi của cốt thép: $E = 21 \text{MPa}$.

**) Các loại vật liệu khác*

- Gạch đặc
- Cát vàng - Cát đen
- Sơn che phủ
- Bi tum chống thấm.

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định cường độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới được đưa vào sử dụng.

3.4.2. Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực

Đối với nhà cao tầng, chiều cao của công trình quyết định các điều kiện thiết kế, thi công hoặc sử dụng khác với các nhà thông thường khác. Trước tiên sẽ ảnh hưởng đến việc lựa chọn hệ kết cấu chịu lực của công trình (bộ phận chủ yếu của công trình nhận các loại tải trọng và truyền chúng xuống dưới nền đất).

Qua phân tích các ưu nhược điểm của những giải pháp đã đưa ra, căn cứ vào thiết kế kiến trúc, đặc điểm cụ thể của công trình, ta sử dụng hệ kết cấu “khung ” chịu lực với sơ đồ khung giằng. Hệ thống khung bao gồm các hàng cột biên, cột giữa, dầm chính, dầm phụ, chịu tải trọng đứng là chủ yếu, một phần tải trọng ngang và tăng độ ổn định cho kết cấu với các nút khung là nút cứng. Công trình thiết kế có chiều dài 39,6m và chiều rộng 36m, độ cứng theo phương dọc nhà lớn hơn không nhiều theo phương ngang nhà. Do đó khi tính toán để đơn giản và thiên về an toàn ta tách một khung theo phương ngang nhà tính như khung phẳng.

3.4.3. Lựa chọn phương án kết cấu sàn

Đặc điểm của công trình: Bước cột lớn, chiều cao tầng (3,9m với tầng điển hình). Trên cơ sở phân tích các phương án kết cấu sàn, đặc điểm công trình, ta đề xuất sử dụng phương án “Sàn ô cờ BTCT ” cho tất cả sàn các tầng.

CH- ƠNG 4

LẬP CÁC MẶT BẰNG KẾT CẤU, ĐẶT TÊN CHO CÁC CẤU KIỆN, LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN

4.1. XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀY BẢN

Chiều dày bản đ- ợc xác định theo công thức : $h_b = \frac{D}{m} l$

Trong đó:

$D=0,8 \div 1,4$ phụ thuộc tải trọng, đối với nhà cao tầng tải trọng lớn lấy $D = 1$

$m = (40 \div 45)$ ta lấy $m = 40$

l là cạnh ngắn của ô sàn

Với ô sàn lớn nhất có $l_{ngắn} = l_2 = 3600\text{mm} = 3,6\text{m}$

$$l_{dài} = l_1 = 7200\text{mm} = 7,2\text{m}$$

Để đảm bảo an toàn ta chọn $l = 3600\text{mm} = 3,6\text{m}$

Thay số: $h_b = \frac{1}{40} 3,6 = 0,09\text{m}$.

Chọn $h_b = 10\text{ cm} > h_{\min} = 6\text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

Chọn $h_b = 10\text{ cm}$ chung cho toàn bộ sàn nhà.

Bảng 3.1. Cấu tạo và tải trọng sàn tầng 2 → 9, th- ơng

SỐ TT	LOẠI VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (m)	γ (daN/m^3)	HỆ SỐ V- ỚT TẢI	TRỌNG L- ỌNG TÍNH TOÁN (daN/m^2)
1	Lớp gạch lát ceramic	0,010	2.000	1,1	17,6
2	Lớp vữa lót	0,015	2.000	1,3	39
3	Sàn BTCT	0,100	2.500	1,1	275
4	Lớp trát trần	0,010	2.000	1,3	26

Tổng cộng

357,6

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng 3.2. Cấu tạo và tải trọng mái

SỐ TT	LOẠI VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (m)	γ (kg/m^3)	HỆ SỐ V- ỚT TẢI	TRỌNG L- ỌNG TÍNH TOÁN (kg/m^2)
1	Gạch giếng đáy	0,008	2.000	1,1	17,6
2	Vữa xi măng tạo dốc $i=0,5\%$ (chiều dày trung bình 42mm)	0,042	2.000	1,3	109,2
3	Gạch thông tâm 6 lỗ	0,11	1.800	1,1	217,8
4	Vữa lót xi măng	0,02	2.000	1,3	52
5	Bản BTCT dày 80	0,08	2.500	1,1	220
6	Trát trần xi măng	0,010	2.000	1,3	26

Tổng cộng

642,6

Bảng 3.3. Hoạt tải tính toán

SỐ TT	LOẠI SÀN	TẢI TRỌNG TIÊU CHUẨN (daN/m^2)	HỆ SỐ V- ỚT TẢI	TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN (daN/m^2)
1	Phòng họp, hội tr- ờng, phòng WC	200	1,2	240
2	Phòng th- viện, triển lãm	400	1,2	480
3	Phòng làm việc, phục vụ, phòng kỹ thuật, cầu thang, hành lang	300	1,2	360
4	Mái không đi lại	75	1,3	97,5
5	Vách ngăn	75	1,3	97,5

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

4.2. XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC TIẾT DIỆN CÁC DẦM

Chiều cao h của tiết diện dầm chọn phụ thuộc vào nhịp dầm, tải trọng tác dụng trên dầm và liên kết.

4.2.1. Xác định tiết diện dầm $D_1; D_2, D_3, D_4$

Tính toán tiết diện dầm theo công thức $h = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$

Coi nh- dầm đơn giản có $l = 7,2$ m.

Với dầm chính $m_d = 10 \div 12$ chọn $m_d = 11$

Thay số: $h = \frac{7,2}{11} = 0,65$ m.

Chọn chiều cao dầm $h = 700$ mm

$b_d = (0,3 \div 0,5) h_d = 0,4 \times 700 = 280$ mm.

Chọn $b_d = 300$ mm

\Rightarrow Vậy kích th- ớc dầm D_1, D_2, D_3, D_{27} : 700×300 (mm)

4.2.2. Xác định tiết diện dầm $D_{22}, D_{23}, D_{24}, D_{25}$

Tính toán tiết diện dầm theo công thức $h = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$

coi nh- dầm đơn giản có $l = 8,4$ m.

Với dầm chính $m_d = 10 \div 12$ chọn $m_d = 12$

Thay số: $h = \frac{8,4}{12} = 0,7$ m.

Chọn chiều cao dầm $h = 700$ mm

$b_d = (0,3 \div 0,5) h_d = 0,4 \times 700 = 280$ mm.

Chọn $b_d = 300$ mm

\Rightarrow Vậy kích th- ớc dầm $D_{22}, D_{23}, D_{24}, D_{25}$: 700×300 (mm).

\Rightarrow Dầm chính nhịp $2,4$ m chọn $b \times h = 300 \times 500$ (mm).

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

4.2.3. Tính toán kích thước các dầm phụ

Với dầm phụ ta chỉ tính 1 dầm đại diện có khẩu độ dầm lớn nhất còn các dầm khác lấy cùng kích thước.

Tính toán tiết diện dầm theo công thức $h = \frac{1}{m_d} l_d$

Coi nh- dầm đơn giản có $l = 4,2$ m.

Với dầm phụ $m_d = 12 \div 16$ chọn $m_d = 14$

Thay số: $h = \frac{4,2}{14} = 0,3$ m.

Chọn chiều cao dầm $h = 300$ mm

$b_d = (0,3 \div 0,5) h_d = 0,4 \times 300 = 120$ mm.

Chọn bề rộng dầm phụ $b_d = 220$ mm

\Rightarrow Vậy kích thước dầm phụ: 300×220 (mm)

\Rightarrow Dầm conson chọn $b \times h = 300 \times 500$ (mm)

Chọn độ sâu chôn móng tính từ cổ móng đến cốt $\pm 0,00$ là 1,5m

4.3. XÁC ĐỊNH CHIỀU CAO CÁC TẦNG

- Tầng 1: $h_1 = 4500 + 1500 = 6000$ (mm)

- Tầng 2 : $h_2 = 4200$ (mm)

- Tầng 3 \rightarrow 9: $h_3 = 3900$ mm

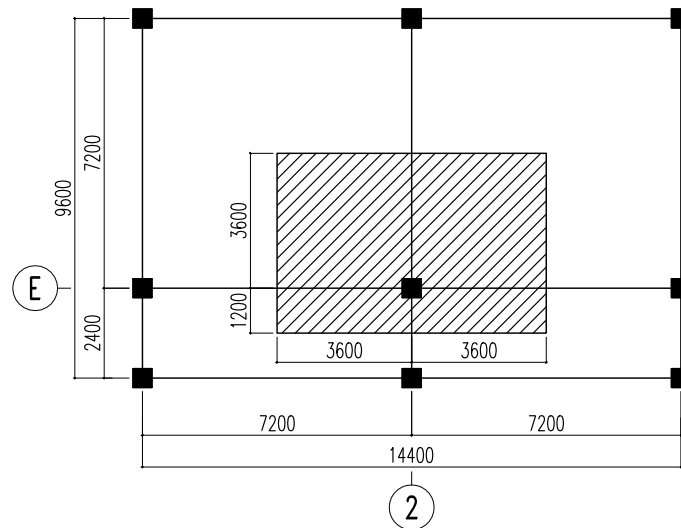
4.4. XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC TIẾT DIỆN CỘT

Hai khung trục E và khung trục 2 là 2 khung giao nhau. Vậy ta chọn chung kích thước các loại tiết diện để tính toán.

Lấy cột trục 2-E để chọn tiết diện cột chung cho tất cả cột còn lại theo công thức

sau: $A = k \cdot \frac{N}{R_b}$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



Trong đó :

N – Lực dọc trong cột do tải trọng đứng, xác định đơn giản bằng cách tính tổng tải trọng đứng tác dụng lên phạm vi truyền tải vào cột.

k – Hệ số, kể đến ảnh hưởng của mômen, $k = 1,0 \div 1,5$.

Diện tích truyền tải của cột trục 2-E:

$$S_B = 7,2 \times \left(\frac{2,4}{2} + \frac{7,2}{2} \right) = 34,56 \text{ (m}^2\text{)}$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \times S_B = (357,6 + 360) \times 34,56 = 24800,3 \text{ (daN)}$$

Lực dọc do tải trọng t-ờng ngăn dày 220mm:

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 514 \times \left(\frac{7,2}{2} + 7,2 + \frac{2,4}{2} \right) \times 3,9 = 24055,2 \text{ (daN)}$$

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

Lực dọc do t-ờng thu đầu hồi:

$$N_3 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 296 \times \left(\frac{7,2}{2} + \frac{2,4}{2} \right) \times 0,8 = 1136,64 \text{ (daN)}$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_4 = q_m \cdot S_B = (642,6 + 97,5) \times 34,56 = 25577,85 \text{ (daN)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Với nhà 10 tầng có 9 sàn nhà làm việc và 1 sàn mái.

$$N = \sum n_i \cdot N_i = 9 \times (24800,3 + 24055,2) + 1 \times (1136,64 + 25577,856) = 466413,9(\text{daN})$$

Để kể đến sự ảnh hưởng của mômen ta chọn $k = 1$.

Thay số:

$$A = k \cdot \frac{N}{R_b} = \frac{1 \times 466413,9}{115} = 4055(\text{cm}^2)$$

Vậy ta chọn kích thước cột $b_c \times h_c = 75 \times 50(\text{cm})$ có $A = 3750(\text{cm}^2)$.

\Rightarrow Chọn tiết diện cột Tầng 1,2,3,4,5 là $75 \times 50(\text{cm})$

 Tầng 6,7,8,9, th- ượng là $65 \times 50(\text{cm})$.

Riêng cột trục B chỉ chịu lực của 2 tầng (tầng 1,2) nên ta chọn cột có tiết diện là $60 \times 50(\text{cm})$.

Cột ở ngoài biên do chịu lực ít hơn nên chọn tiết diện cột ở biên là: $70 \times 50(\text{cm})$

Cột ở ngoài biên tầng 6 đến tầng th- ượng giảm tiết diện: $60 \times 50(\text{cm})$.

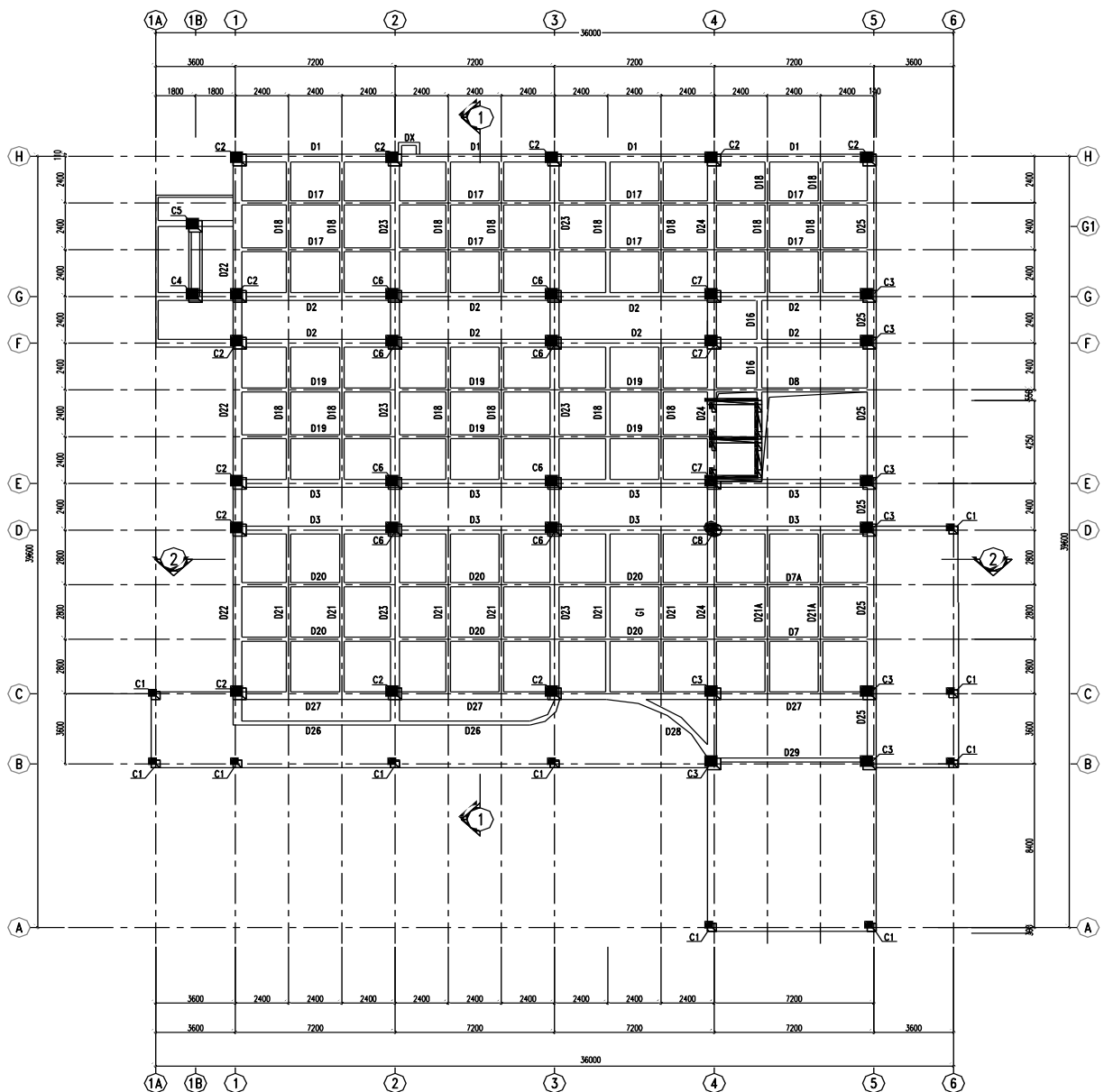
CHƯƠNG 5

TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

5.1. TẢI TRỌNG ĐỨNG

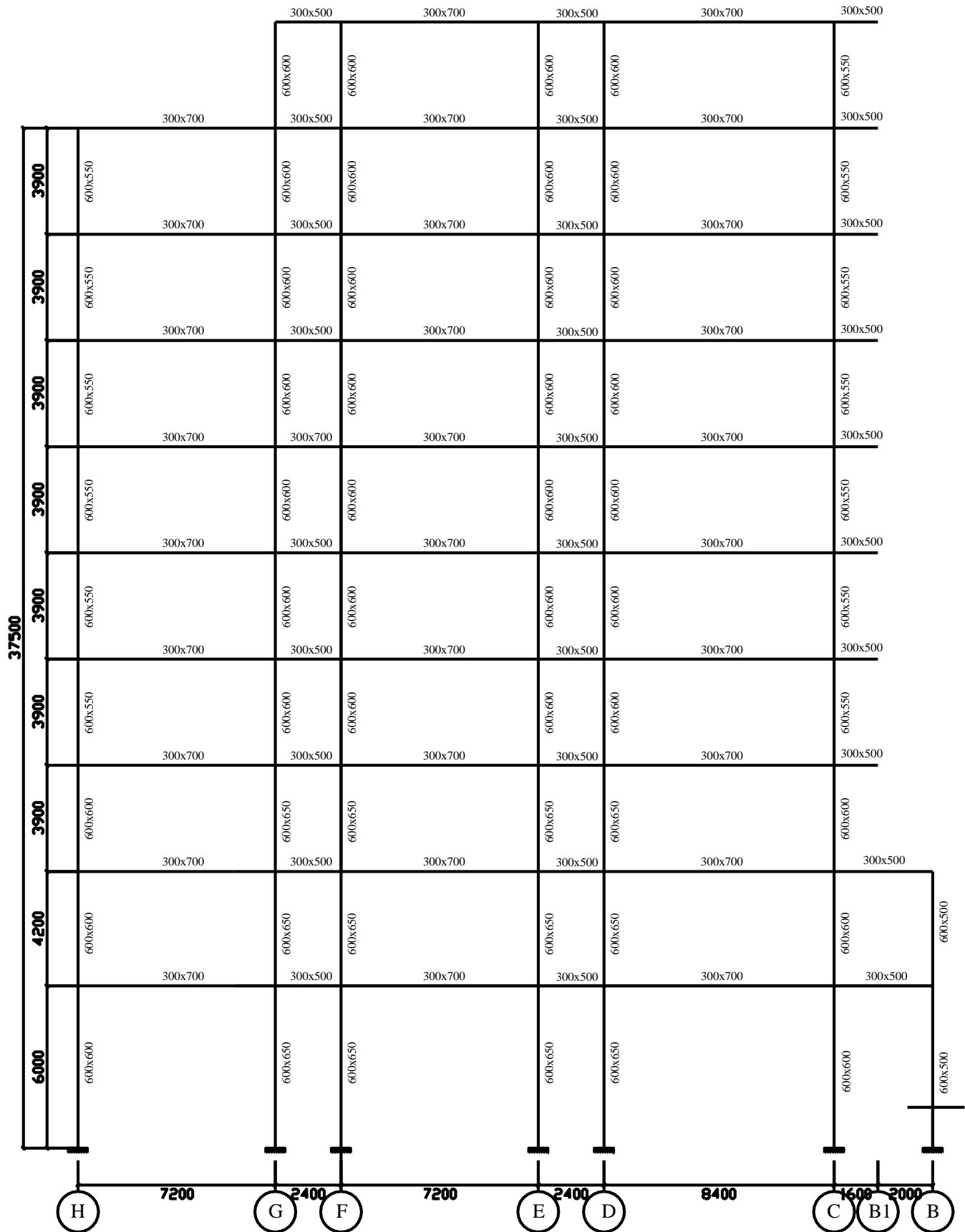
Chọn hệ kết cấu chịu lực cho ngôi nhà là hệ thuần khung chịu lực, bê tông cốt thép toàn khối cột liên kết với các dầm bằng các nút cứng. Khung đỡ cứng ngoài cứng với đất.

Nhà có chiều cao là 39,9m so với cốt 0.00, chiều sâu chôn móng là 1.500m, tầng v-ợt mái là 0,9m.



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Tải trọng tác dụng lên sàn quy về dần theo dạng hình thang hoặc tam giác dựa trên sự hình thành vết nứt.

Ta quy về tải trọng t-ong đ-ong phân bố đều trong từng nhịp.

- Tải tam giác:

$$g_{tg}^{qd} = \frac{5}{8} \cdot \frac{l_n}{2} \cdot q_s$$

- Tải hình thang:

$$q_{ht}^{qd} = k \cdot \frac{l_n}{2} \cdot q_s$$

Với hệ số quy đổi :

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

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

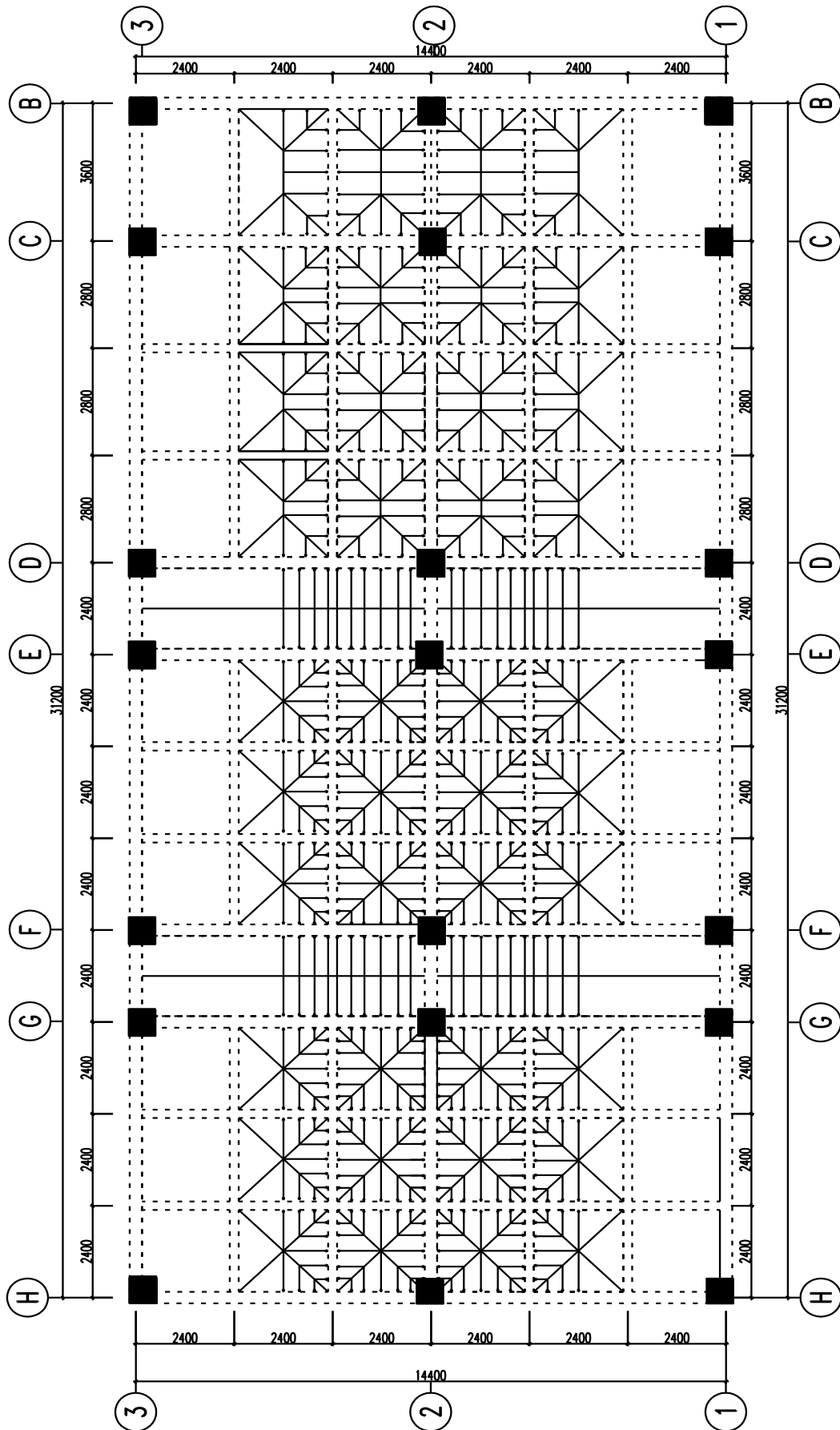
Hệ số quy đổi chỉ dùng để tính tải trọng phân bố lên khung.

Đối với tải trọng tập trung ta tính chính xác bằng cách nhân tải trọng với diện tích bản sàn tác dụng truyền vạp khung.

Bảng 4.1. Hệ số quy đổi tải trọng

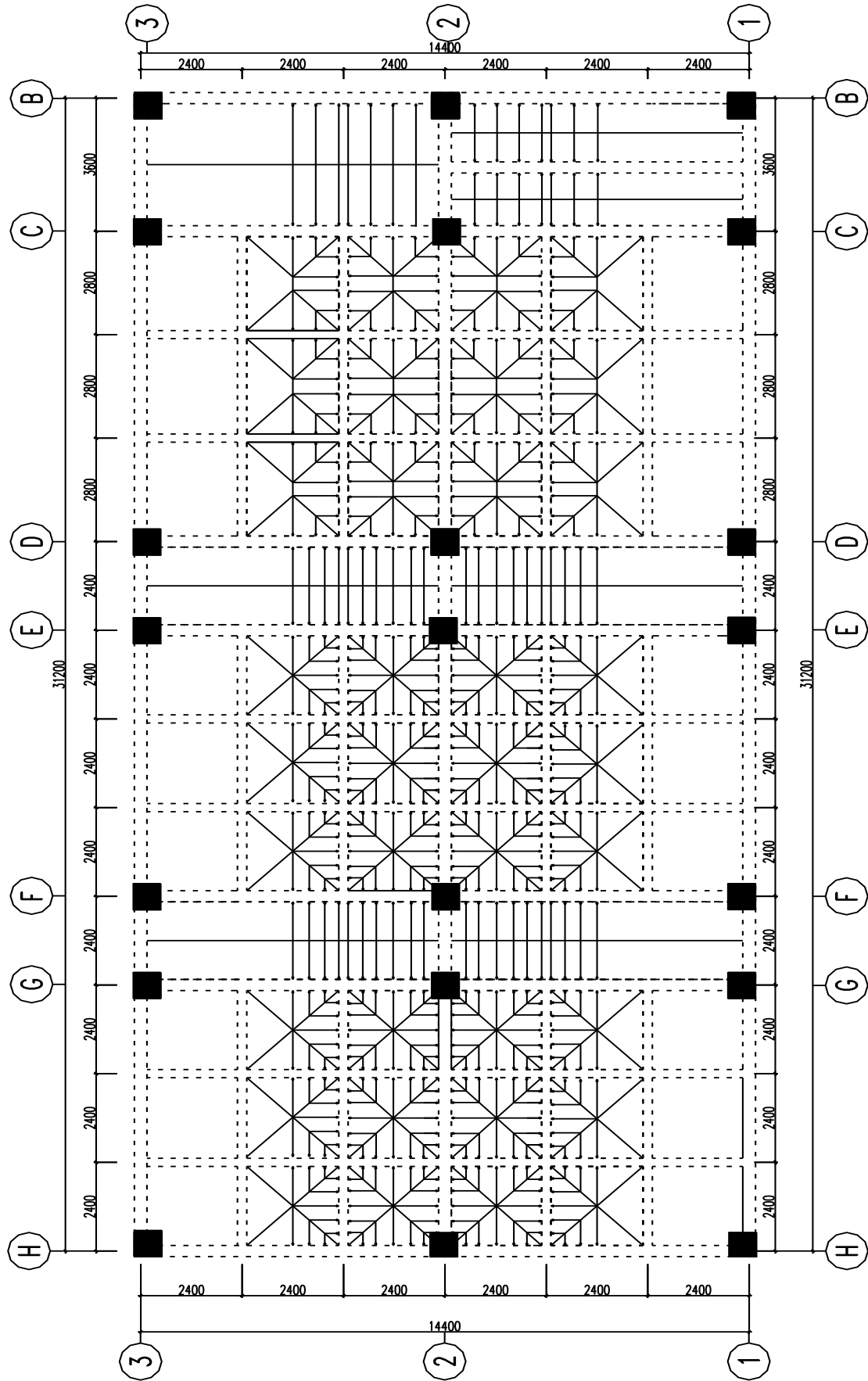
Loại tải trọng	l_n	l_d	β	k	q^{qd}
Tải tam giác	2,4				$0,75 q_s$
Tải hình thang	2,4	2,8	0,43	0,7097	$0,852 q_s$
	2,4	3,6	0,33	0,8181	$0,982 q_s$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



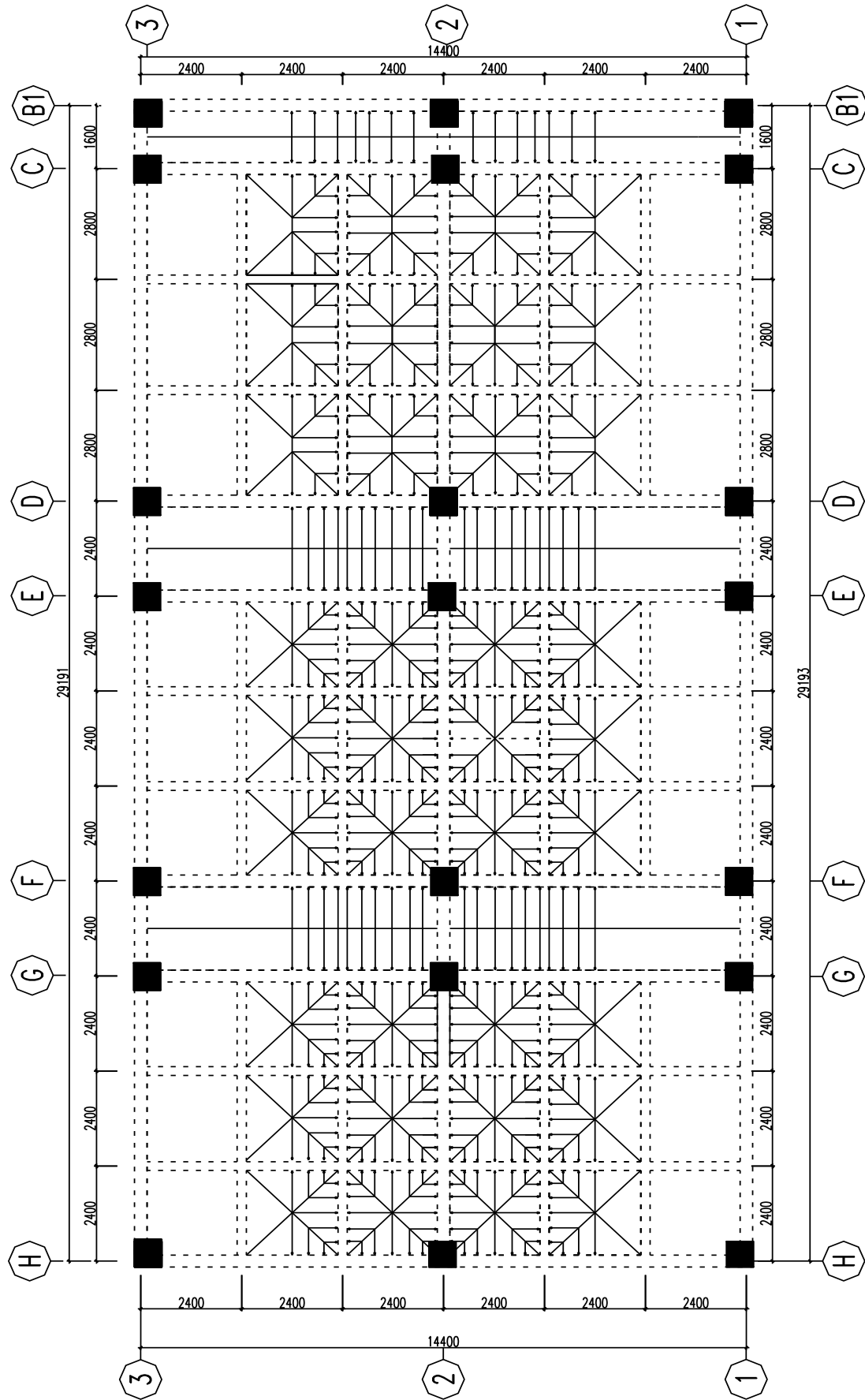
MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG 2 KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



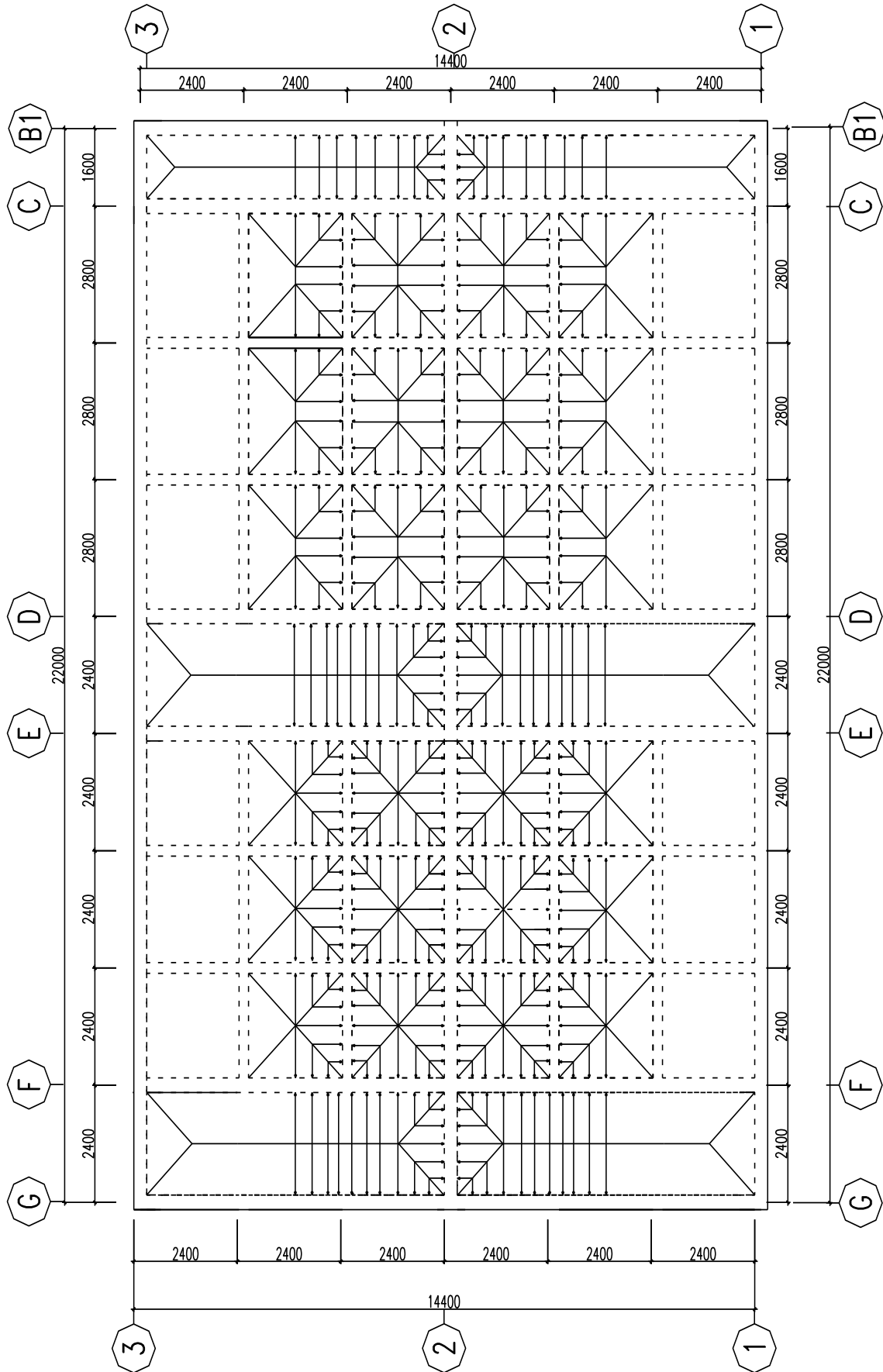
MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG 3 KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG 4-9, THƯỢNG KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



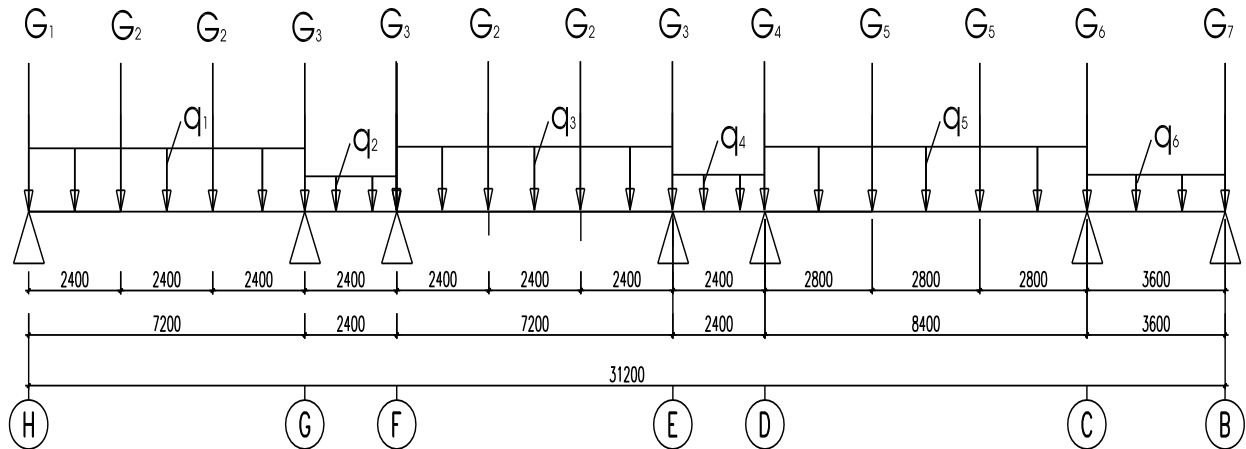
MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG MÁI KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

5.1.1. Tĩnh tải

Dựa vào mặt bằng kiến trúc, mặt bằng kết cấu ta xác định được các tải phân bố đều trên khung trục 2.

5.1.1.1. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung trục 2



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN TĨNH TẢI TẦNG 2, 3 KHUNG TRỤC 2

a) Tầng 2

+ Tĩnh tải phân bố tác dụng lên khung (daN/m)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	g_1	
1	Do trọng lượng bản thân dầm HG (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao $3,9 - 0,7 = 3,2\text{m}$ $514 \times 3,2$	1644,8
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi $750,96 \times 5/8$	469,35
	Cộng và làm tròn	2738

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	g₂	
1	Do trọng lượng bản thân dầm GF (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
	<i>Cộng và làm tròn</i>	444
	g₃	
1	Do trọng lượng bản thân dầm EF (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m $514 \times 3,2$	1644,8
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào d-ới dạng tam giác với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi $750,96 \times 5/8$	469,35
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2738
	g₄	
1	Do trọng lượng bản thân dầm ED (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
	<i>Cộng và làm tròn</i>	444
	g₅	
1	Do trọng lượng bản thân dầm DC (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào d-ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,7097$ $750,96 \times 0,7097$	532,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1157
	g₆	
1	Do trọng lượng bản thân dầm CB (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do tải trọng sàn S7 truyền vào d-ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,982$ $750,96 \times 0,982$	737,4
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1181

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Tính tải tập trung tác dụng lên khung (daN)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	G₂	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6.S_1.g = 6x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x357,6$	2549,1
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2549
	G₅	
	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6.S_2.g = 6x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x357,6$	3016,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	3017
	G₁	
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục H (300x700) $2500x1,1x0,3x0,7x7,2$	4158
2	Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 4,2-0,7=3,5m $514x3,5x7,2$	12953
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x357,6$	3823,7
4	Do trọng lượng cột trục H (700x500) truyền xuống $2500x1,1x0,7x0,5x4,2$	4042,5
5	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2549,1	2549,1
	<i>Cộng và làm tròn</i>	27526
	G₃	
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục G (300x700) $2500x1,1x0,3x0,7x7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x357,6$	3823,7
3	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $357,6x7,2x(2,4-0,3)/2$	2703,4
4	Do trọng lượng cột trục G (750x500) truyền xuống $2500x1,1x0,75x0,5x4,2$	4331
5	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2549,1	2549,1
6	Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 4,2-0,7=3,5m, có cửa $514x3,5x7,2x0,7$	9067
	<i>Cộng và làm tròn</i>	26632

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G₄		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục D (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9 \cdot S_{lg} = 9 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	4525,4
3	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $357,6 \times 7,2 \times (2,4 - 0,3)/2$	2703,4
4	Do trọng lượng cột trục D (750x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,75 \times 0,5 \times 4,2$	4331
5	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3016,9	3016,9
6	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 4,2-0,7=3,5m, có cửa $514 \times 3,5 \times 7,2 \times 0,7$	9067
	<i>Cộng và làm tròn</i>	27802
G₆		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục C (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9 \cdot S_{lg} = 9 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	4525,4
3	Do tải trọng sàn hành lang S7 truyền vào $(3 \cdot S_{TG} + 2S_{HT}) \cdot g =$ $[3 \times (2,4 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4 + 2(3,6 - 0,22)(3,6 - 2,4)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	2855,6
4	Do trọng lượng cột trục C (700x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,7 \times 0,5 \times 4,2$	4042,5
5	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào: 3016,9	3016,9
6	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 4,2-0,7=3,5m, có cửa $514 \times 3,5 \times 7,2 \times 0,7$	9067
	<i>Cộng và làm tròn</i>	27665
G₇		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục C (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn hành lang S7 truyền vào $(3 \cdot S_{TG} + 2S_{HT}) \cdot g =$ $[3 \times (2,4 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4 + 2(3,6 - 0,22)(3,6 - 2,4)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	2855,6
3	Do trọng lượng cột trục B (600x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,6 \times 0,5 \times 4,2$	3465
4	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 4,2-0,7=3,5m, có cửa $514 \times 3,5 \times 7,2 \times 0,7$	9067
	<i>Cộng và làm tròn</i>	19546

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

b) Tầng 3

+ Tính tải phân bố tác dụng lên khung (daN/m)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
g₁		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm HG (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do trọng l- ọng t- ờng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3, \times 0,7$	1151,4
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi $750,96 \times 5/8$	469,35
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2245
g₂		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm GF (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
	<i>Cộng và làm tròn</i>	444
g₃		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm EF (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do trọng l- ọng t- ờng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi $750,96 \times 5/8$	469,35
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2245
g₄		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm ED (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
	<i>Cộng và làm tròn</i>	444

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	g_5	
1	Do trọng lượng bản thân dầm DC (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,7097$ $750,96 \times 0,7097$	532,9
3	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao $3,9 - 0,7 = 3,2m$, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
	Cộng và làm tròn	2309
	g_6	
1	Do trọng lượng bản thân dầm CB (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao $3,9 - 0,7 = 3,2m$ $514 \times 3,2$	1644,8
	Cộng và làm tròn	2088

+ Tính tải tập trung tác dụng lên khung (daN)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	G_2	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6 \cdot S_1 \cdot g = 6 \times [(2,4 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	2549,1
	Cộng và làm tròn	2549
	G_5	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6 \cdot S_2 \cdot g = 6 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	3016,9
	Cộng và làm tròn	3017

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

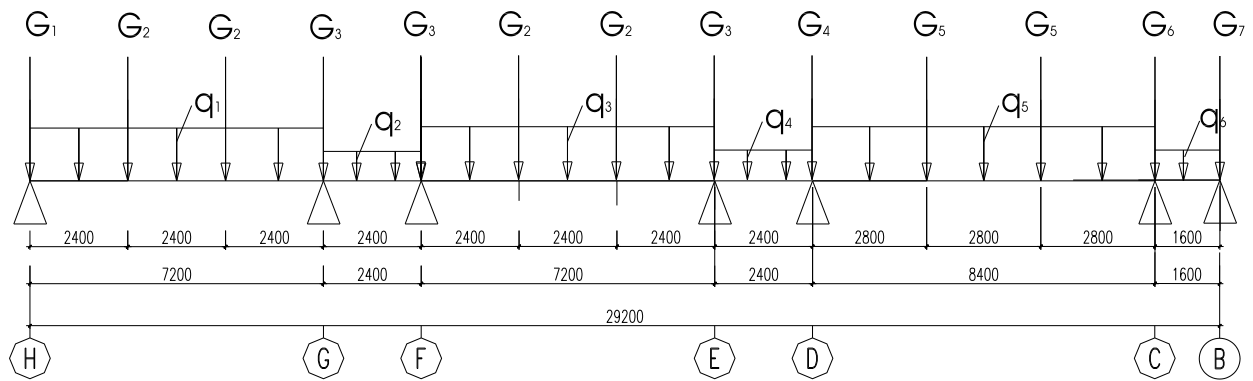
TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G₁		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục H (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m $514 \times 3,2 \times 7,2$	11842
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_{1g} = 9 \times [(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	3823,7
4	Do trọng lượng cột trục H (700x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,7 \times 0,5 \times 3,9$	3754
5	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2549,1	2549,1
	<i>Cộng và làm tròn</i>	26127
G₃		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục G (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_{1g} = 9 \times [(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	3823,7
3	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $357,6 \times 7,2 \times (2,4-0,3)/2$	2703,4
4	Do trọng lượng cột trục G (750x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,75 \times 0,5 \times 3,9$	4022
5	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2549,1	2549,1
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 7,2 \times 0,7$	8289,8
	<i>Cộng và làm tròn</i>	25546
G₄		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục D (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_{1g} = 9 \times [(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	4525,4
3	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $357,6 \times 7,2 \times (2,4-0,3)/2$	2703,4
4	Do trọng lượng cột trục D (750x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,75 \times 0,5 \times 3,9$	4022
5	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3016,9	3016,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	18426

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G₆		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục C (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9 \cdot S_l \cdot g = 9 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	4525,4
3	Do tải trọng sàn hành lang S7 truyền vào $(3 \cdot S_{TG} + 2S_{HT}) \cdot g =$ $[3 \times (2,4 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4 + 2(3,6 - 0,22)(3,6 - 2,4)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	2855,6
4	Do trọng lượng cột trục C(700x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,7 \times 0,5 \times 3,9$	3753,75
5	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3016,9	3016,9
6	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 3,6 \times 0,7$	4144,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	22456
G₇		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục C (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn hành lang S7 truyền vào $(3 \cdot S_{TG} + 2S_{HT}) \cdot g =$ $[3 \times (2,4 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4 + 2(3,6 - 0,22)(3,6 - 2,4)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	2855,6
3	Do trọng lượng cột trục B (600x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,6 \times 0,5 \times 3,9$	3217,5
4	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 3,6 \times 0,7$	4144,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	14376

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

c) Tầng 4-9



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN TÍNH TẢI TẦNG 4-9, THUONG KHUNG TRỤC 2

+ Tính tải phân bố tác dụng lên khung (daN/m)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
g₁		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm HG (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do trọng l- ọng t- ờng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào d- ối dạng tam giác với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi $750,96 \times 5/8$	469,35
	Cộng và làm tròn	2245
g₂		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm GF (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
	Cộng và làm tròn	444
g₃		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm EF (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do trọng l- ọng t- ờng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi $750,96 \times 5/8$	469,35
	Cộng và làm tròn	2245

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G_4		
1	Do trọng lượng bản thân dầm ED (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m $514 \times 3,2$	1144,8
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2089
G_5		
1	Do trọng lượng bản thân dầm DC (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào d-ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất $357,6 \times (2,4 - 0,3) = 750,96$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,7097$ $750,96 \times 0,7097$	532,9
3	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2309
G_6		
1	Do trọng lượng bản thân dầm CB1 (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m $514 \times 3,2$	1144,8
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2089

+ Tính tải tập trung tác dụng lên khung (daN)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G_2		
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6 \cdot S_1 \cdot g = 6 \times [(2,4 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	2549,1
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2549
G_5		
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6 \cdot S_2 \cdot g = 6 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 357,6$	3016,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	3017

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G₁		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục H (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m $514 \times 3,2 \times 7,2$	11842
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_{1g} = 9 \times [(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	3823,7
4	Do trọng lượng cột trục H (600x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,5 \times 0,6 \times 3,9$	3217,5
5	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2549,1	2549,1
	<i>Cộng và làm tròn</i>	25590
G₃		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục G (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_{1g} = 9 \times [(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	3823,7
3	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $357,6 \times 7,2 \times (2,4-0,3)/2$	2703,4
4	Do trọng lượng cột trục G (650x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,65 \times 0,5 \times 3,9$	3485,6
5	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2549,1	2549,1
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 7,2 \times 0,7$	8289,8
	<i>Cộng và làm tròn</i>	25010
G₄		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục D (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_{1g} = 9 \times [(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	4525,4
3	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $357,6 \times 7,2 \times (2,4-0,3)/2$	2703,4
4	Do trọng lượng cột trục D (650x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,65 \times 0,5 \times 3,9$	3485,6
5	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3016,9	3016,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	17889

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G₆		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục C (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9 \cdot S_1 \cdot g = 9 \times [(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	4525,4
3	Do tải trọng sàn hành lang S7 truyền vào $(3 \cdot S_{TG} + 2S_{HT}) \cdot g =$ $[3 \times (2,4-0,22)(2,4-0,22)/4 + 2(3,6-0,22)(3,6-2,4)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	2855,6
4	Do trọng lượng cột trục C (600x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,6 \times 0,5 \times 3,9$	3217,5
5	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3016,9	3016,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	17773
G₇		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục C (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn hành lang S7 truyền vào $(3 \cdot S_{TG} + 2S_{HT}) \cdot g =$ $[3 \times (2,4-0,22)(2,4-0,22)/4 + 2(3,6-0,22)(3,6-2,4)(2,4-0,22)/4] \times 357,6$	2855,6
3	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 7,2 \times 0,7$	8289,8
	<i>Cộng và làm tròn</i>	15303

d) Tầng th- ơng

+ Tính tải phân bố tác dụng lên khung (daN/m)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
g₁		
1	Do trọng lượng bản thân dầm HG (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào d- ạng tam giác với tung độ lớn nhất $642,6(2,4-0,3) = 1349,46$ Quy đổi $1349,46 \times 5/8$	843,4
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2619

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
g₂		
1	Do trọng lượng bản thân dầm GF (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1595
g₃		
1	Do trọng lượng bản thân dầm EF (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $642,6 \times (2,4 - 0,3) = 1349,46$	
	Quy đổi $1349,46 \times 5/8$	843,4
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2619
g₄		
1	Do trọng lượng bản thân dầm ED (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m $514 \times 3,2$	1144,8
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2089
g₅		
1	Do trọng lượng bản thân dầm DC(300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất $642,6 \times (2,4 - 0,3) = 1349,6$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi k = 0,7097 $1349,6 \times 0,7097$	957,8
3	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514 \times 3,2 \times 0,7$	1151,4
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2734
g₆		
1	Do trọng lượng bản thân dầm CB1 (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m $514 \times 3,2$	1144,8
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2089

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Tính tải tập trung tác dụng lên khung (daN)

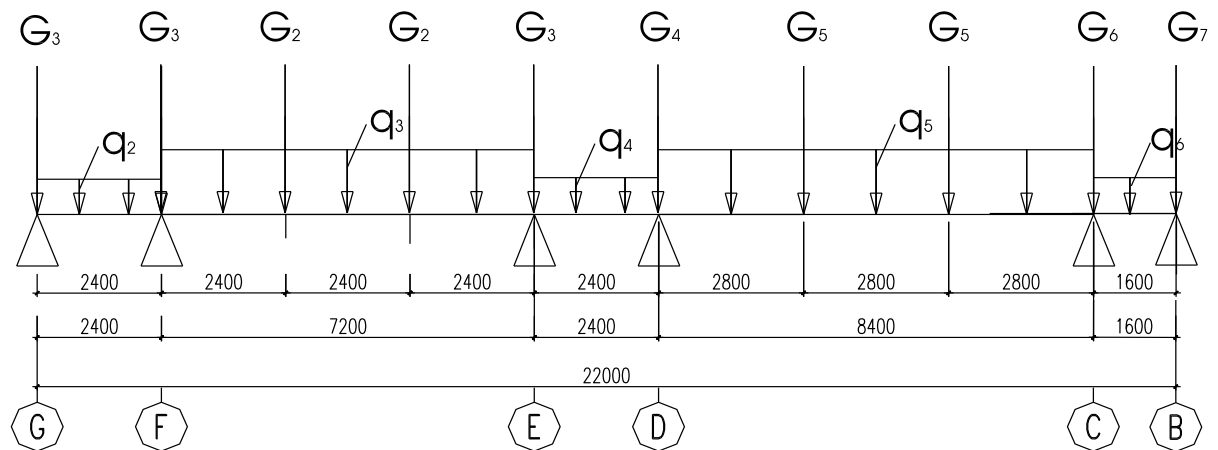
TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G₂		
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6.S_{1.g} = 6x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x642,6$	4580,7
	<i>Cộng và làm tròn</i>	4581
G₅		
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6.S_{2.g} = 6x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x642,7$	5422
	<i>Cộng và làm tròn</i>	5422
G₁		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục H (300x700) $2500x1,1x0,3x0,7x7,2$	4158
2	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm cao 0,9m $296x0,9x7,2$	1918
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_{1.g} = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x642,6$	6871
4	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 4581	4581
	<i>Cộng và làm tròn</i>	17528
G₃		
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục G (300x700) $2500x1,1x0,3x0,7x7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_{1.g} = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x642,6$	6871
3	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $357,6x7,2x(2,4-0,3)/2$	2703,4
4	Do trọng lượng cột trục G (650x500) truyền xuống $2500x1,1x0,65x0,5x3,9$	3485,6
5	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,9-0,7=3,2m, có cửa $514x3,2x3,6x0,7$	4144,4
6	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 4581	4581
	<i>Cộng và làm tròn</i>	25943

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G₄		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm trục D (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1.g = 9 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 642,6$	8132
3	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $642,6 \times 7,2 \times (2,4 - 0,3)/2$	4857,9
4	Do trọng l- ọng cột trục D(650x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,65 \times 0,5 \times 3,9$	3168,75
5	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 5422	5422
	<i>Cộng và làm tròn</i>	25739
G₆		
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm trục C (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1.g = 9 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 642,6$	8132
3	Do tải trọng sàn hành lang S7 truyền vào $357,6 \times (3,6 - 0,3/2)(3,6 - 0,3)/2$	2035,6
4	Do cầu thang truyền vào: $642,6(3,6 - 0,3/2)(3,6 - 0,3)/4$	1829
5	Do trọng l- ọng cột trục C (600x500) truyền xuống $2500 \times 1,1 \times 0,6 \times 0,5 \times 3,9$	3217,5
6	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 5422	5422
	<i>Cộng và làm tròn</i>	24794
G₇		
1	Do cầu thang truyền vào: $642,6 \times (1,6 - 0,3) \times (7,2 - 0,3)$	5764
2	Do trọng l- ọng bản thân dầm trục B1(300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 \times 7,2$	2970
	<i>Cộng và làm tròn</i>	8734

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

e) Tầng mái



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN TÍNH TẢI TẦNG MÁI KHUNG TRỤC 2

+ Tính tải phân bố tác dụng lên khung (daN/m)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
g₂		
1	Do trọng lượng bản thân dầm GF (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào dạng tam giác $642,6 \times (2,4 - 0,3) = 1349,46$ Quy đổi $1349,46 \times 5/8$	843,4
Cộng và làm tròn		1287
g₃		
1	Do trọng lượng bản thân dầm EF (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $642,6 \times (2,4 - 0,3) = 1349,46$ Quy đổi $1349,46 \times 5/8$	843,4
Cộng và làm tròn		1468
g₄		
1	Do trọng lượng bản thân dầm ED (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào dạng tam giác $642,6 \times (2,4 - 0,3) = 1349,46$ Quy đổi $1349,46 \times 5/8$	843,4
Cộng và làm tròn		1287

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
g₃		
1	Do trọng lượng bản thân dầm EF (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $642,6 \times (2,4 - 0,3) = 1349,46$	
	Quy đổi $1349,46 \times 5/8$	843,4
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1468
g₄		
1	Do trọng lượng bản thân dầm ED (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào dạng tam giác $642,6 \times (2,4 - 0,3) = 1349,46$	
	Quy đổi $1349,46 \times 5/8$	843,4
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1287
g₅		
1	Do trọng lượng bản thân dầm DC (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,6)$	624,3
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất $642,8 \times (2,4 - 0,3) = 1349,88$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,7097$ $1349,88 \times 0,7097$	955,6
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1580
g₆		
1	Do trọng lượng bản thân dầm CB1 (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 + 2000 \times 1,3 \times 0,015 \times (2 \times 0,4)$	443,7
2	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào dạng tam giác $642,6 \times (1,6 - 0,3) = 835,38$	
	Quy đổi $835,38 \times 5/8$	522,1
	<i>Cộng và làm tròn</i>	966

+ Tính tải tập trung tác dụng lên khung (daN)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
G₂		
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6 \cdot S_1 \cdot g = 6 \times [(2,4 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 642,6$	4580,7
	<i>Cộng và làm tròn</i>	4581

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	G₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6.S_2.g = 6x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x642,6$	5421,3
	<i>Cộng và làm tròn</i>	5421
	G₃	
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục G (300x700) $2500x1,1x0,3x0,7x7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x642,6$	6871,1
3	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào $642,6x[(7,2-0,3)+(7,2-2,4)]x(2,4-0,3)/4$	3947,2
4	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm cao 0,9 $296x0,9x3,6$	959
	<i>Cộng và làm tròn</i>	15935
	G'₃	
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục G (300x700) $2500x1,1x0,3x0,7x7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x642,6$	6871,1
3	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào $642,6x[(7,2-0,3)+(7,2-2,4)]x(2,4-0,3)/4$	3947,2
4	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm cao 0,9 $296x0,9x3,6$	959
5	Do lực tập trung giữa dầm EF truyền vào 4581	4581
	<i>Cộng và làm tròn</i>	20516
	G₄	
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục D (300x700) $2500x1,1x0,3x0,7x7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x642,6$	8132
3	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 5421	5421
4	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào $642,6x[(7,2-0,3)+(7,2-2,4)]x(2,4-0,3)/4$	3947,2
	<i>Cộng và làm tròn</i>	21658

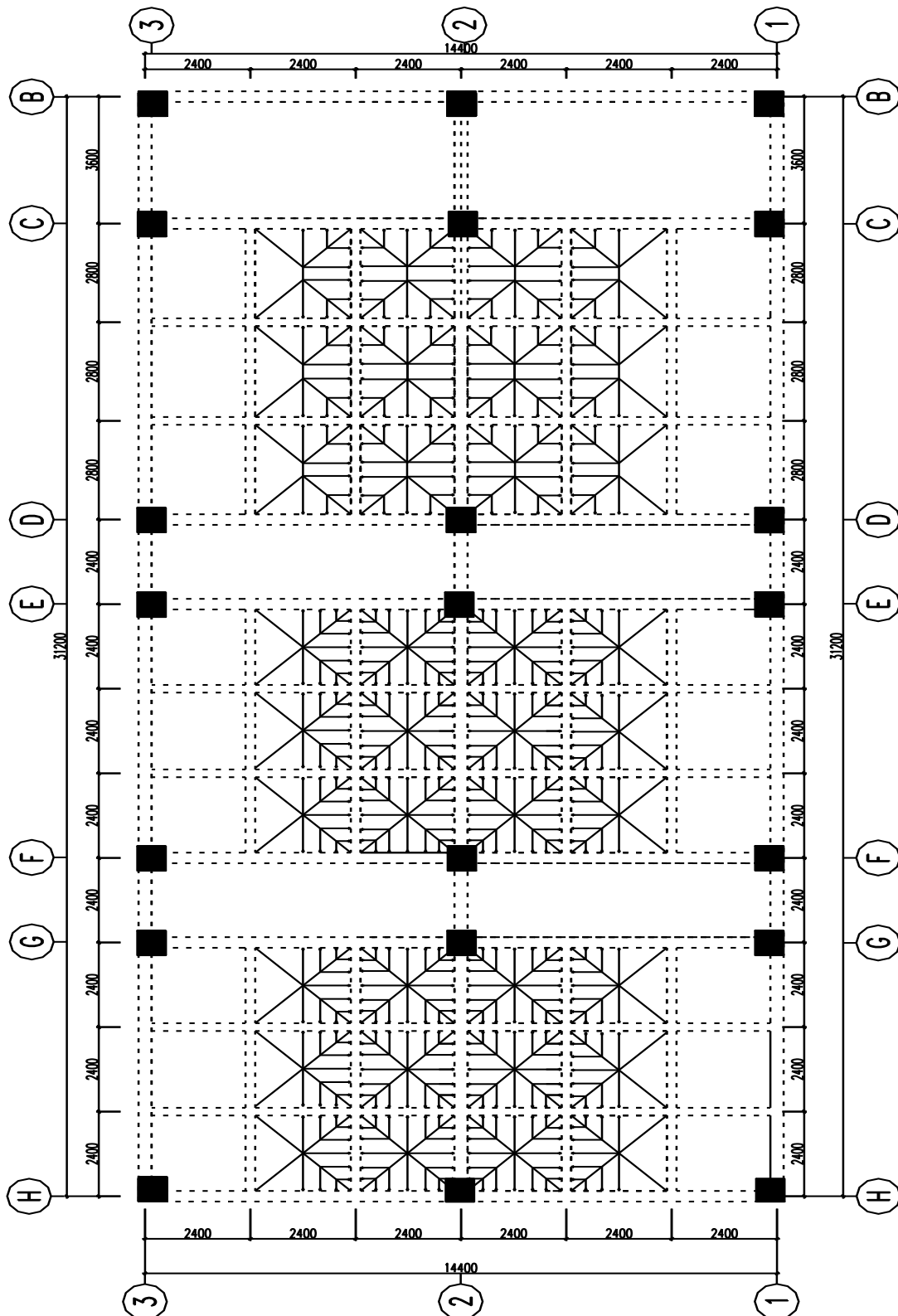
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	G₆	
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục C (300x700) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_{1.g} = 9 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 642,6$	8132
3	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 5421	5421
4	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào $642,6 \times [(7,2 - 0,3) + (7,2 - 1,6)] \times (1,6 - 0,3) / 4$	2610,5
	<i>Cộng và làm tròn</i>	20322
	G₇	
1	Do trọng lượng bản thân dầm trục B1 (300x500) $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 \times 7,2$	2970
2	Do tải trọng sàn mái hành lang truyền vào $642,6 \times [(7,2 - 0,3) + (7,2 - 1,6)] \times (1,6 - 0,3) / 4$	2610,5
3	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm cao 0,9 $296 \times 0,9 \times 3,6$	959
	<i>Cộng và làm tròn</i>	3929

5.1.2. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung trục 2

5.1.2.1. Hoạt tải 1

a) Tầng 2



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 1 TẦNG 2 KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	q₁	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi $756 \times 5/8$	472,5
	Cộng và làm tròn	473
	q₂	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q₃	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi $756 \times 5/8$	472,5
	Cộng và làm tròn	473
	q₄	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi k = 0,7097 $756 \times 0,7097$	536,5
	Cộng và làm tròn	537
	q₆	
	0	
	Cộng và làm tròn	0

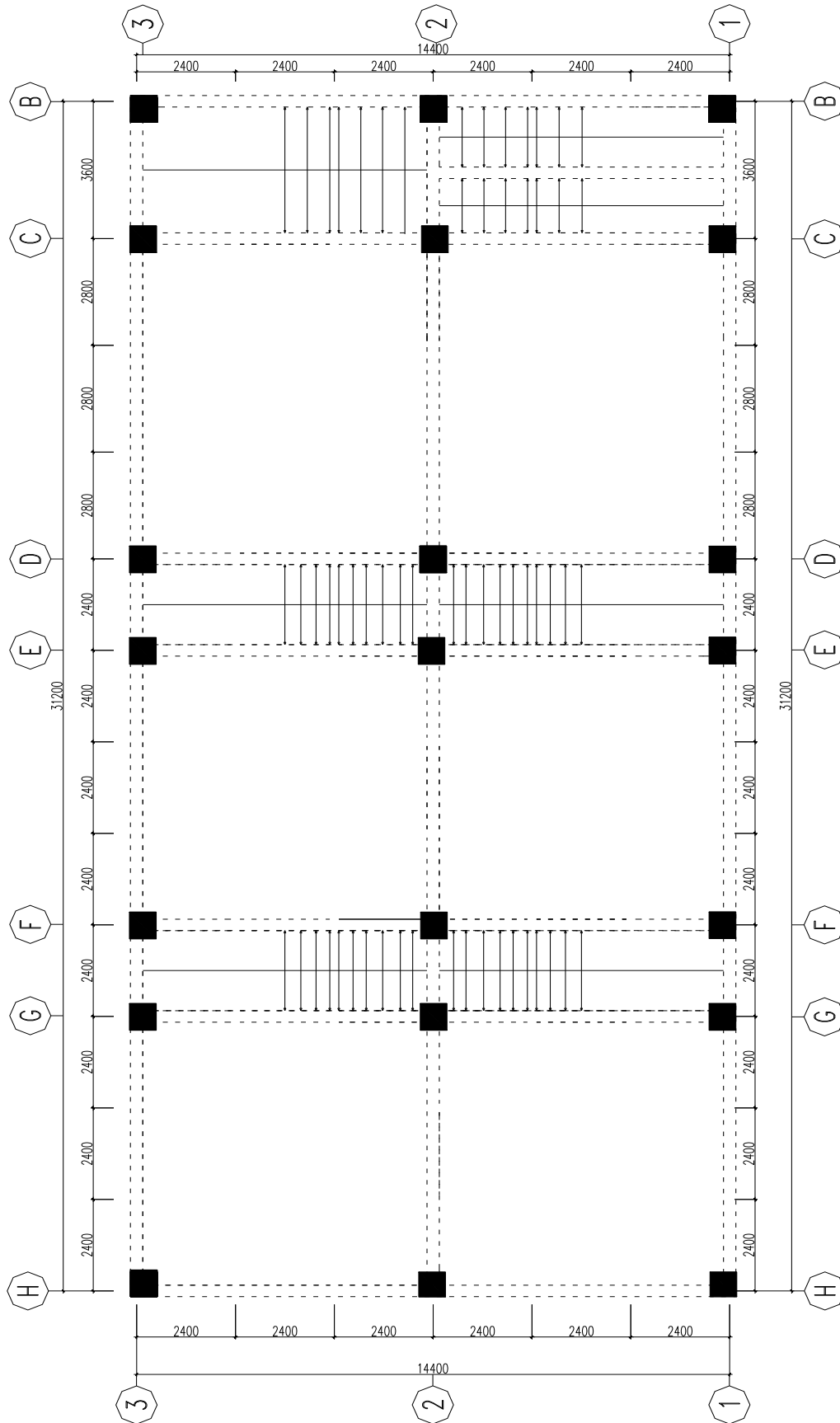
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₂	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6.S_1.g = 6x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	2566
	Cộng và làm tròn	2566
	Q₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6.S_2.g = 6x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3037
	Cộng và làm tròn	3037
	Q₁	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3849
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2566	2566
	Cộng và làm tròn	6415
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3849,4
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2566	2566
	Cộng và làm tròn	6415
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	4555,7
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3037	3037
	Cộng và làm tròn	7593
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	4555,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3037	3037
	Cộng và làm tròn	7593
	Q₇	
	0	
	Cộng và làm tròn	0

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

b) Tầng 3



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 1 TẦNG 3 KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung

$$q_1 = q_3 = q_5 = 0.$$

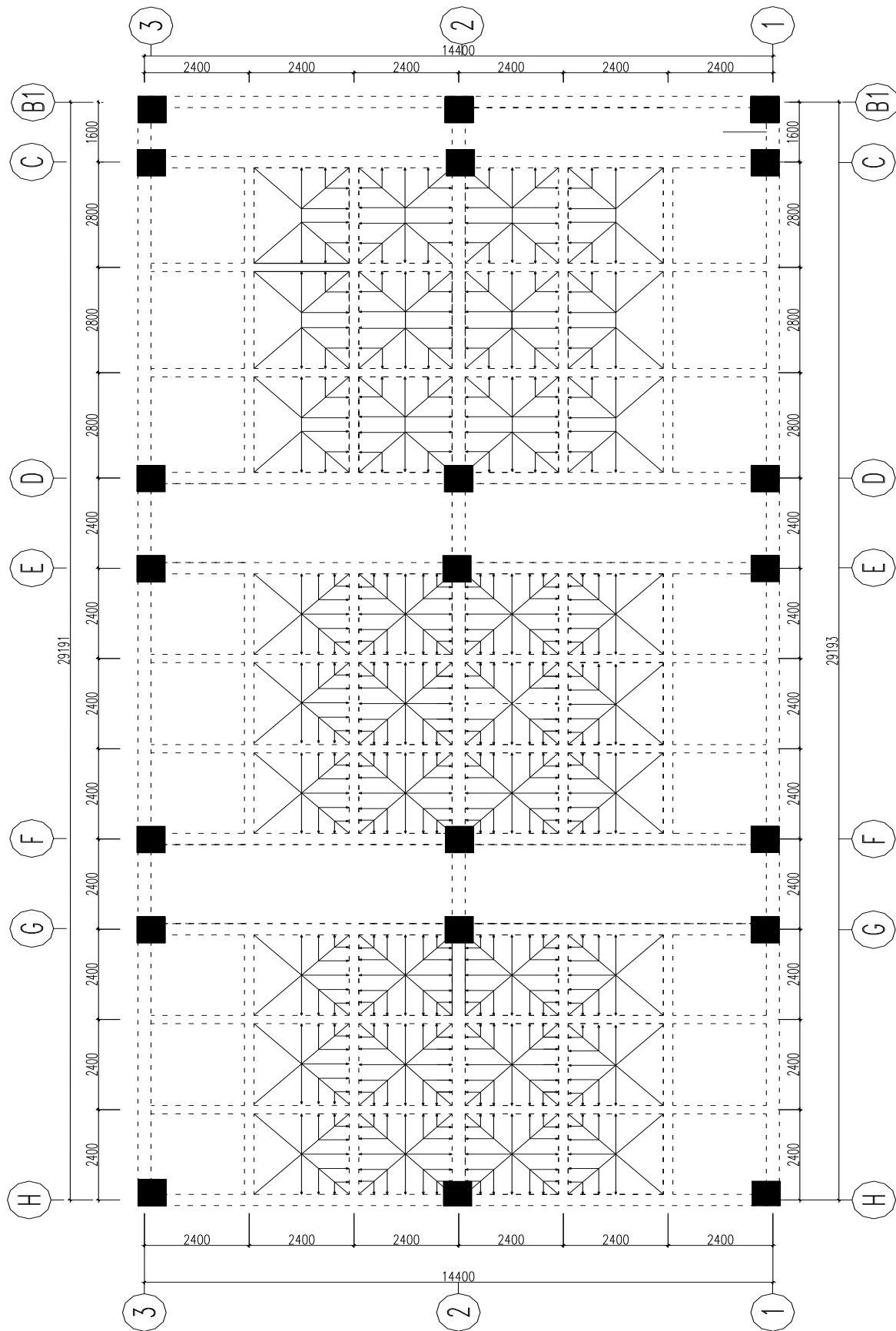
$$q_2 = q_4 = q_6 = 0.$$

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$360 \times 7,2 \times (2,4 - 0,3) / 2$	2721,5
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2722
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$360 \times 7,2 \times (2,4 - 0,3) / 2$	2721,5
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2722
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào	
	$360 \times [(1,8 - 0,3) \times (3,6 - 0,15) / 2 + (3,6 - 0,3) \times (3,6 - 0,15) / 2]$	2980,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CB truyền vào	
	$[360 \times (3,6 / 2 - 0,3) \times (3,6 - 0,15)] / 2$	931,5
	<i>Cộng và làm tròn</i>	3912
	Q₇	
1	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào	
	$360 \times [(1,8 - 0,3) \times (3,6 - 0,15) / 2 + (3,6 - 0,3) \times (3,6 - 0,15) / 2]$	2980,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CB truyền vào	
	$[360 \times (3,6 / 2 - 0,3) \times (3,6 - 0,15)] / 2$	931,5
	<i>Cộng và làm tròn</i>	3912

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

c) Tầng 4, 6, 8



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 1 TẦNG 4,6,8,THƯỢNG

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	q_1	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi $756 \times 5/8$	472,5
	Cộng và làm tròn	473
	q_2	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q_3	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi $756 \times 5/8$	472,5
	Cộng và làm tròn	473
	q_4	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q_5	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,7097$ $756 \times 0,7097$	536,5
	Cộng và làm tròn	537
	q_6	
	0	
	Cộng và làm tròn	0

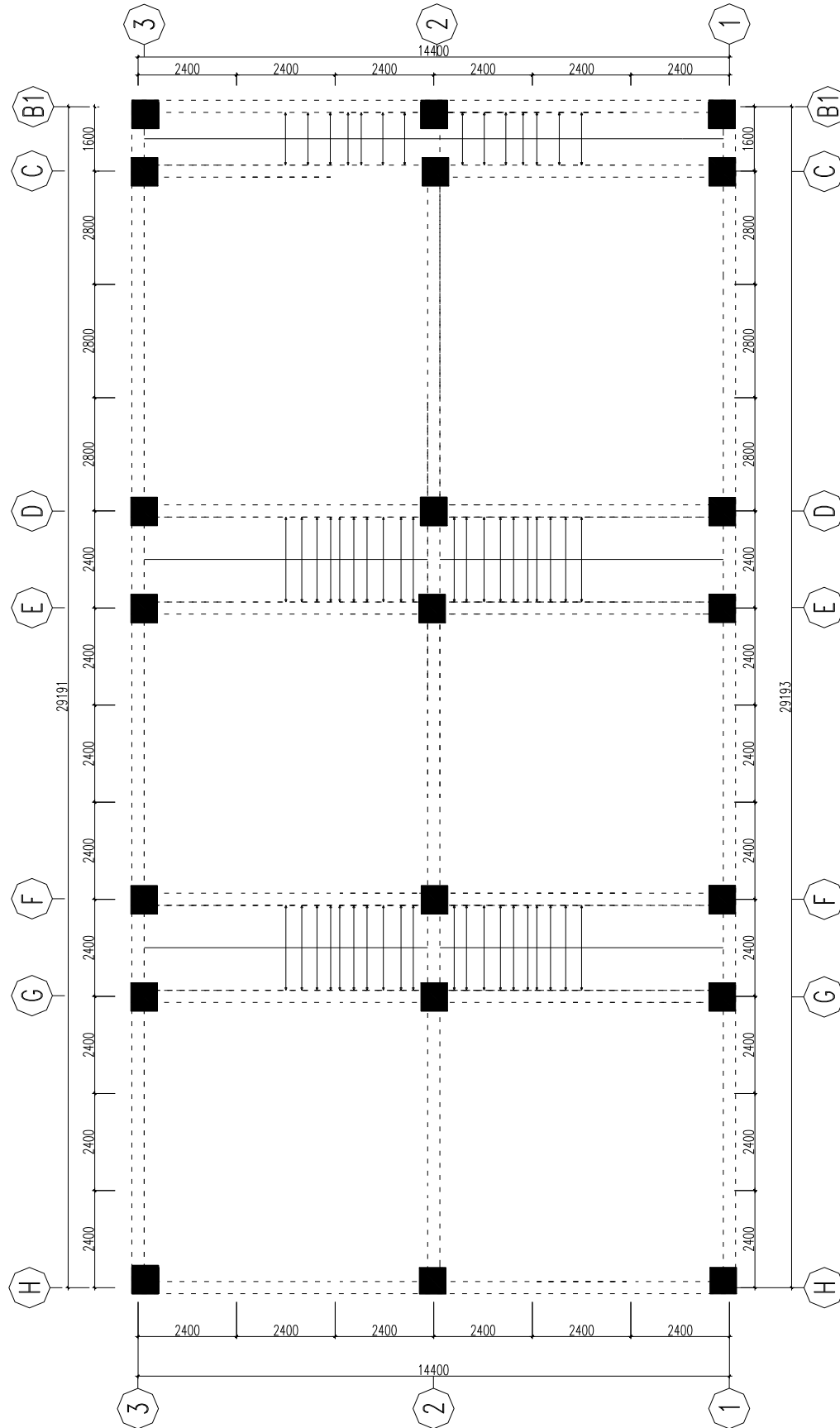
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₂	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào	
	$6.S_1.g = 6x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2566
	Q₅	
	Do tải trọng sàn S2 truyền vào	
	$6.S_2.g = 6x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	3037
	Q₁	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào	
	$9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3849
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào	
	2566	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	6415
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào	
	$9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3849,4
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào	
	2566	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	6415
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào	
	$9.S_1.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	4555,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào	
	3037	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	7593
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào	
	$9.S_1.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	4555,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào	
	3037	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	7593
	Q₇	
	0	
	<i>Cộng và làm tròn</i>	0

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

d) Tầng 5, 7, 9



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 1 TẦNG 5,7,9 KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

$$q_1 = q_3 = q_5 = 0.$$

$$q_2 = q_4 = q_6 = 0.$$

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung (daN)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₁	
	0	
	<i>Cộng và làm tròn</i>	0
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (2,4 - 0,3) / 2$	2608,2
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2608
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (2,4 - 0,3) / 2$	2608,2
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2608
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (1,6 - 0,3) / 2$	1614,6
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1615
	Q₇	
1	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (1,6 - 0,3) / 2$	1614,6
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1615

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

e) Tầng th- ơng

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

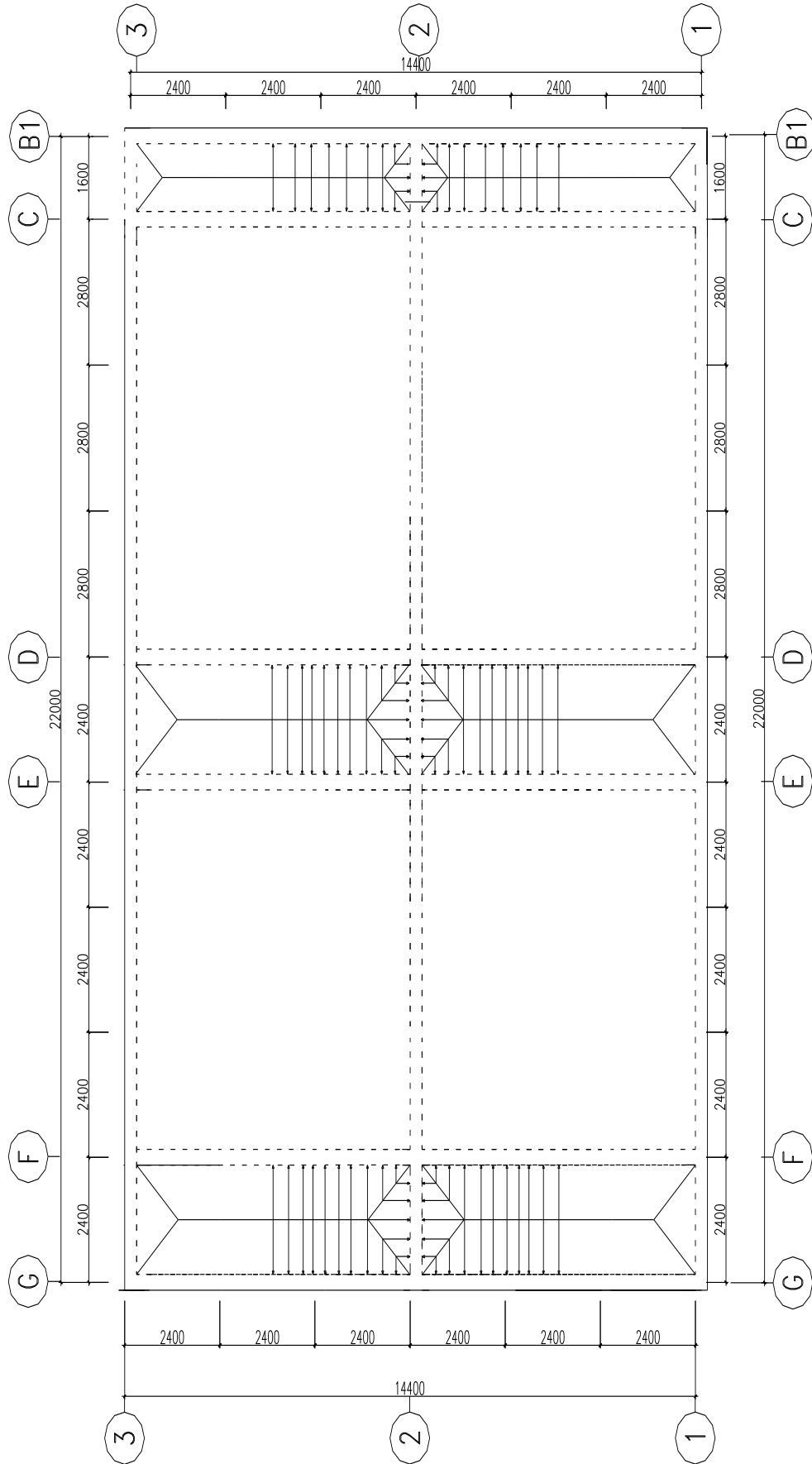
HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	q_1	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $97,5 \times (2,4 - 0,3) = 204,75$ Quy đổi $204,75 \times 5/8$	127,9
	Cộng và làm tròn	128
	q_2	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q_3	
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $97,5 \times (2,4 - 0,3) = 204,75$ Quy đổi $204,75 \times 5/8$	127,9
	Cộng và làm tròn	128
	q_4	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q_5	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất $97,5 \times (2,4 - 0,3) = 204,75$ Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,7097$ $204,75 \times 0,7097$	144,9
	Cộng và làm tròn	145
	q_6	
	0	
	Cộng và làm tròn	0

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung(daN)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₂	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6.S_1.g = 6x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	695
	<i>Cộng và làm tròn</i>	695
	Q₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6.S_2.g = 6x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	822,56
	<i>Cộng và làm tròn</i>	823
	Q₁	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	1042,5
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 695	695
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2475
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	1042,5
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 695	695
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2475
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_2.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	1233,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 823	823
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2057
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	1233,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 823	823
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2057

f) Mái



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	q₂	
1	Do tải trọng mái cầu thang dạng hình tam giác truyền vào: $97,5 \times (2,4 - 0,3)$	204,75
	Cộng và làm tròn	205
	q₃	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q₄	
1	Do tải trọng mái cầu thang dạng hình tam giác truyền vào: $97,5 \times (2,4 - 0,3)$	204,75
	Cộng và làm tròn	205
	q₅	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q₆	
1	Do tải trọng mái hành lang dạng hình tam giác truyền vào: $97,5 \times (1,6 - 0,3)$	126,75
	Cộng và làm tròn	127

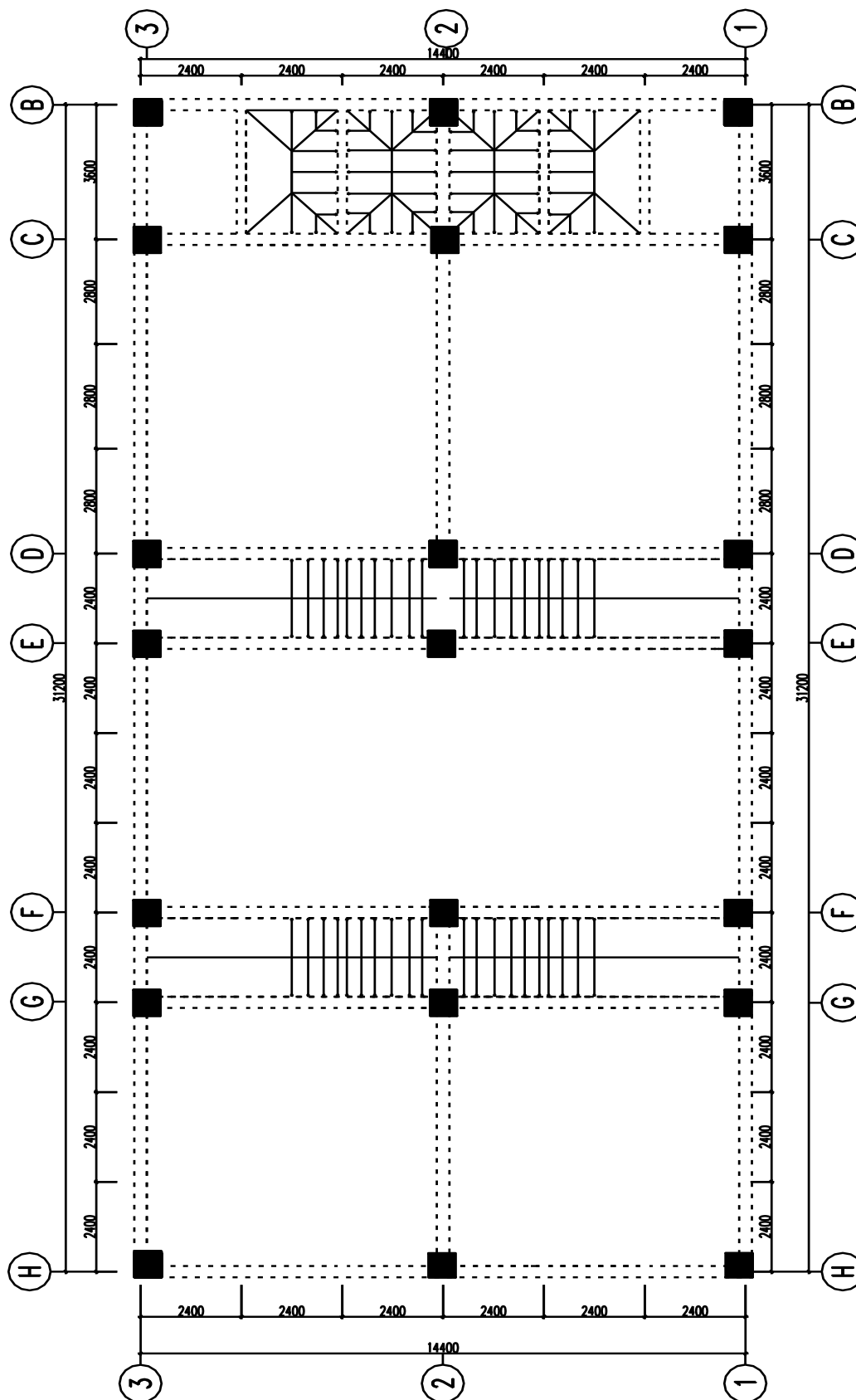
+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung (daN)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $97,5 \times [(7,2 - 0,3) + (7,2 - 2,4)] \times (2,4 - 0,3) / 2$	1197,8
	Cộng và làm tròn	1198
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $97,5 \times [(7,2 - 0,3) + (7,2 - 2,4)] \times (2,4 - 0,3) / 2$	1197,8
	Cộng và làm tròn	1198
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $97,5 \times [(7,2 - 0,3) + (7,2 - 1,6)] \times (1,6 - 0,3) / 2$	792,2
	Cộng và làm tròn	792
	Q₇	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào $97,5 \times [(7,2 - 0,3) + (7,2 - 1,6)] \times (1,6 - 0,3) / 2$	792,2
	Cộng và làm tròn	792

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

5.1.2.2. Hoạt tải 2

a) Tầng 2



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 2 TẦNG 2 KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

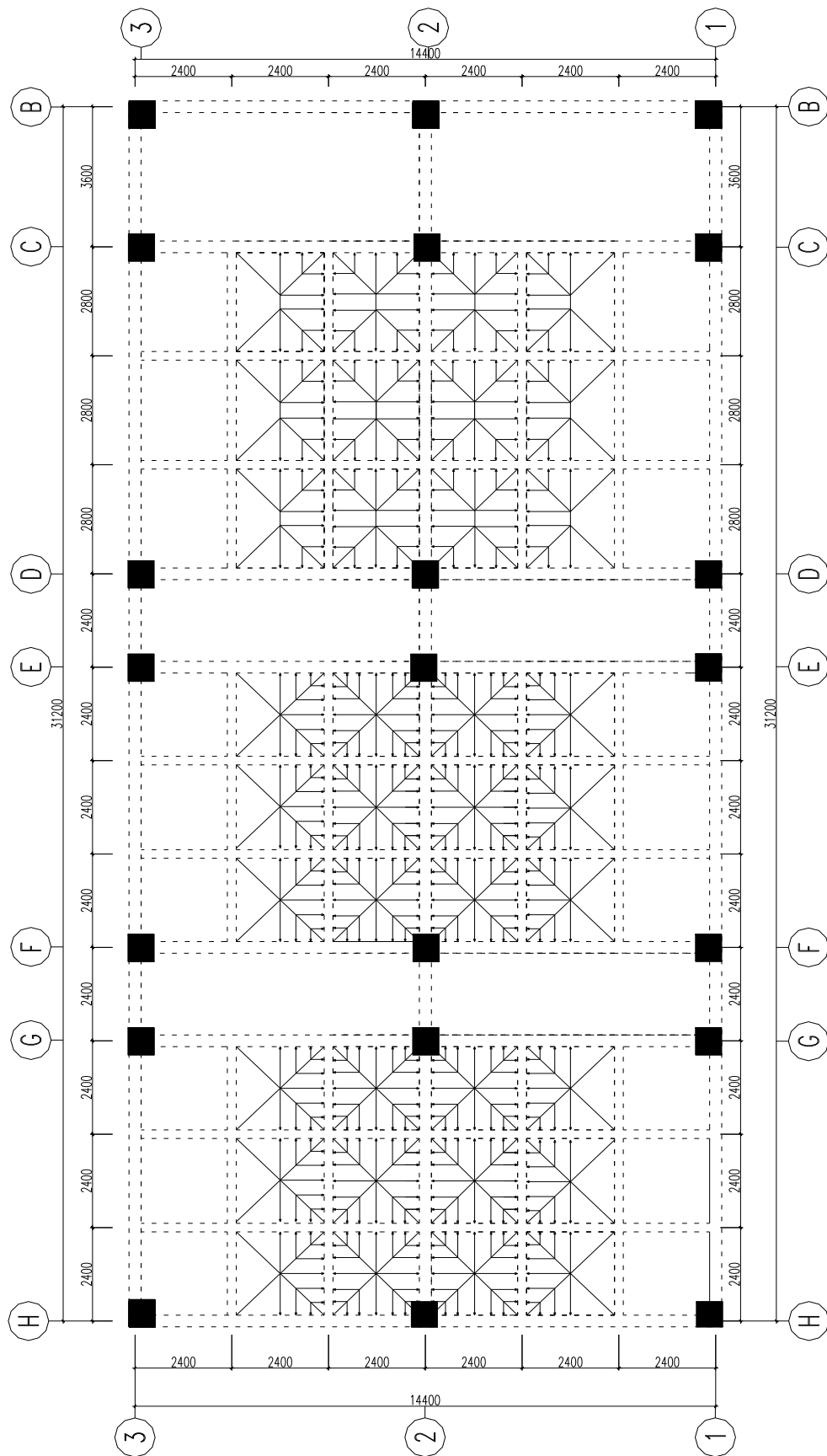
$$q_1 = q_3 = q_5 = 0.$$

$$q_2 = q_4 = q_6 = 0.$$

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (2,4 - 0,3) / 2$	2608,2
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2608
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (2,4 - 0,3) / 2$	2608,2
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2608
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn cầu thang truyền vào	
	$360 \times [3 \times (2,4 - 0,22) \times (2,4 - 0,22) / 4]$	1283
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1283
	Q₇	
1	Do tải trọng sàn cầu thang truyền vào	
	$360 \times [3 \times (2,4 - 0,22) \times (2,4 - 0,22) / 4]$	1283
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1283

b) Tầng 3



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 2 TẦNG 3 KHUNG TRỤC 2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	q₁	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi $756 \times 5/8$	472,5
	Cộng và làm tròn	473
	q₂	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q₃	
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi $756 \times 5/8$	472,5
	Cộng và làm tròn	473
	q₄	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất $360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,7097$ $756 \times 0,7097$	536,5
	Cộng và làm tròn	537
	q₆	
	0	
	Cộng và làm tròn	0

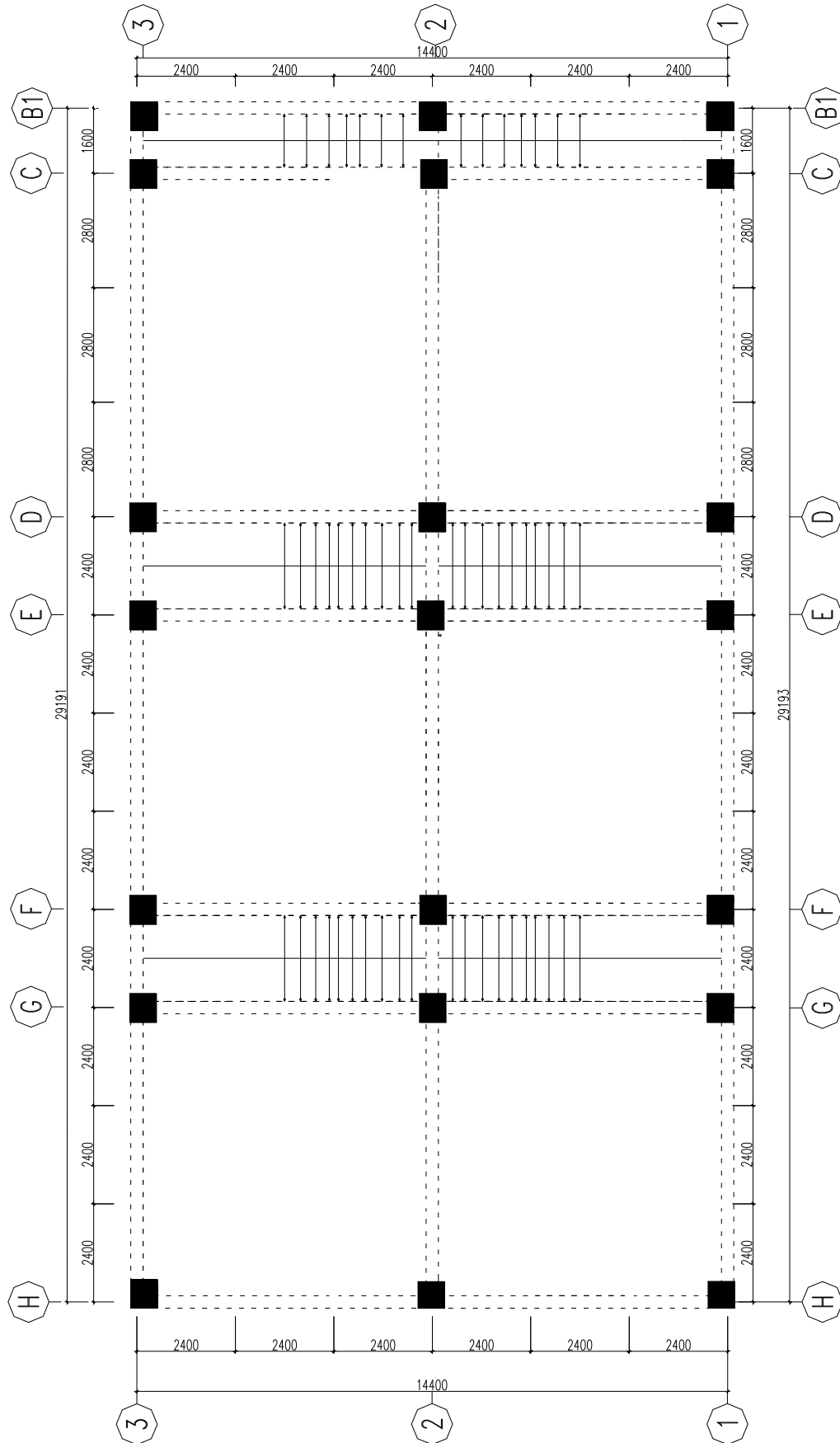
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung (daN)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₂	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6.S_1.g = 6x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2566
	Q₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6.S_2.g = 6x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	3037
	Q₁	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3849
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2566	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	6415
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3849,4
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2566	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	6415
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	4555,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3037	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	7593
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1.g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	4555,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3037	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	7593
	Q₇	
	0	
	<i>Cộng và làm tròn</i>	0

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

c) Tầng 4, 6, 8



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 2 TẦNG 4,6,8, THƯỢNG

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

$$q_1 = q_3 = q_5 = 0.$$

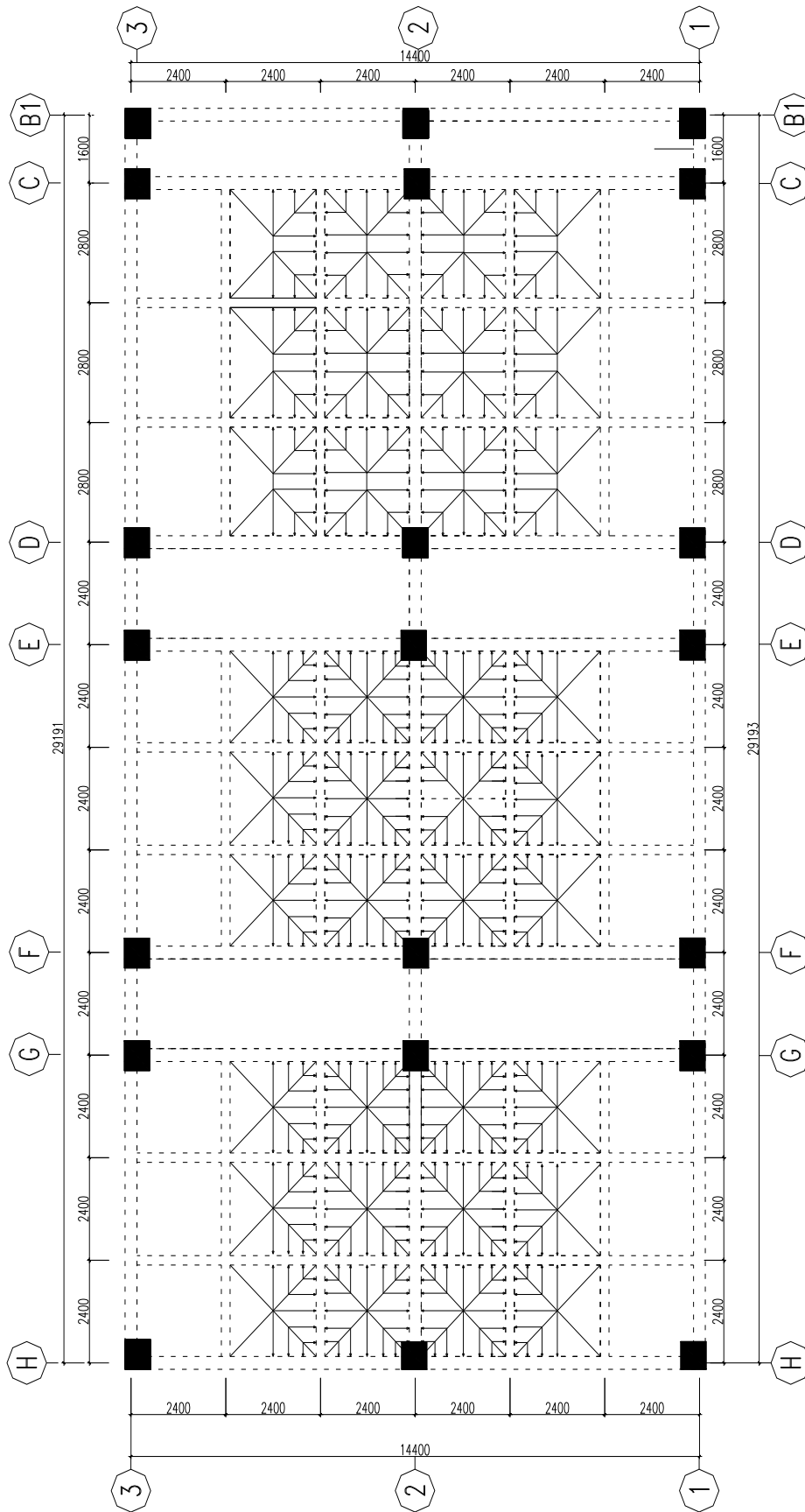
$$q_2 = q_4 = q_6 = 0.$$

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung (daN)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₁	
	0	
	<i>Cộng và làm tròn</i>	0
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (2,4 - 0,3) / 2$	2608,2
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2608
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (2,4 - 0,3) / 2$	2608,2
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2608
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (1,6 - 0,3) / 2$	1614,6
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1615
	Q₇	
1	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào	
	$360 \times (7,2 - 0,3) \times (1,6 - 0,3) / 2$	1614,6
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1615

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

d) Tầng 5, 7, 9



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 2 TẦNG 5,7,9

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	q₁	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất	
	$360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi	
	$756 \times 5/8$	472,5
	Cộng và làm tròn	473
	q₂	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q₃	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất	
	$360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi	
	$756 \times 5/8$	472,5
	Cộng và làm tròn	473
	q₄	
	0	
	Cộng và làm tròn	0
	q₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất	
	$360 \times (2,4 - 0,3) = 756$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi k = 0,7097	
	$756 \times 0,7097$	536,5
	Cộng và làm tròn	537
	q₆	
	0	
	Cộng và làm tròn	0

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₂	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6.S_1g = 6x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2566
	Q₅	
	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6.S_2g = 6x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	3037
	Q₁	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3849
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2566	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	6415
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $9.S_1g = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	3849,4
2	Do lực tập trung giữa dầm HG truyền vào 2566	2566
	<i>Cộng và làm tròn</i>	6415
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	4555,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3037	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	7593
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $9.S_1g = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x360$	4555,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào 3037	3037
	<i>Cộng và làm tròn</i>	7593
	Q₇	
	0	
	<i>Cộng và làm tròn</i>	0

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

e) Tầng th- ơng

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung(daN/m)

$$q_1 = q_3 = q_5 = 0.$$

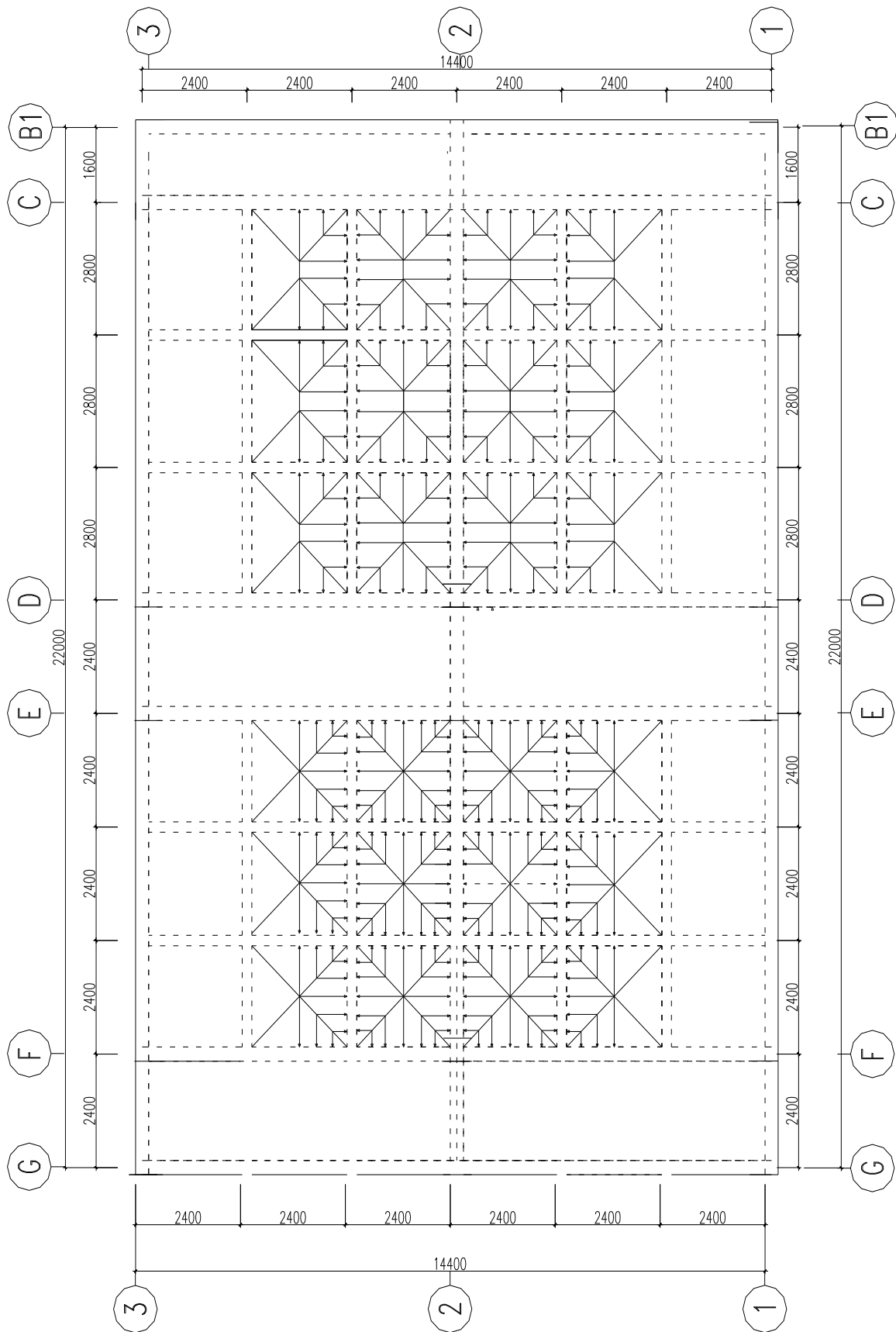
$$q_2 = q_4 = q_6 = 0.$$

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung(daN)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$97,5 \times (7,2 - 0,3) \times (2,4 - 0,3) / 2$	706,4
	Cộng và làm tròn	706
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn hành lang S3 truyền vào	
	$97,5 \times (7,2 - 0,3) \times (2,4 - 0,3) / 2$	706,4
	Cộng và làm tròn	706
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào	
	$97,5 \times (7,2 - 0,3) \times (1,6 - 0,3) / 2$	437,3
	Cộng và làm tròn	437
	Q₇	
1	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào	
	$97,5 \times (7,2 - 0,3) \times (1,6 - 0,3) / 2$	437,3
	Cộng và làm tròn	437

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

f) Tầng mái



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải phân bố tác dụng vào khung (daN/m)

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	q₂	
	0	
	<i>Cộng và làm tròn</i>	0
	q₃	
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất $97,5 \times (2,4 - 0,3) = 204,75$	
	Quy đổi $204,75 \times 5/8$	127,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	128
	q₄	
	0	
	<i>Cộng và làm tròn</i>	0
	q₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dạng hình thang với tung độ lớn nhất $97,5 \times (2,4 - 0,3) = 204,75$	
	Quy đổi, hệ số quy đổi $k = 0,7097$ $204,75 \times 0,7097$	144,9
	<i>Cộng và làm tròn</i>	145
	q₆	
	0	

+ Hoạt tải tập trung tác dụng vào khung

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₂	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào $6 \cdot S_1 \cdot g = 6 \times [(2,4 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 397,5$	695
	<i>Cộng và làm tròn</i>	695
	Q₅	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào $6 \cdot S_2 \cdot g = 6 \times [(2,8 - 0,22)(2,4 - 0,22)/4] \times 97,5$	822,56
	<i>Cộng và làm tròn</i>	823

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

HT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
	Q₃	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào	
	$9.S_{1.g} = 9x[(2,4-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	1042,5
2	Do lực tập trung giữa dầm EF truyền vào	
	695	695
	<i>Cộng và làm tròn</i>	1738
	Q₄	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào	
	$9.S_{1.g} = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	1233,8
2	Do lực tập trung giữa dầm EF truyền vào	
	823	823
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2057
	Q₆	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào	
	$9.S_{1.g} = 9x[(2,8-0,22)(2,4-0,22)/4]x97,5$	1233,8
2	Do lực tập trung giữa dầm CD truyền vào	
	823	823
	<i>Cộng và làm tròn</i>	2057
	Q₇	
	0	
	<i>Cộng và làm tròn</i>	0

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

5.2. TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG

- Công trình “Nhà xuất bản bản đồ” được xây dựng tại thành phố Hà Nội.

- Theo TCVN 2737-1995 thì nội thành thành phố Hà Nội thuộc gió khu vực II. dạng địa hình trong trung tâm thành phố là dạng địa hình C.

Tra bảng vùng áp lực gió ta đ-ợc: $W_0 = 95 \text{ kg/m}^2$

Áp lực gió tác dụng lên khung tính theo công thức: $W = k.W_0.c.\gamma$

Áp lực gió quy ra tải trọng phân bố đều tác dụng lên khung theo công thức:

$$q = k.W_0.c.\gamma.B$$

Trong đó: + C: Hệ số khí động $C = 0,8$ (phía đón gió)

$C = 0,6$ (phía hút gió)

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

+ γ : Độ tin cậy của tải trọng gió $\gamma = 1,2$

+ B: B-ớc cột (B = 7,2m)

Công trình đ-ợc xây dựng trong nội thành thành phố Hà Nội là dạng địa hình bị che chắn mạnh, dạng địa hình trong trung tâm thành phố là dạng địa hình C.

Bảng tính cụ thể áp lực gió

VỊ TRÍ LẤY HỆ SỐ K	CAO ĐỘ (m)	K	W_0 (daN/m ²)	C		ÁP LỰC GIÓ W (daN/m ²)	
				BÊN ĐÁY	BÊN HÚT	BÊN ĐÁY	BÊN HÚT
Tầng 2	4,5	0,523	95	0,8	-0,6	48	36
Tầng 3	8,7	0,629	95	0,8	-0,6	57	43
Tầng 4	12,6	0,702	95	0,8	-0,6	64	48
Tầng 5	16,5	0,758	95	0,8	-0,6	69	52
Tầng 6	20,4	0,804	95	0,8	-0,6	73	55
Tầng 7	24,3	0,839	95	0,8	-0,6	77	57
Tầng 8	28,2	0,874	95	0,8	-0,6	80	60
Tầng 9	32,1	0,907	95	0,8	-0,6	83	62
Tầng th- ọng	36	0,938	95	0,8	-0,6	86	64
Tầng mái	39,9	0,969	95	0,8	-0,6	88	66

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng tải trọng gió quy về tải trọng phân bố đều

VỊ TRÍ LẤY HỆ SỐ K	CAO ĐỘ (m)	B	ÁP LỰC GIÓ W (daN/m ²)		q (daN/m)	
			BÊN ĐẨY	BÊN HÚT	BÊN ĐẨY	BÊN HÚT
Tầng 2	4,5	7,2	48	36	343	258
Tầng 3	8,7	7,2	57	43	413	310
Tầng 4	12,6	7,2	64	48	461	346
Tầng 5	16,5	7,2	69	52	498	373
Tầng 6	20,4	7,2	73	55	528	396
Tầng 7	24,3	7,2	77	57	551	413
Tầng 8	28,2	7,2	80	60	574	430
Tầng 9	32,1	7,2	83	62	596	447
Tầng th- ọng	36	7,2	86	64	616	462

Tải trọng do gió tác dụng vào t- ờng chắn mái quy về tải trọng tập trung:

Chiều cao t- ờng v- ợt mái là 0,9m.

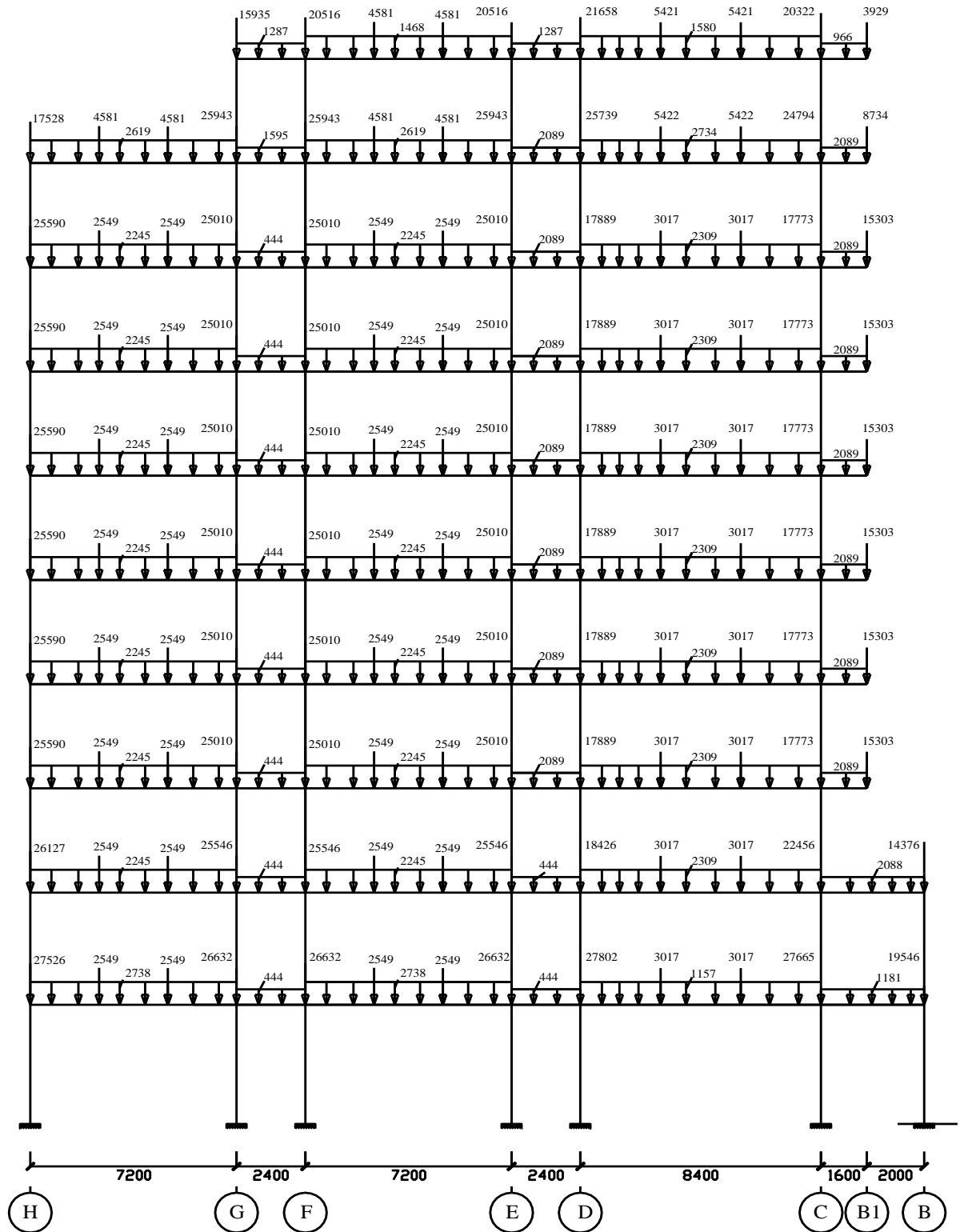
$$k_{40,8}=0,975$$

$$W_d = 1,2 \times k_{40,8} \times 0,8 \times 95 \times 7,2 \times 0,9 = 576 \text{ (daN)}.$$

$$W_h = 1,2 \times k_{40,8} \times 0,6 \times 95 \times 7,2 \times 0,9 = 432 \text{ (daN)}.$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

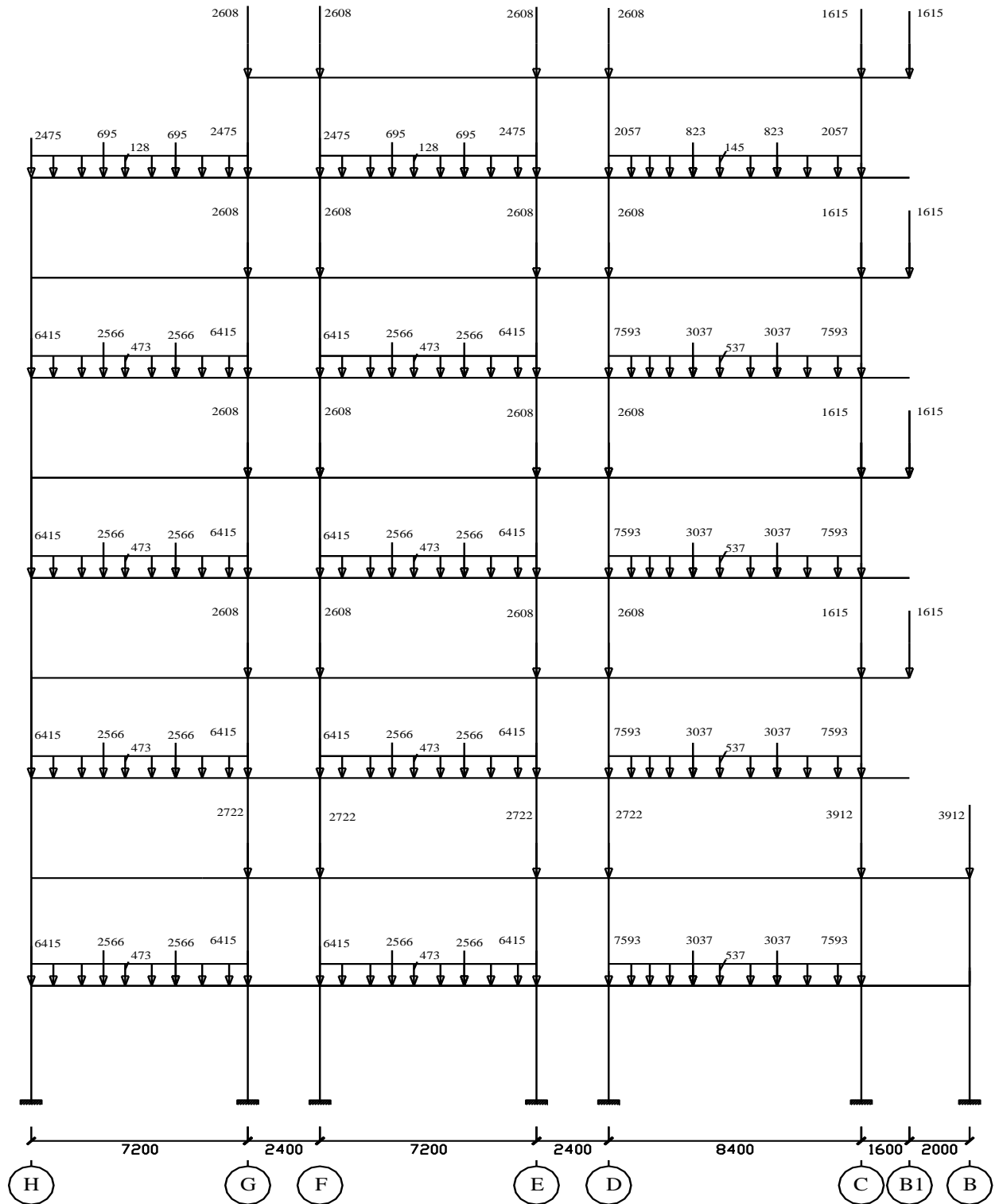
5.3.SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG



TÍNH TẢI

GHI CHÚ: Lực tập trung đơn vị daN
Lực phân bố đơn vị daN/m

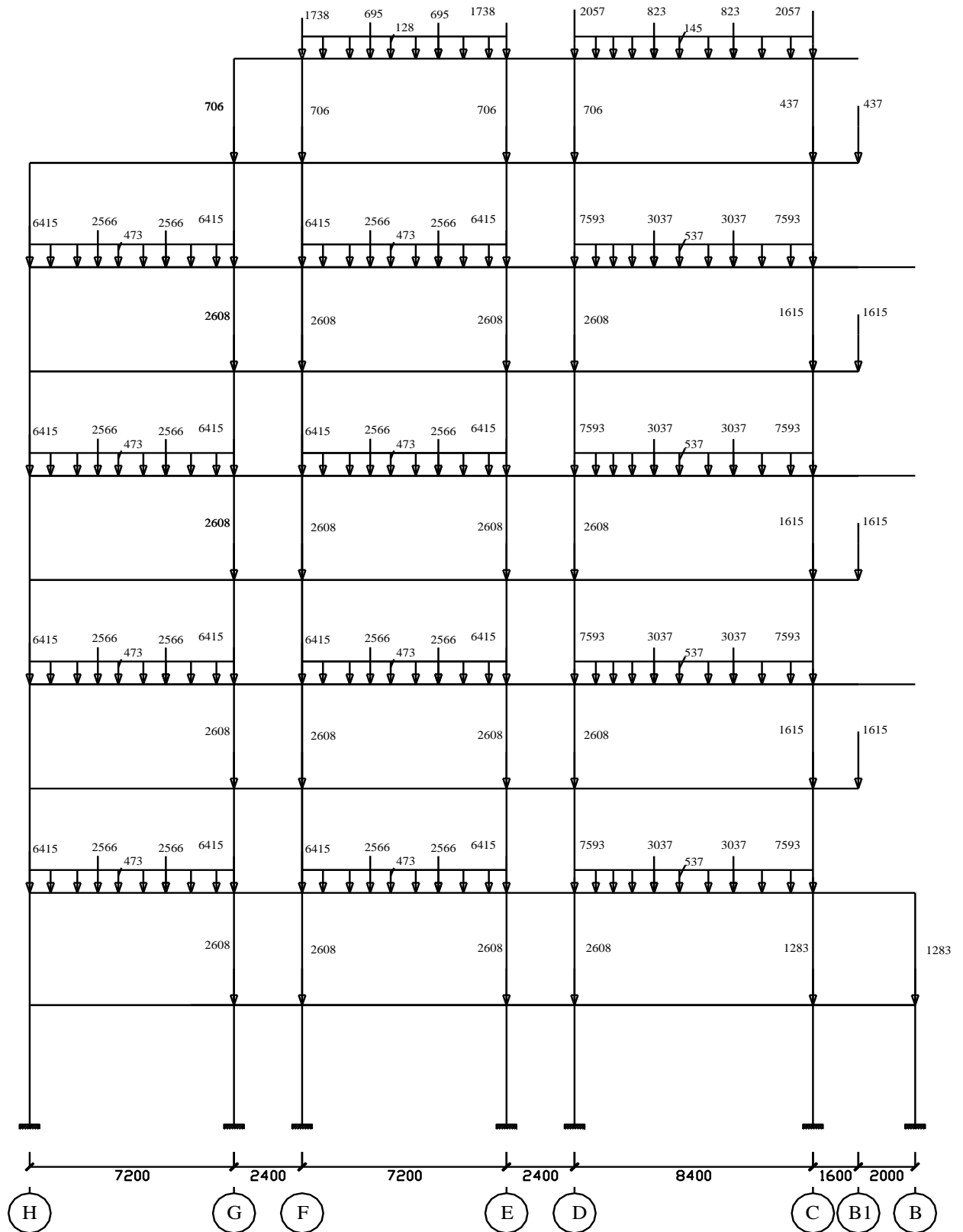
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



HOẠT TẢI 1

GHI CHÚ: Lực tập trung đơn vị daN
Lực phân bố đơn vị daN/m

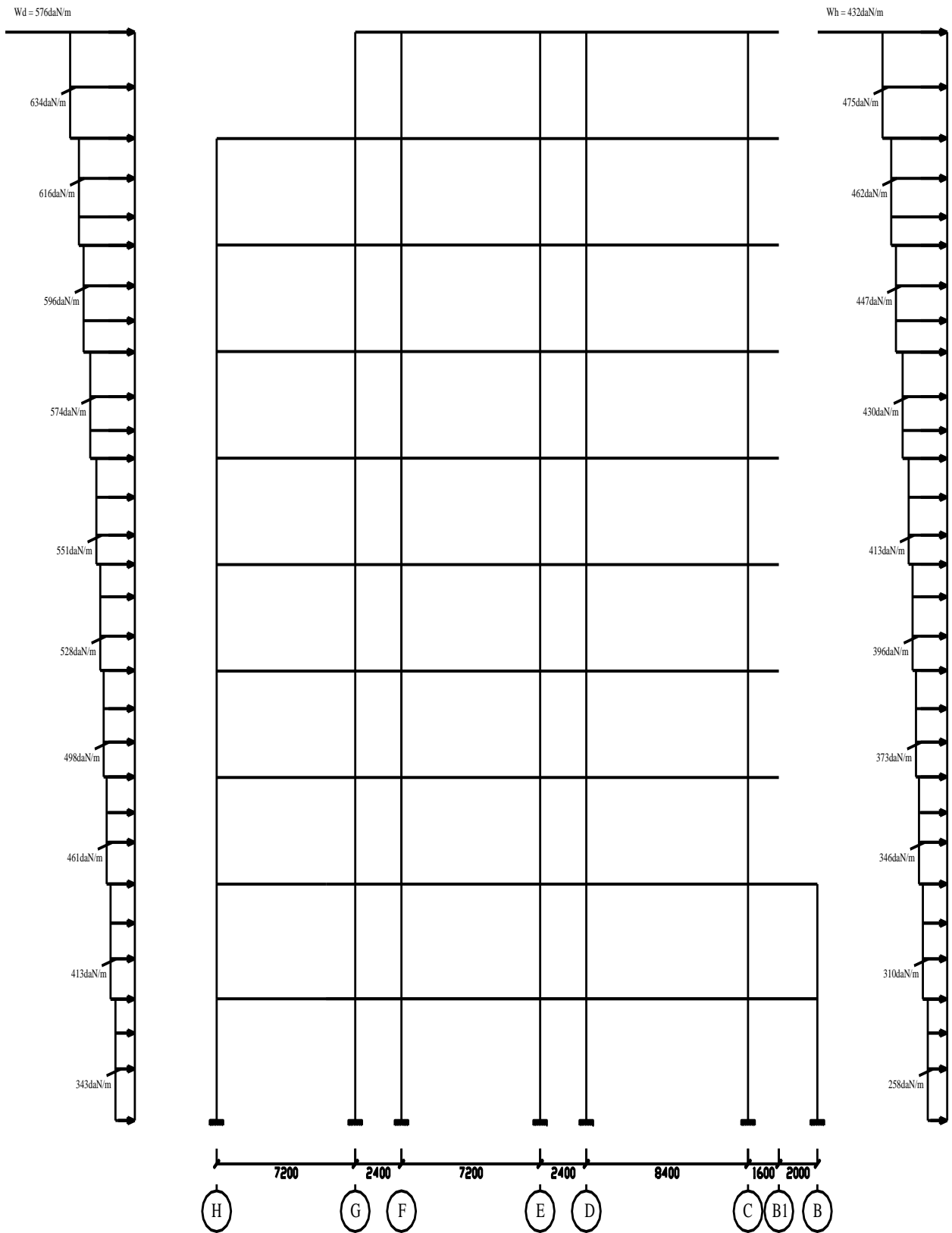
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



HOẠT TẢI 2

GHI CHÚ: Lực tập trung đơn vị daN
Lực phân bố đơn vị daN/m

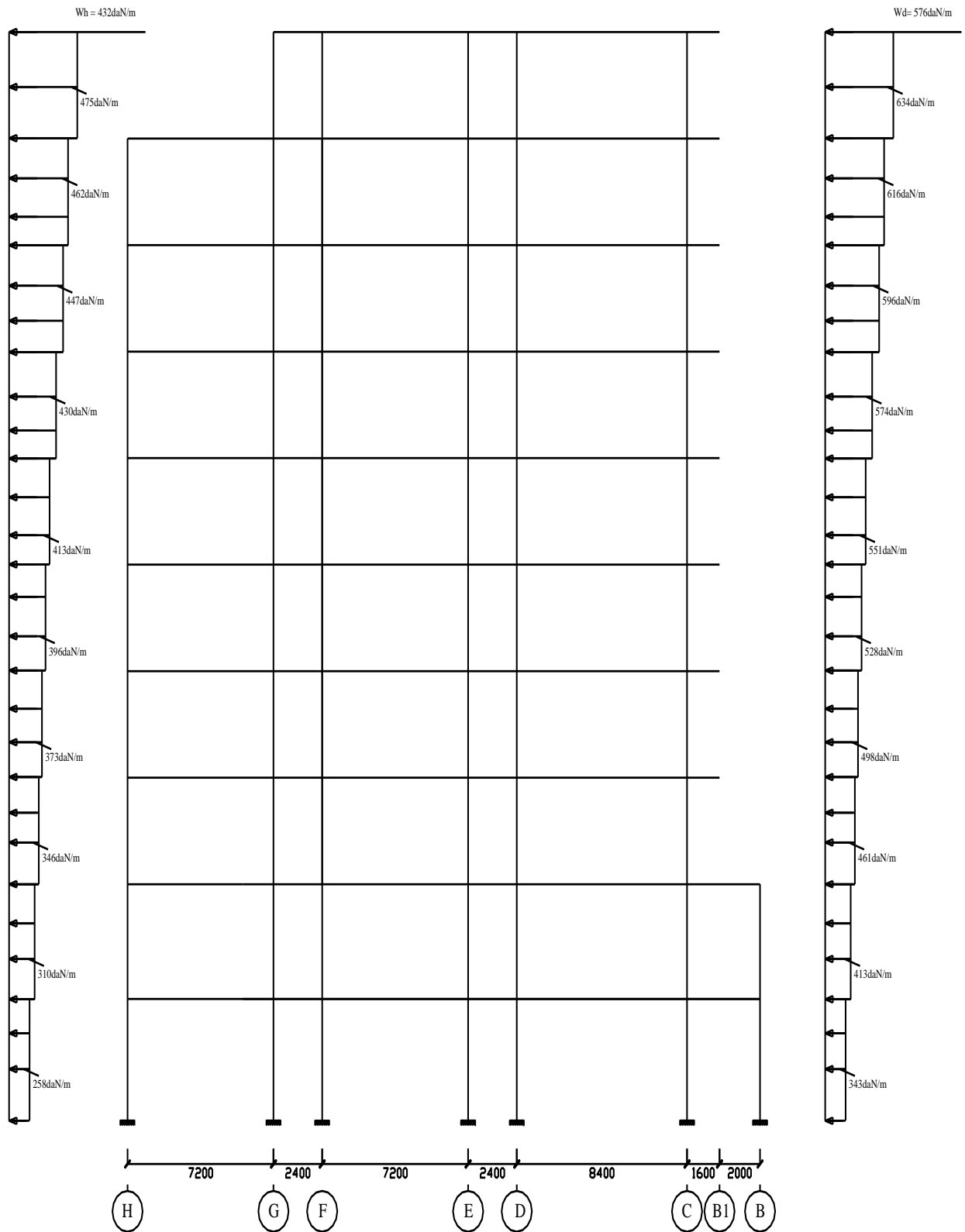
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



GIÓ TRÁI

GHI CHÚ: Lực tập trung đơn vị daN
Lực phân bố đơn vị daN/m

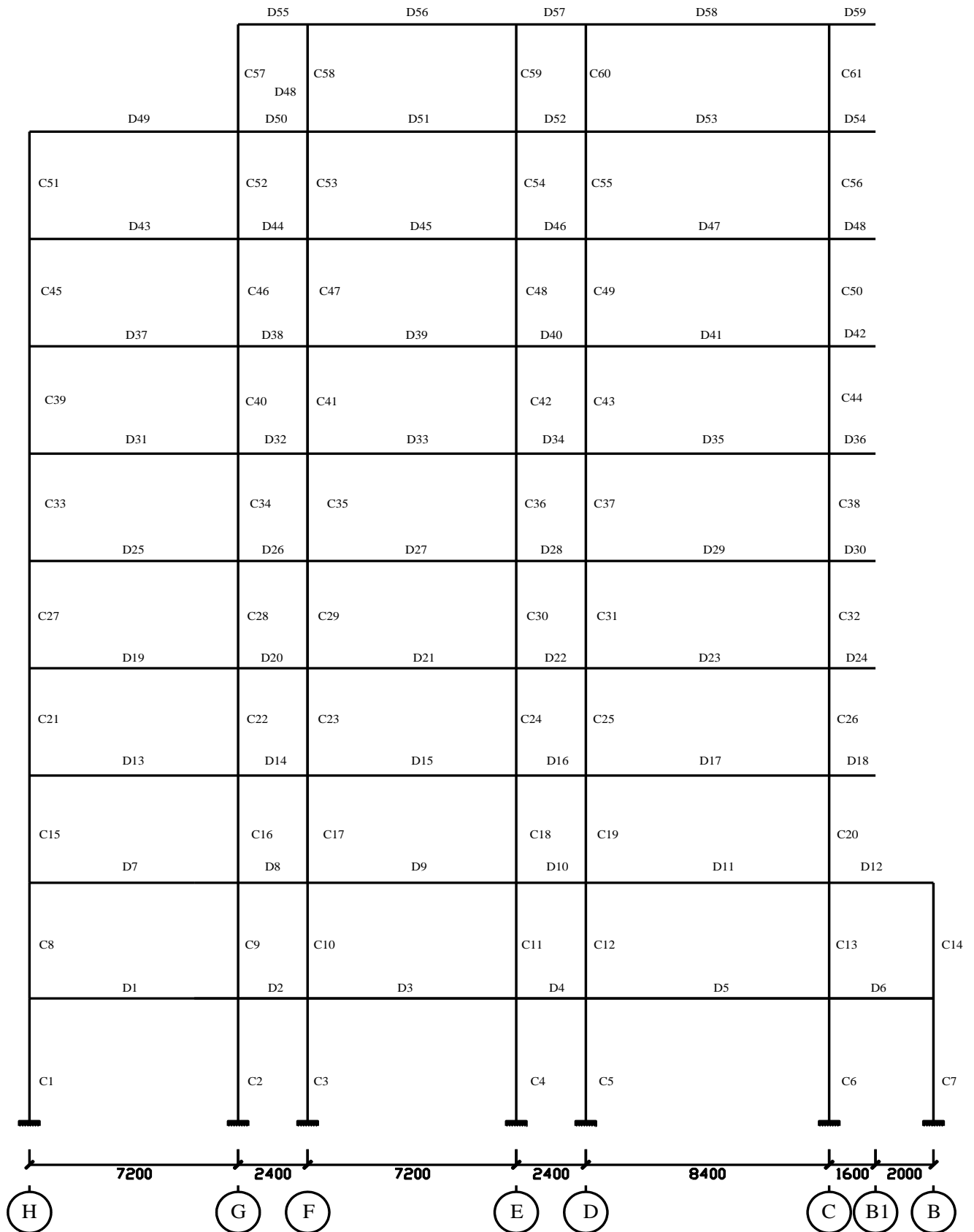
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



GIÓ PHẢI

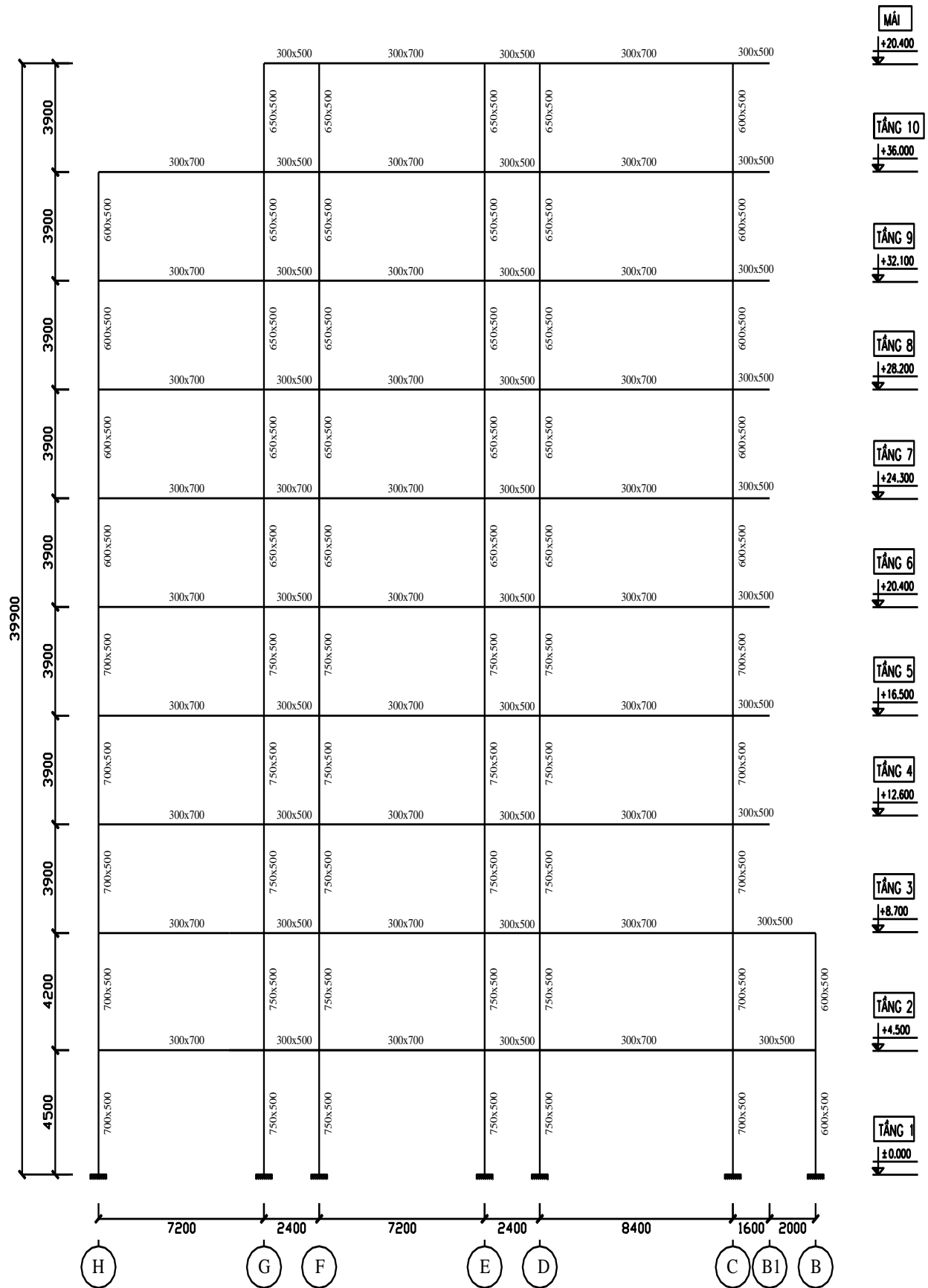
GHI CHÚ: Lực tập trung đơn vị daN
Lực phân bố đơn vị daN/m

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



SƠ ĐỒ CỘT VÀ DẦM TRONG HỆ KHUNG

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



SƠ ĐỒ CỘT VÀ DẦM TRONG HỆ KHUNG

TÍNH TOÁN CÁC PHẦN TỬ KHUNG

6.1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP TIẾT DIỆN DẦM

6.1.1. Tính toán cốt thép dọc cho các dầm

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}.$$

Sử dụng cốt thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}.$$

Tra bảng phụ lục 9 và 10 có:

$$\xi_R = 0,623.$$

$$\alpha_R = 0,429.$$

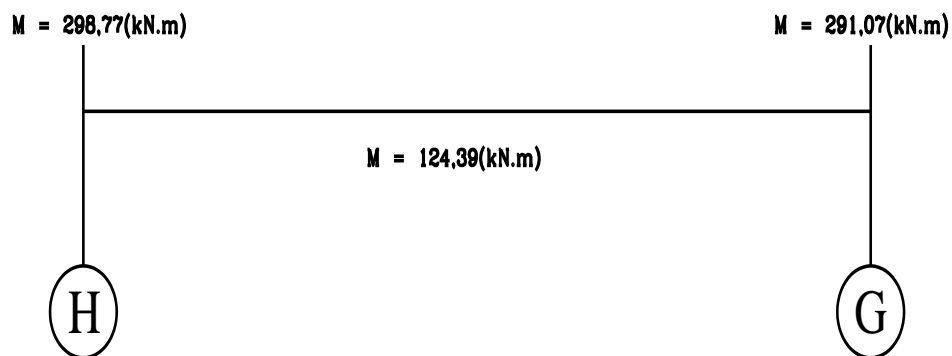
6.1.1.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2, nhịp HG, dầm D1 ($b \times h = 300 \times 700 \text{ mm}$)

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

$$\text{Gối H} : M_H = - 298,77 \text{ (kN.m)}.$$

$$\text{Gối G} : M_G = - 291,07 \text{ (kN.m)}.$$

$$\text{Nhịp HG} : M_{HG} = 124,39 \text{ (kN.m)}.$$



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

a) Tính toán cốt thép cho gối H và G (mômen âm)

Tính theo tiết diện hình chữ nhật $b \times h = 300 \times 700 \text{ (mm)}$.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ cốt thép $a = 4 \text{ (cm)}$.

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Tại gối H và gối G, với $M = 298,77(\text{kN.m})$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{298,77 \times 10^4}{115 \times 30 \times 66^2} = 0,2.$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,2}) = 0,89.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{298,77 \times 10^4}{2800 \times 0,89 \times 66} = 18,16(\text{cm}^2).$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18,16}{30 \times 66} \cdot 100\% = 0,9\% > \mu_{\min}.$$

b) Tính cốt thép cho nhịp HG (mômen d- ơng)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 10(\text{cm})$.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ $a = 4(\text{cm})$

$$h_0 = 70 - 4 = 66(\text{cm}).$$

Giá trị độ v- ơng của cánh S_C lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc:

$$0,5 \times (3,9 - 0,3) = 1,8(\text{m}).$$

- 1/6 nhịp cầu kiện: $7,2/6 = 1,2(\text{m})$.

$$\Rightarrow S_C = 1,2(\text{m}).$$

Tính $b_f = b + 2S_C = 0,3 + 2 \times 1,2 = 2,7(\text{m}) = 270(\text{cm})$.

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

$$= 115 \times 270 \times 10 \times (66 - 0,5 \times 10) = 18940500(\text{daN}) = 18940,5(\text{kN.m}).$$

Có $M_{\max} = 124,39(\text{kN.m}) < 18940,5(\text{kN.m})$ nên trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{124,39 \times 10^4}{115 \times 270 \times 66^2} = 0,009.$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,009}) = 0,995.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{124,39 \times 10^4}{2800 \times 0,995 \times 66} = 6,76(\text{cm}^2).$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,76}{30 \times 66} \cdot 100\% = 0,34\% > \mu_{\min}.$$

6.1.1.2. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2, nhịp GE, dầm D2 (b x h = 300 x 500 mm)

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

Gối G : $M_G = -111,59$ (kN.m).

Gối F : $M_F = -95,36$ (kN.m).

Nhịp GF : $M_{GF} = -14,55$ (kN.m).

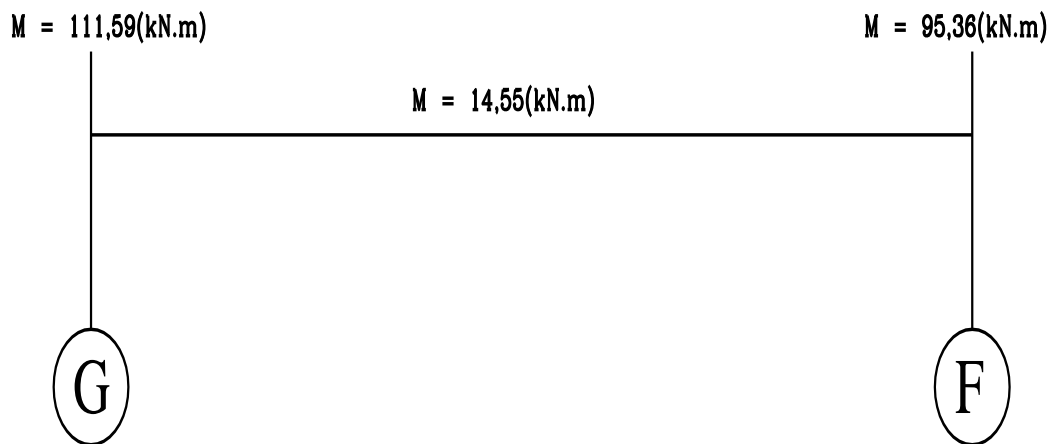
Do hai gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai.

Tính toán cốt thép cho gối G và F (mômen âm):

Tính theo tiết diện hình chữ nhật b x h = 300 x 500 (mm).

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ cốt thép a = 4 (cm).

$$h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$



a) Tính cốt thép cho gối G, F

Tại gối G và gối F, với $M = 111,59 \text{ (kN.m)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{111,59 \times 10^4}{115 \times 30 \times 46^2} = 0,15.$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,15}) = 0,92.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{111,59 \times 10^4}{2800 \times 0,92 \times 46} = 9,42 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,42}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min}.$$

b) Tính cốt thép cho nhịp GE

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 10(\text{cm})$.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ $a = 4(\text{cm})$

$$h_0 = 70 - 4 = 66 (\text{cm}).$$

Giá trị độ v-ơn của cánh S_C lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s-ơn dọc:

$$0,5 \times (3,9 - 0,3) = 1,8 (\text{m}).$$

- 1/6 nhịp cấu kiện: $7,2/6 = 1,2(\text{m})$.

$$\Rightarrow S_C = 1,2 (\text{m}).$$

Tính $b_f = b + 2S_C = 0,3 + 2 \times 1,2 = 2,7 (\text{m}) = 270 (\text{cm})$.

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

$$= 115 \times 270 \times 10 \times (46 - 0,5 \times 10) = 12730500 (\text{daN}) = 12730,5 (\text{kN.m}).$$

Có $M_{\max} = 14,55 (\text{kN.m}) < 12730,5 (\text{kN.m})$ nên trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{14,55 \times 10^4}{115 \times 270 \times 46^2} = 0,022.$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,022}) = 0,87.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14,55 \times 10^4}{2800 \times 0,87 \times 46} = 1,29 (\text{cm}^2).$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,29}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min}.$$

Bố trí thép dầm theo cấu tạo.

6.1.1.3. Tính toán cốt thép dọc cho các phần tử dầm khác

Do nội lực trong dầm hành lang của các tầng trên nhỏ nên ta bố trí thép giống nh-
dầm D2 cho các dầm cùng kích thước 300x500(mm).

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Chọn cốt thép dọc dầm phải l- u ý đến việc phối hợp thép dầm cho các nhịp liền kề nhau.

Bố trí thép dọc dầm cho các tầng

Tính toán các thép dầm khác theo bảng.

6.1.2. Tính toán và bố trí thép đai cho các dầm

6.1.2.1. Tính toán và bố trí cốt đai cho phần tử dầm D1

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

$$Q = 298,77 \text{ (kN)}.$$

- Bê tông có cấp độ bền B20 có :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 90 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 2,7 \cdot 10^4.$$

- Thép đai nhóm AI có:

$$R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

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

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

$$g = 2738 \text{ (daN/m)} = 27,38 \text{ (daN/cm)}.$$

(Có kể đến trọng l- ọng bản thân dầm và t- ờng trên dầm).

$$p = 473 \text{ (daN/m)} = 4,73 \text{ (daN/cm)}.$$

Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5p = 27,38 + 0,5 \cdot 4,73 = 29,745 \text{ (daN/cm)}.$$

- Chọn lớp bê tông bảo vệ $a = 4 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}.$$

*) Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0.$$

Do ch- a có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \varphi_{b1} = 1$.

Ta có:

$$0,3 \cdot \varphi_{w1} \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 85 \cdot 30 \cdot 66 = 50490 \text{ (daN)} > Q = 19035 \text{ (daN)}.$$

Dầm có đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

*) Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

Bỏ qua ảnh h- ờng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$.

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 66 = 10692 \text{ (daN)}.$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$Q = 29877(\text{daN}) > Q_{b\min}$$

Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{br} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 9.30 \cdot 66^2 = 2352240(\text{daN.cm}).$$

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

Xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b q_1} = 2\sqrt{2352240 \cdot 29,745} = 16729(\text{daN})$$

$$c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{2352240}{29877 - 16729} = 179(\text{cm})$$

Ta có :

$$\frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{2352240}{29,745}} = 211(\text{cm}) < c_0^*$$

$$\Rightarrow c_0^* = c = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 2352240}{29877} = 157(\text{cm})$$

Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{c} - q_1 c}{c_0} = \frac{29877 - \frac{2352240}{157} - 29,745 \cdot 157}{157} = 65,1(\text{daN/cm})$$

$$+ \text{Giá trị } \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{10692}{2 \cdot 66} = 81(\text{daN/cm})$$

$$+ \text{Giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{29877 - 16729}{2 \cdot 66} = 99,6(\text{daN/cm})$$

Yêu cầu $q_{sw} \geq \left(\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0}\right)$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 99,6$ (daN/cm) để tính cốt đai.

đai.

Sử dụng đai $\phi 8$, số nhánh $n = 2$

Khoảng cách s tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{99,6} = 8,84(\text{cm})$$

Dầm có $h = 70\text{cm} > 45\text{cm}$

$$\Rightarrow s_{ct} = \min\left(\frac{h}{3}; 50\text{cm}\right) = 23(\text{cm})$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Giá trị s_{max} :

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1+0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 66^2}{29877} = 59(\text{cm})$$

Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{max}) = 23(\text{cm})$$

Chọn $s=20(\text{cm}) = 200(\text{mm})$

Ta bố trí thép đai $\phi 8a200$ cho dầm D1.

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

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$$

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

Dầm bố trí $\phi 8a200$ có :

$$\mu_w = \frac{na_{sw}}{b.s} = \frac{2 \cdot 0,503}{30 \cdot 20} = 0,0017$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{2,7 \cdot 10^4} = 7,8$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 0,0017 \cdot 7,8 = 1,066 \leq 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

Ta thấy : $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1,066 \cdot 0,885 = 0,94$

Ta có :

$$Q = 29877 < 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0 = 0,3 \cdot 0,94 \cdot 11,5 \cdot 30 \cdot 66 = 64211(\text{daN})$$

\Rightarrow Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm nhịp HG, FE, DC: $b \times h = 30 \times 70 \text{cm}$

Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 70 \text{cm}$ thì dầm D1 có lực cắt lớn nhất $Q = 29877(\text{daN})$, dầm 4 đ-ợc đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 8a200 \Rightarrow$ chọn cốt đai theo $\phi 8a200$ cho toàn bộ các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 70 \text{cm}$ khác.

6.1.2.2. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm D2 (tầng 2, nhịp GF): $b \times h = 30 \times 50 \text{cm}$

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

$$Q_{max} = 87,52(\text{kN})$$

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

$$g = 444(\text{daN/m}) = 4,44(\text{daN/cm})$$

(với g_{02} : Trọng lượng bản thân dầm 2)

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$p = 0 \text{ (daN/m)} = 0 \text{ (daN/cm)}$$

Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5p = 4,44 \text{ (daN/cm)}$$

Giá trị lực cắt lớn nhất: $Q = 108,96 \text{ (KN)} = 10896 \text{ (daN)}$

Chọn $a = 4 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$

Kiểm tra điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3R_b b h_0$$

Ta có : $0,3R_b b h_0 = 0,3.115.30.46 = 47610 \text{ (daN)} > 8752 \text{ (daN)}$

\Rightarrow Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai bỏ qua ảnh h-ởng lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} b h_0 = 0,6.(1 + 0).9.30.46 = 7452 \text{ (daN)}$$

$$\Rightarrow Q = 8752 \text{ (daN)} \approx Q_{b\min}$$

\Rightarrow Đặt cốt đai chịu cắt theo điều kiện cấu tạo.

Sử dụng đai $\phi 8$, số nhánh $n = 2$

Dầm có $h = 50 \text{ cm} < 70 \text{ cm}$

$$\Rightarrow s_{ct} = \min\left(\frac{h}{2}; 20 \text{ cm}\right) = 20 \text{ (cm)}$$

Giá trị s_{\max} :

$$s_{\max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1 + 0).9.30.46^2}{8752} = 97,9 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$s = \min(s_{ct}; s_{\max}) = 25 \text{ (cm)}$$

Chọn $s = 20 \text{ (cm)} = 200 \text{ (mm)}$

Ta bố trí $\phi 8a200$ cho dầm

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

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0$$

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

Dầm bố trí $\phi 8a200$ có :

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$\mu_w = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2.0,503}{30.20} = 0,0017$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,7.10^4} = 7,7$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0017.7,7 = 1,065 \leq 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$$

Ta có :

$$0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0 = 0,3.1,065.0,885.115.30.46 = 44873(daN) > 8752(daN)$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Tính toán cốt đai cho phần tử dầm nhịp GF, ED, CB, CB_1 có : $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$

T-ơng tự nh- tính toán dầm D2, ta bố trí thép đai $\phi 8 \text{ a} 200$ cho các dầm phần tử cùng kích th-ớc.

6.1.3. Bố trí cốt thép đai cho dầm

6.1.3.1. Với dầm có kích th-ớc $30 \times 70 \text{ (cm)}$

- Ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí cốt đai đặt dày $\phi 8 \text{ a} 200$ với L là nhịp thông thủy của dầm.

- Phần còn lại cốt đai đặt th- a hơn theo điều kiện cấu tạo :

$$\Rightarrow s_{ct} = \min\left(\frac{3h}{4}; 50 \text{ cm}\right) = 52,5 \text{ (cm)}$$

6.1.3.2. Với dầm có kích th-ớc $30 \times 50 \text{ (cm)}$

Do nhịp dầm ngắn, ta bố trí cốt đai $\phi 8 \text{ a} 200$ đặt đều suốt dầm.

6.2. TÍNH TOÁN THÉP CỘT

6.2.1. Vật liệu sử dụng

Bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 115 \text{ daN/cm}^2$; $R_{bt} = 9 \text{ daN/cm}^2$.

Cốt thép dọc nhóm AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ daN/cm}^2$.

Tra bảng phụ lục 9 và 10 ta có:

$$\xi_R = 0,623.$$

$$\alpha_R = 0,429.$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

6.2.2. Tính toán cốt thép cho tiết diện dầm phân tử cột C2: $b \times h = 750 \times 600$ (mm)

6.2.2.1. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán:

$$l_0 = 0,7l = 0,7 \cdot 4,5 = 3,15(m).$$

Giả thiết $a = a' = 4$ cm.

$$h_0 = h - a = 75 - 4 = 71(cm).$$

$$Z_A = h_0 - a' = 71 - 4 = 67 (cm)$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{75} = 4,2 < 8$$

\Rightarrow Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 750, \frac{1}{30} 45\right) = 1,25(cm)$$

Căn cứ vào bảng tổ hợp ta chọn ra được các cặp nội lực để tính toán là :

Cặp 1: $M = 210,32kN.m = 2103200daN.cm$

$$N = 2981,35kN = 298135daN$$

Cặp 2 $M = 75,75kN.m = 757500daN.cm$

$$N = 4288,39kN = 428839 daN$$

Cặp 3 $M = 210,32kN.m = 2103200daN.cm$

$$N = 2981,35kN = 298135daN$$

Trong 3 cặp nội lực M và lực dọc N thì cặp 1 và cặp 3 tương ứng nhau nên ta chỉ tính 2 cặp đó là cặp 1 và 2.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

6.2.2.2. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 210,32 \text{ kN.m} = 2103200 \text{ daN.cm}$$

$$N = 2981,35 \text{ kN} = 298135 \text{ daN}$$

Có

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{2103200}{298135} = 7,05 \text{ (cm)}$$

$$e_a = 4,05$$

$$e_0 = \max(e_1; e_a) = 7,05 \text{ (cm)}$$

$$e = n \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,7 \cdot 7,05 + \frac{75}{2} - 4 = 45,485 \text{ (cm)}$$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{298135}{115,50} = 51,85 \text{ (cm)}$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 71 = 44,233 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x bằng phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

Với $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 71 = -186,223$

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2Ne}{R_b b} + 2 \xi_R \cdot h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a \\ &= \frac{2 \cdot 298135 \cdot 45,485}{115,50} + 2 \cdot 0,623 \cdot 71^2 + (1 - 0,623) \cdot 71 \cdot 67 = 12279,5 \end{aligned}$$

$$a_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a].h_0}{R_b b}$$
$$= \frac{-298135[2.45,485.0,623 + (1-0,623)67].71}{115.50} = -279007$$

$$\rightarrow x = 55,6 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{Ne - R_b.b.x(h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{298135.45,485 - 115.71.55,6(71 - 0,5.55,6)}{2800.67} = -9,17(\text{cm}^2)$$

$$A'_s = A_s = -9,17 \text{ (cm}^2 \text{)}$$

6.2.2.3. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 75,75 \text{ kN.m} = 757500 \text{ daN.cm}$$

$$N = 4288,39 \text{ kN} = 428839 \text{ daN}$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{757500}{428839} = 1,76 \text{ (cm)}$$

$$e_a = 2,5 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = \max(e_1; e_a) = 2,5 \text{ (cm)}$$

$$e = n.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.2,5 + \frac{75}{2} - 4 = 36 \text{ (cm)}$$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{428839}{115.50} = 74,6 \text{ (cm)}$$

$$\xi_R . h_0 = 0,623.71 = 44,233 \text{ (cm)}$$

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

+ Xác định lại x bằng phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{Với } a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0,623).71 = -186,233$$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R . h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 Z_a$$
$$= \frac{2.428839.36}{115.50} + 2.0,623.71^2 + (1 - 0,623).71.67 = 13444$$

$$a_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1 - \xi_R)Z_a].h_0}{R_b b}$$
$$= \frac{-428839[2.36.0,623 + (1 - 0,623).67].71}{115.50} = -371275$$

$$\rightarrow x = 69,8 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x(h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{428839.32,1 - 115.71.69,8(61 - 0,5.69,8)}{2800.67} = 5,06(\text{cm}^2)$$

$$A'_s = A_s = 5,06 \text{ (cm}^2\text{)}$$

6.2.2.4. Nhận xét

Cặp nội lực thứ 2 đòi hỏi thép bố trí là lớn nhất tuy nhiên hàm lượng cốt thép vẫn còn nhỏ nên ta bố trí thép cột theo cấu tạo.

Các phần tử cột trục G,F,D từ tầng 1 đến tầng 5 được bố trí thép giống cột C2(750x500mm).

a) Đường kính cốt đai

$$\phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{28}{4}; 5mm \right) = 7(mm).$$

Ta chọn cốt đai $\phi 8$ nhóm AI

b) Khoảng cách cốt đai: "s"

- Đoạn nối chồng cốt thép dọc

$$s \leq (10\phi_{min}; 500mm) = (10.28; 500mm) = 280(mm)$$

Chọn s = 100mm

- Các đoạn còn lại s:

$$s \leq (15\phi_{min}; 500mm) = (15.28; 500mm) = 500mm$$

Chọn s = 200(mm).

CHƯƠNG 7

TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

7.1. CẤU TẠO SÀN

Bảng cấu tạo sàn tầng 2 → 9

STT	LOẠI VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (m)	γ (daN/m ³)	HỆ SỐ V-ỢT TẢI	TRỌNG L- ỢNG TÍNH TOÁN (daN/m ²)
1	Lớp gạch lát ceramic	0,010	2.000	1,1	17,6
2	Lớp vữa lót	0,015	2.000	1,3	39
3	Sàn BTCT	0,100	2.500	1,1	275
4	Lớp trát trần	0,010	2.000	1,3	26
<i>Tổng cộng</i>					$\Sigma = 357,6$

Bảng cấu tạo sàn mái, th- ợng

STT	LOẠI VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (m)	γ (daN/m ³)	HỆ SỐ V-ỢT TẢI	TRỌNG L- ỢNG TÍNH TOÁN (daN/m ²)
1	Gạch giếng đáy	0,008	2.000	1,1	17,6
2	Vữa xi măng tạo dốc $i=0,5\%$ (chiều dày trung bình 42mm)	0,042	2.000	1,3	109,2
3	Gạch thông tâm 6 lỗ	0,11	1.800	1,1	217,8
4	Vữa lót xi măng	0,02	2.000	1,3	52
5	Bản BTCT dày 80	0,08	2.500	1,1	220
6	Trát trần xi măng	0,010	2.000	1,3	26

Tổng cộng

$\Sigma = 642,6$

Bảng hoạt tải tính toán

<i>STT</i>	<i>LOẠI SÀN</i>	<i>TẢI TRỌNG TIÊU CHUẨN (daN/m²)</i>	<i>HỆ SỐ VƯỢT TẢI</i>	<i>TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN (daN/m²)</i>
1	Phòng họp, hội trường, phòng WC	200	1,2	240
2	Phòng thí nghiệm, triển lãm	400	1,2	480
3	Phòng làm việc, phục vụ, phòng kỹ thuật, cầu thang, hành lang	300	1,2	360
4	Mái không đi lại	75	1,3	97,5
5	Vách ngăn	75	1,3	97,5

7.2. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG

Bê tông B20 có : $R_b = 11,5 \text{ MPa}$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$$

Thép AI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Chọn chiều dày bản sàn 100 mm

Tải trọng tác dụng lên sàn :

$$q_b = g_b + p_b$$

Trong đó :

+ g_b : Tĩnh tải tác dụng lên bản sàn

+ p_b : Hoạt tải tác dụng lên bản sàn

Dựa vào mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình \Rightarrow Ta phải tính toán các ô bản sau :

7.2.1. Xác định tải trọng tác dụng

+ Trọng lượng bản sàn BTCT dày 100mm:

$$g_1 = 0,1.2500.1,1 = 220(\text{daN} / \text{m}^2)$$

+ Trọng lượng vữa trát trần dày 10mm:

$$g_2 = 0,01.2000.1,3 = 26(\text{daN} / \text{m}^2)$$

+ Trọng lượng vữa XM lót dày 15mm:

$$g_3 = 0,015.2000.1,3 = 39(\text{daN} / \text{m}^2)$$

+ Trọng lượng lớp gạch lát dày 8mm:

$$g_4 = 0,008.2000.1,1 = 17,6(\text{daN} / \text{m}^2)$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Trọng lượng lớp BT chống thấm dày 80mm

$$g_5 = 0,08 \cdot 2000 \cdot 1,3 = 208(\text{daN} / \text{m}^2)$$

+ Trọng lượng tường 220:

$$g_6 = 400 \cdot 1,1 = 440(\text{daN} / \text{m}^2)$$

Tổng tĩnh tải :

$$\sum_g = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 = 275 + 26 + 39 + 17,6 = 357,6(\text{daN} / \text{m}^2)$$

7.2.2. Xác định hoạt tải: Tra theo TCVN 2737-95

LOẠI SÀN	TẢI TRỌNG TIÊU CHUẨN (kg/m^2)	HỆ SỐ VỤ ỢT TẢI	TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN (daN/m^2)
Phòng họp, hội trường, WC	200	1,2	240
Phòng th- viện, triển lãm	400	1,2	480
Phòng làm việc, phục vụ, hành lang	300	1,2	360
Phòng kỹ thuật, cầu thang	300	1,2	360

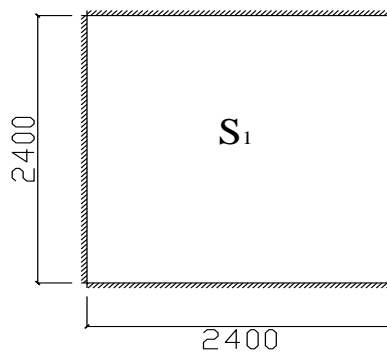
Tải trọng tác dụng lên các ô bản

q_B (daN/m^2)	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
	717,6	717,6	597,6	717,6	717,6	717,6	717,6

7.3. TÍNH TOÁN CÁC Ô SÀN

7.3.1. Ô sàn S1

7.3.1.1. Các lực tác dụng



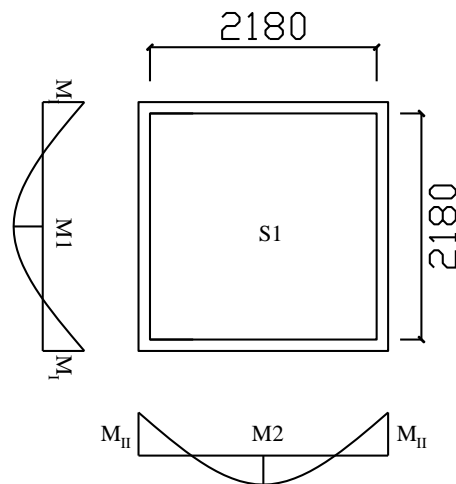
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Tỷ số các cạnh bằng $1 < 2$. Tính toán ô sàn S1 theo bản kê 4 cạnh.

a) Nhip tính toán :

$$L_{t2} = 2,4 - 0,11 - 0,11 = 2,18 \text{ (m)}$$

$$L_{t1} = 2,4 - 0,11 - 0,11 = 2,18 \text{ (m)}$$



b) Tính toán

$$q_{tt} = 717,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Phương trình tính toán được thiết lập từ nguyên lý cân bằng công khả dĩ nội lực và ngoại lực:

$$\frac{q \cdot l_{t2}^2 \cdot (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_1' + M_1'')l_{t2} + (2M_2 + M_{II} + M_{II}')l_{t1}$$

$$\text{Đặt } \theta = M_2 / M_1 ; A_1 = M_1' / M_1 ; A_1' = M_1'' / M_1 ; B_1 = M_{II} / M_1 ; B_1' = M_{II}' / M_1 ;$$

Thay vào công thức, ta có :

$$M_1 = \frac{q \cdot l_{t1}^2 \cdot (3l_{t2} - l_{t1})}{12[(2 + A_1 + A_1')l_{t2} + (2\theta + B_1 + B_1')l_{t1}]}$$

Các giá trị : $\theta, A_1, A_2, B_1, B_2$ tra theo bảng, phụ thuộc tỷ số $r = l_{t2} / l_{t1}$.

Với $r = l_{t2} / l_{t1} = 2,18 / 2,18 = 1$ suy ra :

$$\theta = 1 ; A_1 = A_1' = 1,4 \quad B_1 = B_1' = 1,4$$

Suy ra :

$$M_1 = \frac{717,6 \times 2,18^2 (3 \times 2,18 - 2,18)}{12[(2 + 1,4 + 1,4) \times 2,18 + (2 \times 1 + 1,4 + 1,4) \times 2,18]} = 59,2 \text{ (daN.m)}$$

Do đó:

$$M_2 = 1 \times 59,2 = 59,2 \text{ (daNm)}$$

$$M_1 = M_1' = 1,4 \times 59,2 = 82,88 \text{ (daNm)}$$

$$M_{II} = M_{II}' = 1,4 \times 59,2 = 82,88 \text{ (daNm)}$$

7.3.1.2. Tính thép

a) Tính toán theo phương pháp cạnh ngắn

+ Thép chịu mô men dương :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{59,2 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0071 < \alpha_{\text{đẻo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,996$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{59,2 \cdot 100}{2250 \cdot 0,996 \cdot 8,5} = 0,31(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51(\text{cm}^2)$

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$$

+ Thép chịu mô men âm :

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{82,88 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,01 < \alpha_{\text{đẻo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,995$$

$$A_s = \frac{M_l}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{82,88 \cdot 100}{2250 \cdot 0,995 \cdot 8,5} = 0,43(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51(\text{cm}^2)$

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$$

Chiều dài cốt thép chịu mô men âm tính tới mép dầm :

$$v_{l1} = 0,25 \times 2,18 = 0,545$$

\Rightarrow Chiều dài cốt thép tính tới tim dầm :

$$l = 0,545 + 0,11 = 0,655(\text{m}) \approx 0,7(\text{m})$$

b) Tính toán theo phương pháp cạnh dài

+ Thép chịu mô men dương:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{59,2 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0071 < \alpha_{\text{đẻo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,996$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{59,2 \cdot 100}{2250 \cdot 0,997 \cdot 8,5} = 0,31(\text{cm}^2)$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51$ (cm²)

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Thép chịu mô men âm :

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{82,88 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,01 < \alpha_{\text{đẻo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,995$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{82,88 \cdot 100}{2250 \cdot 0,995 \cdot 8,5} = 0,43(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51$ (cm²)

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

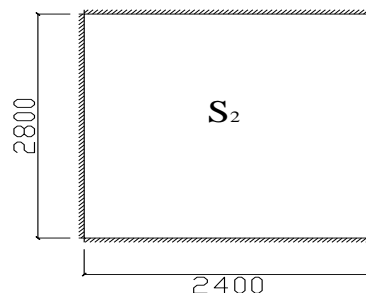
Chiều dài cốt thép chịu mô men âm tính tới mép dầm :

$$v_{l1} = 0,25 \times 2,18 = 0,545$$

\Rightarrow Chiều dài cốt thép tính tới tim dầm : $l = 0,545 + 0,11 = 0,655(\text{m}) \approx 0,7$ (m)

7.3.2. Ô sàn S2

7.3.2.1. Các lực tác dụng



$$\text{Tỷ số các cạnh } \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,8}{2,4} = 1,16 < 2$$

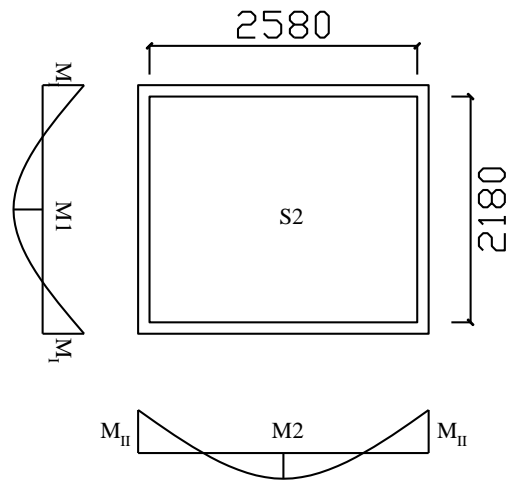
Tính toán ô sàn S2 theo bản kê 4 cạnh.

a) Nhip tính toán

$$L_{12} = 2,8 - 0,11 - 0,11 = 2,58 \text{ (m)}$$

$$L_{11} = 2,4 - 0,11 - 0,11 = 2,18 \text{ (m)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



b) Tính toán

$$q_{II} = 717,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Phương trình tính toán được thiết lập từ nguyên lý cân bằng công khả dĩ nội lực và ngoại lực:

$$\frac{q \cdot l_2^2 \cdot (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_1' + M_1'')l_2 + (2M_2 + M_{II} + M_{II}')l_1$$

$$\text{Đặt } \theta = M_2 / M_1; A_1 = M_1' / M_1; A_1' = M_1'' / M_1; B_1 = M_{II} / M_1; B_1' = M_{II}' / M_1;$$

Thay vào công thức, ta có:

$$M_1 = \frac{q \cdot l_1^2 \cdot (3l_2 - l_1)}{12[(2 + A_1 + A_1')l_2 + (2\theta + B_1 + B_1')l_1]}$$

Các giá trị: $\theta, A_1, A_2, B_1, B_2$ tra theo bảng, phụ thuộc tỷ số $r = l_2 / l_1$.

Với $r = l_2 / l_1 = 2,58 / 2,18 = 1,18$ suy ra:

$$\theta = 0,865; A_1 = A_1' = 1,31; B_1 = B_1' = 1,04$$

Suy ra:

$$M_1 = \frac{717,6 \times 2,18^2 (3 \times 2,18 - 2,58)}{12[(2 + 1,31 + 1,31) \times 2,58 + (2 \times 0,865 + 1,04 + 1,04) \times 2,18]} = 55,6 \text{ (daN.m)}$$

Do đó:

$$M_2 = 0,865 \times 55,6 = 48,1 \text{ (daNm)}$$

$$M_1' = M_1'' = 1,31 \times 55,6 = 72,84 \text{ (daNm)}$$

$$M_{II} = M_{II}' = 1,04 \times 55,6 = 57,82 \text{ (daNm)}$$

7.3.2.2. Tính thép

a) Tính toán theo phương pháp cạnh ngắn

+ Thép chịu mô men dương :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{55,6 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0067 < \alpha_{\text{đeo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,997$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{55,6 \cdot 100}{2250 \cdot 0,997 \cdot 8,5} = 0,29 (\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51 (\text{cm}^2)$

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$$

+ Thép chịu mô men âm :

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{72,84 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0087 < \alpha_{\text{đeo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,996$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{72,84 \cdot 100}{2250 \cdot 0,996 \cdot 8,5} = 0,38 (\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51 (\text{cm}^2)$

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$$

Chiều dài cốt thép chịu mô men âm tính tới mép dầm :

$$v_{l1} = 0,25 \times 2,18 = 0,545 (\text{m})$$

$$\Rightarrow \text{Chiều dài cốt thép tính tới tim dầm } l = 0,545 + 0,11 = 0,655 (\text{m}) \approx 0,7 (\text{m})$$

b) Tính toán theo phương pháp cạnh dài

+ Thép chịu mô men dương:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{48,1 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0057 < \alpha_{\text{đeo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,997$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{59,2 \cdot 100}{2250 \cdot 0,997 \cdot 8,5} = 0,31 (\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51 (\text{cm}^2)$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{2,51}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Thép chịu mô men âm :

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b.b.h_0^2} = \frac{57,82.100}{115.100.8,5^2} = 0,00695 < \alpha_{\text{đẻo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,996$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{57,82.100}{2250.0,996.8,5} = 0,3(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51$ (cm²)

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{2,51}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

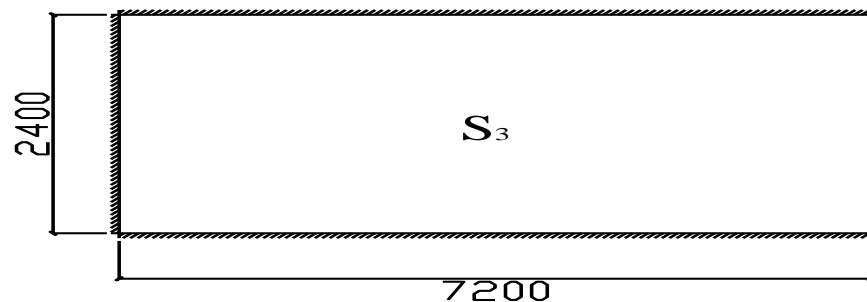
Chiều dài cốt thép chịu mô men âm tính tới mép dầm :

$$v_{l1} = 0,25 \times 2,58 = 0,645$$

\Rightarrow Chiều dài cốt thép tính tới tím dầm : $l = 0,645 + 0,11 = 0,755(\text{m}) \approx 0,8$ (m)

7.3.3. Ô sàn S3

7.3.3.1. Các lực tác dụng



$$\text{Tỷ số các cạnh } \frac{l_{12}}{l_{11}} = \frac{7,2}{2,4} = 3 > 2$$

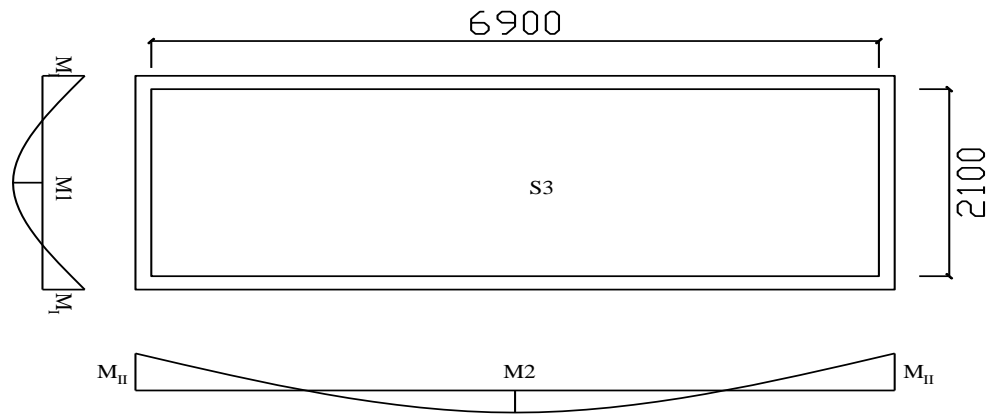
Bản làm việc theo bản loại dầm.

a) Nhịp tính toán

$$L_{12} = 7,2 - 0,15 - 0,15 = 6,9 \text{ (m)}$$

$$L_{11} = 2,4 - 0,15 - 0,15 = 2,1 \text{ (m)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



b) Tính toán

$$q_{tt} = 597,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Cắt 1m theo phương cạnh ngắn để tính

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{597,6 \cdot 2,1^2}{16} = 164,7 \text{ (daN.m)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{164,73 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0198$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0198}] = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{164,7 \cdot 100}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,87 \text{ (cm}^2\text{)}$$

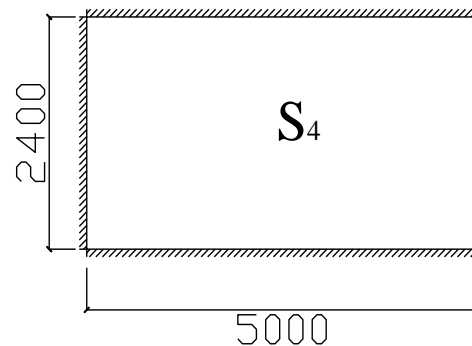
Đặt thép cấu tạo $\phi 8$ a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

$$\mu_t = \frac{2,51 \cdot 100}{100 \cdot 8,5} = 0,29\%$$

Theo phương còn lại đặt theo cấu tạo $\phi 8$ a200

7.3.4. Ô sàn S4

7.3.4.1. Các lực tác dụng



$$\text{Tỷ số các cạnh: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{2,4} = 2,08 > 2$$

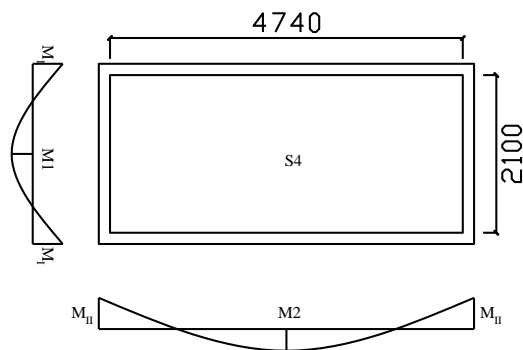
Bản làm việc theo bản loại dầm.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

a) Nhip tính toán

$$L_{t2} = 5 - 0,15 - 0,11 = 4,74 \text{ (m)}$$

$$L_{t1} = 2,4 - 0,15 - 0,15 = 2,1 \text{ (m)}$$



b) Tính toán

$$q_{tt} = 717,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Cắt 1m theo phương cạnh ngắn để tính

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{16} = \frac{717,6.2,1^2}{16} = 197,8 \text{ (daN.m)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{197,8.100}{115.100.8,5^2} = 0,024$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2.0,024}] = 0,987$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{197,8.100}{2250.0,987.8,5} = 1,05 \text{ (cm}^2\text{)}$$

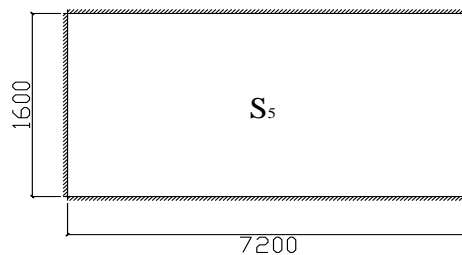
Đặt thép cấu tạo $\phi 8$ a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

$$\mu_t = \frac{2,51.100}{100.8,5} = 0,29\%$$

Theo phương còn lại đặt theo cấu tạo $\phi 8$ a200

7.3.5. Ô sàn S5

7.3.5.1. Các lực tác dụng



$$\text{Tỷ số các cạnh } \frac{l_2}{l_1} = \frac{7,2}{1,6} = 4,5 > 2$$

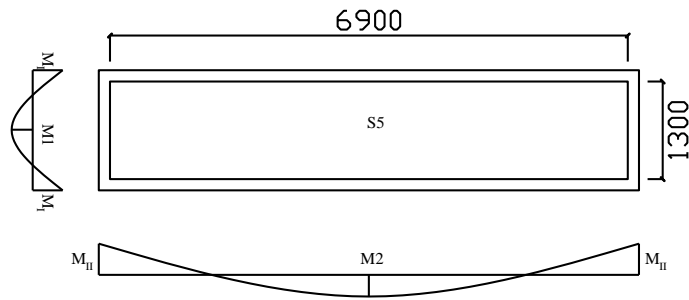
Bản làm việc theo bản loại dầm.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

a) Nhip tính toán

$$L_{t2} = 7,2 - 0,15 - 0,15 = 6,9 \text{ (m)}$$

$$L_{t1} = 1,6 - 0,15 - 0,15 = 1,3 \text{ (m)}$$



b) Tính toán

$$q_{tt} = 717,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Cắt 1m theo ph- ơng cạnh ngắn để tính

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{16} = \frac{717,6.1,3^2}{16} = 75,8 \text{ (daN.m)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{75,8.100}{115.100.8,5^2} = 0,0091$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2.0,0091}] = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{75,8.100}{2250.0,995.8,5} = 0,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

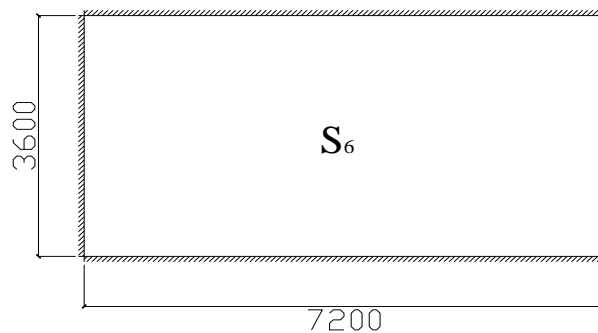
Đặt thép cấu tạo $\phi 8$ a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

$$\mu_r = \frac{2,51.100}{100.8,5} = 0,29\%$$

Theo ph- ơng còn lại đặt theo cấu tạo $\phi 8$ a200

7.3.6. Ô sàn S6

7.3.6.1. Các lực tác dụng



$$\text{Tỷ số các cạnh : } \frac{l_2}{l_1} = 2$$

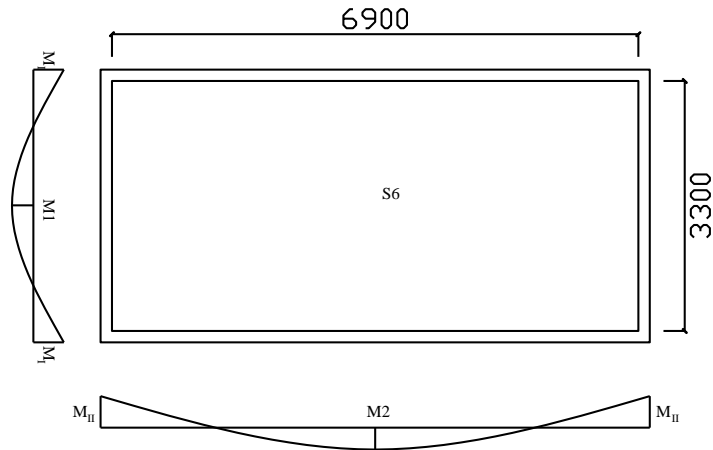
Bản làm việc theo bản loại dầm.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

a) Nhip tính toán

$$L_{t2} = 7,2 - 0,15 - 0,15 = 6,9 \text{ (m)}$$

$$L_{t1} = 3,6 - 0,15 - 0,15 = 3,3 \text{ (m)}$$



b) Tính toán

$$q_{tt} = 717,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Cắt 1m theo ph- ơng cạnh ngắn để tính

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{16} = \frac{717,6.3,3^2}{16} = 488,4 \text{ (daN.m)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{488,4.100}{115.100.8,5^2} = 0,05$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2.0,05}] = 0,974$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{488,4.100}{2250.0,974.8,5} = 2,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

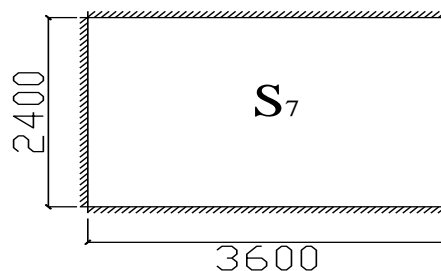
Đặt thép cấu tạo $\phi 8$ a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

$$\mu_t = \frac{2,51.100}{100.8,5} = 0,29\%$$

Theo ph- ơng còn lại đặt theo cấu tạo $\phi 8$ a200

7.3.7. Ô sàn S7

7.3.7.1. Các lực tác dụng



NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

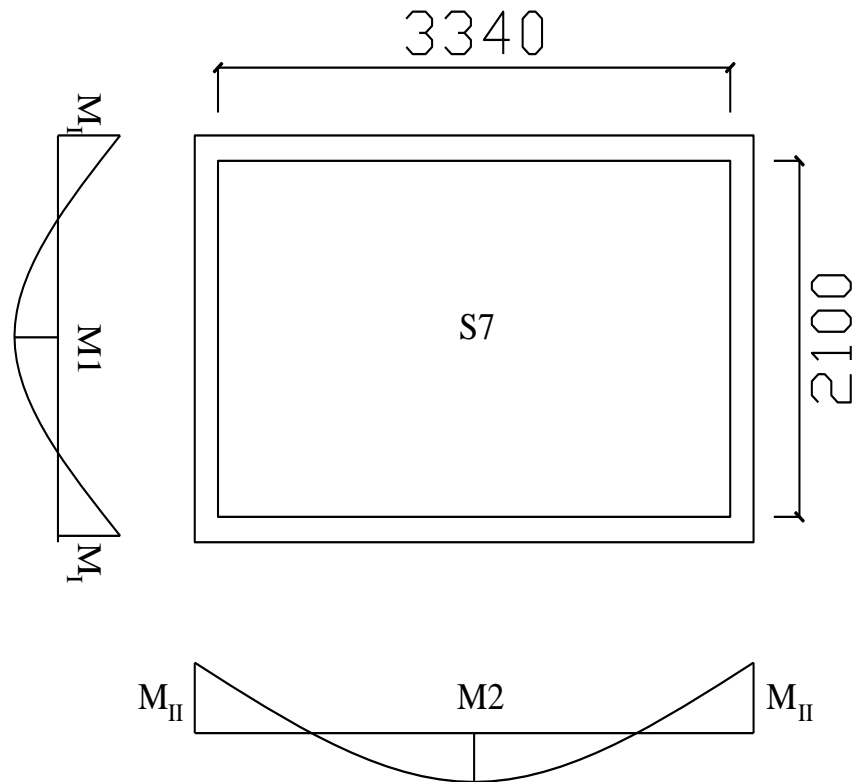
$$\text{Tỷ số các cạnh: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{2,4} = 1,5 < 2$$

Tính toán ô sàn S7 theo bản kê 4 cạnh.

a) *Nhập tính toán*

$$L_{t2} = 3,6 - 0,11 - 0,15 = 3,34 \text{ (m)}$$

$$L_{t1} = 2,4 - 0,15 - 0,15 = 2,1 \text{ (m)}$$



b) *Tính toán*

$$q_{tt} = 717,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Phương trình tính toán được thiết lập từ nguyên lý cân bằng công khả dĩ nội lực và ngoại lực:

$$\frac{q \cdot l_2^2 \cdot (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_1' + M_1'')l_2 + (2M_2 + M_{II} + M_{II}')l_1$$

$$\text{Đặt } \theta = M_2 / M_1 ; A_1 = M_1' / M_1 ; A_1' = M_1'' / M_1 ; B_1 = M_{II} / M_1 ; B_1' = M_{II}' / M_1 ;$$

Thay vào công thức, ta có :

$$M_1 = \frac{q \cdot l_1^2 \cdot (3l_2 - l_1)}{12[(2 + A_1 + A_1')l_2 + (2\theta + B_1 + B_1')l_1]}$$

Các giá trị : $\theta, A_1, A_2, B_1, B_2$ tra theo bảng, phụ thuộc tỷ số $r = l_2 / l_1$.

Với $r = l_2 / l_1 = 3,34 / 2,1 = 1,6$ suy ra :

$$\theta = 0,5 ; A_1 = A_1' = 1 ; B_1 = B_1' = 0,7$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Suy ra :

$$M_1 = \frac{717,6 \times 2,1^2 (3 \times 2,1 - 3,34)}{12[(2+1+1) \times 3,34 + (2 \times 0,5 + 0,7 + 0,7) \times 2,1]} = 42,4 \text{ (daNm)}$$

Do đó:

$$M_2 = 0,5 \times 42,4 = 21,2 \text{ (daNm)}$$

$$M_I = M_I' = 1 \times 42,4 = 42,4 \text{ (daNm)}$$

$$M_{II} = M_{II}' = 0,7 \times 42,4 = 29,68 \text{ (daNm)}$$

7.3.7.2. Tính thép

a) Tính toán theo ph- ơng cạnh ngắn

+ Thép chịu mô men d- ơng :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{42,4 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0051 < \alpha_{\text{đẻo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,997$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{42,4 \cdot 100}{2250 \cdot 0,997 \cdot 8,5} = 0,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm l- ợng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$$

+ Thép chịu mô men âm :

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{42,4 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0051 < \alpha_{\text{đẻo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,997$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{42,4 \cdot 100}{2250 \cdot 0,997 \cdot 8,5} = 0,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm l- ợng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$$

Chiều dài cốt thép chịu mô men âm tính tới mép dầm :

$$v_{l1} = 0,25 \times 2,1 = 0,525 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \text{Chiều dài cốt thép tính tới tim dầm } l = 0,525 + 0,15 = 0,675 \text{ (m)} \approx 0,7 \text{ (m)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

b) Tính toán theo phương pháp cạnh dài

+ Thép chịu mômen dương:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{21,2 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,00255 < \alpha_{đẻo} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,998$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{21,2 \cdot 100}{2250 \cdot 0,998 \cdot 8,5} = 0,11(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51(\text{cm}^2)$

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Thép chịu mômen âm :

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{29,68 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,00357 < \alpha_{đẻo} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,998$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{29,68 \cdot 100}{2250 \cdot 0,998 \cdot 8,5} = 0,15(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $\Rightarrow A_s = 2,51(\text{cm}^2)$

Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

CH- ƠNG 8

TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

8.1. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO KẾT CẤU VÀ KIẾN TRÚC CỦA CẦU THANG

8.1.1. Đặc điểm kiến trúc của cầu thang

- Đây là cầu thang bộ chính dùng để l- u thông giữa các tầng nhà. Cầu thang thuộc loại cầu thang 3 vế, đổ bê tông cốt thép tại chỗ.

- Bậc thang đ- ợc xây bằng gạch đặc. Trên các bậc thang và chiếu nghỉ đều đ- ợc ốp bằng đá granit. Lan can cầu thang đ- ợc làm bằng thép inox, tay vịn bằng gỗ.

- Cầu thang bắt đầu từ tầng trệt. Kiến trúc cầu thang không thay đổi từ tầng trệt lên đến tầng 10, riêng tầng trệt có số bậc nhiều hơn tầng điển hình.

- Ở tầng điển hình, cầu thang có 23 bậc. Mỗi bậc cao 15 cm , rộng 30 cm.

8.1.2. Đặc điểm kết cấu

Cầu thang là 1 kết cấu l- u thông theo ph- ơng thẳng đứng của toà nhà và chịu tải trọng động của con ng- ời.

Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc phải chọn kích th- ớc các dầm và các bản sao cho khống chế đ- ợc độ võng của kết cấu. Tạo cảm giác an toàn cho ng- ời sử dụng.

8.2.TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

8.2.1. Số liệu tính toán

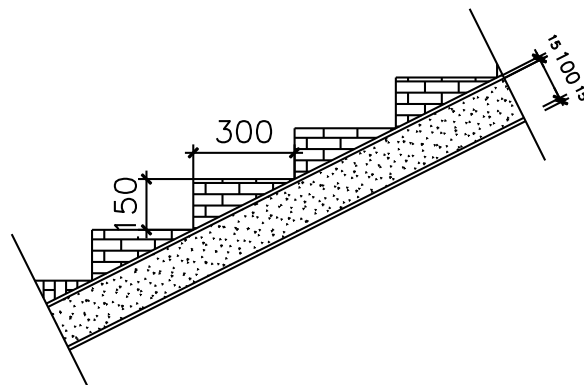
Bê tông B25 có c- ờng độ $R_b = 14,5\text{MPa}$.

Thép AII có $R_s=R_{sc}=280\text{MPa}$.

8.2.2.Tính tải cầu thang

Chọn sơ bộ chiều dày bản thang bằng chiều dày của sàn $h_b = 100\text{ mm}$.

Kích th- ớc bậc thang $b \times h = 300 \times 150\text{ (mm)}$.



Cấu tạo các lớp vật liệu cầu thang

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Diện tích dọc một bậc thang:

$$S = \frac{bxh}{2} = \frac{0,15 \times 0,3}{2} = 0,0225(m^2).$$

Chiều dày quy đổi của bậc gạch:

$$h = \frac{S}{0,325} = \frac{0,0225}{0,325} = 0,07(m).$$

Tính tải bản cầu thang:

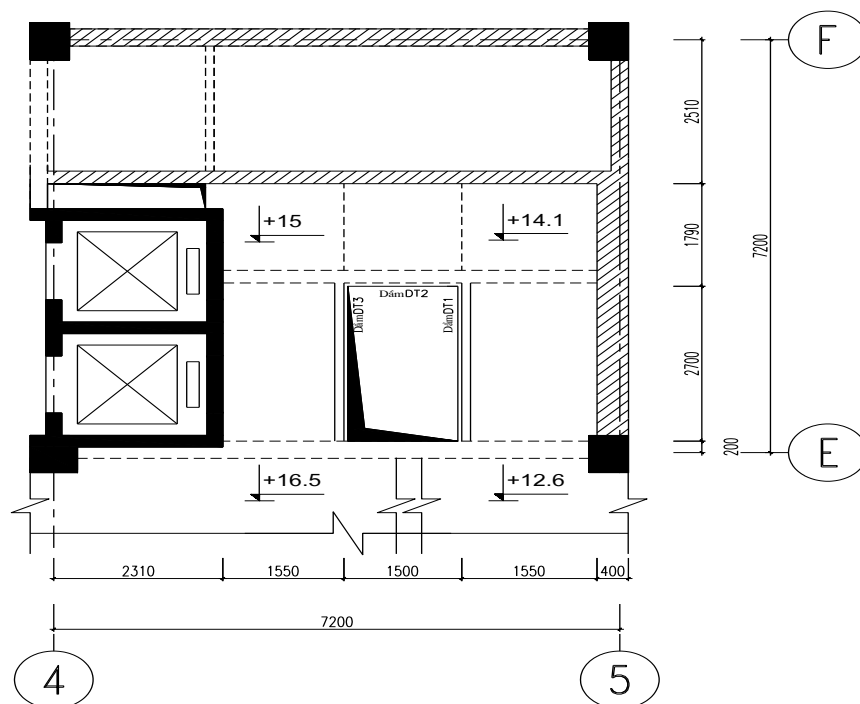
STT	TÊN LỚP, CHIỀU DÀY, TRỌNG LƯỢNG RIÊNG	G^{TC} (daN/m ²)	n	G^{TT} (daN/m ²)
1	Đá ốp dày 2 cm : 2000x0,02 = 40 (daN/m)	40	1,1	44
2	Vữa lót B15 dày 2,5 cm: 2000x0,025 = 50 (daN/m)	50	1,3	65
3	Sàn BTCT dày 10 cm: 2500x0,1 = 250 (daN/m)	250	1,1	275
4	Vữa trát dày 1,5 cm: 2000x0,015=30	30	1,1	33
5	Bậc thang dày 7 cm: 2000x0,07 = 140 (daN/m)	140	1,1	154

Tổng tải tĩnh bản cầu thang : $\sum G^{tt} = 571(daN / m)$.

Hoạt tải tính toán cầu thang (Tra TCVN – 2737) : 360 (daN/m).

Tổng tải trọng tính toán :

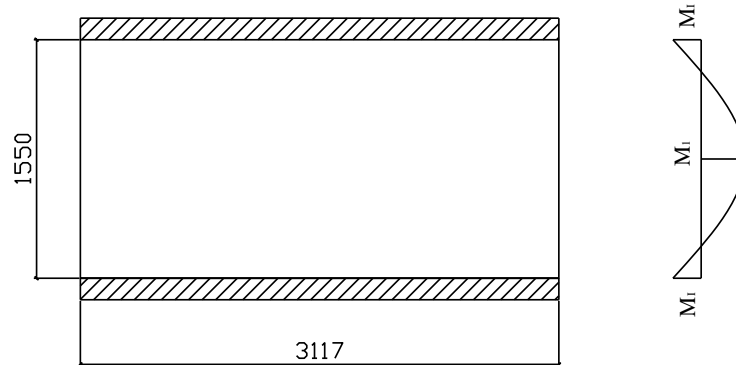
$$q = 571 + 360 = 931(daN / m).$$



MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG TL1:50

8.2.3. Tính toán 2 bản thang dài

8.2.3.1. Tính toán nội lực tác dụng lên bản thang



SƠ ĐỒ LÀM VIỆC CỦA BẢN THANG

Nhiệm vụ tính toán của bản thang:

$$b = 1550(\text{mm})$$

$$l = \frac{2700}{\cos \alpha} = \frac{2700}{0,866} = 3117(\text{mm})$$

Ta thấy rằng tỷ số:

$$\frac{l}{b} = \frac{3117}{1550} = 2,01 > 2$$

⇒ Tính toán theo bản loại dầm.

Tổng tải trọng tính toán :

$$q = 571 + 360 = 931(\text{daN} / \text{m}).$$

Bản nghiêng với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 33^\circ$

Ta phân tích tải trọng q thành 2 thành phần :

$$q_1 = q \cos \alpha = 931 \cdot \cos 33^\circ = 780(\text{ daN/m}) \text{ vuông góc với bản.}$$

$$q_2 = q \sin \alpha = 931 \cdot \sin 33^\circ = 507(\text{ daN/m}) \text{ song song với bản.}$$

Trong tính toán cốt thép chịu lực của bản ta chỉ tính với thành phần vuông góc với bản còn thành phần song song với bản chỉ gây ra ứng suất trượt mà bê tông có thể chịu được.

Cắt một dải theo phương cạnh ngắn có $b = 1\text{m}$ để tính

Mô men lớn nhất trên dải bản là :

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{8} = \frac{780 \cdot 1,55^2}{8} = 235(\text{daN.m})$$

$$Q_{\max} = \frac{ql}{2} = \frac{780.1,55}{2} = 604,5(\text{daN})$$

8.2.3.2. Tính cốt thép

Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 có $R_b = 14,5 \text{ Mpa}$

Cốt thép sử dụng là thép < 10mm

Chọn chiều dày lớp bảo vệ : $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{235.10^2}{145.100.8^2} = 0,025.$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,025}) = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{235.10^2}{2250.0,998.8} = 1,31.$$

Chọn &8 a200 làm cốt cấu tạo theo ph-ong vuông góc với cốt chịu lực.

+ T-ong tự với cốt chịu mômen d-ong ta dùng &8 a150 làm thép âm, và dùng &6 a200 để giữ các cốt này.

Theo chiều dài l đặt thép cấu tạo &8 a 200

8.2.4. Tính toán bản thang ngắn và chiếu nghỉ

8.2.4.1. Tính toán bản thang ngắn

Bản thang ngắn còn lại tính toán nh- bản loại dầm nh-ng nhịp tính toán nhỏ nên mômen nhỏ do đó để thuận tiện thi công ta đặt thép &8 a200 cho cả hai ph-ong.

8.2.4.2. Tính toán chiếu nghỉ

Bản chiếu nghỉ nối liền với bản thân thang nên cốt thép trong bản chiếu nghỉ lấy nh- đã tính toán cốt thép thân thang. Cốt chịu lực chính chọn &8 a150, cốt vuông góc chọn &8 a200, cốt cấu tạo chọn &6 a200, cốt chịu mômen âm chọn &6 a150.

8.2.5. Tính toán dầm thang

8.2.5.1. Tính toán dầm cốt DT1 và DT3

a) Chọn kích th-ớc dầm

Do 2 dầm này có nhịp lớn nên chọn kích th-ớc dầm DT1 và DT3 lớn hơn dầm DT2. Chọn kích th-ớc 2 dầm cốt DT1 và DT3 là 25x11(cm).

b) Tải trọng tác dụng

Nhịp tính toán phần dầm chéo

$$l = \sqrt{2,7^2 + 1,5^2} = 3,088(\text{m})$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Tải trọng tác dụng gồm:

Tải trọng bản thân dầm

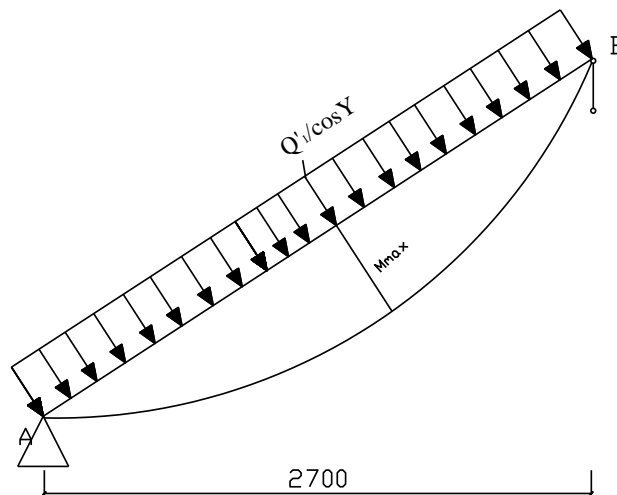
$$g = 0,11.0,25.2500.1,1=75,625(\text{daN/m})$$

Tải trọng do bản thang truyền vào, là phản lực của các gối tựa của sơ đồ tính bản thang: $q = Q_{\max} = 604,5(\text{daN/m})$

Tải trọng do tay vịn cầu thang $m = 50 (\text{daN/m})$

Tổng tải trọng tác dụng lên dầm cốn DT1

$$Q'_1 = g + q + m = 730,125(\text{daN/m})$$



Sơ đồ tính toán dầm DT1

Sơ đồ tính của dầm là dầm đơn giản 2 đầu khớp (vì vách đ-ợc thi công tr-ớc nên neo cốt thép để có đ-ợc liên kết ngàm giữa dầm và vách rất khó khăn).

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8.\cos^2 \gamma} = \frac{739,125.2,7^2}{8.0.839^2} = 297,32(\text{daN/m})$$

$$R = \frac{q.l}{2.\cos \gamma} = \frac{739,125.2,7}{2.0,839} = 1189,3(\text{daN})$$

c) Tính toán cốt thép chịu lực

Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có $R_b = 14,5 \text{ Mpa}$

Chọn $a=4\text{cm}$ nên $h_0 = 25-4=21\text{cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{297,32.10^2}{145.11.21^2} = 0,004$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,004}) = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{297,32 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,997 \cdot 21} = 0,51 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép là $\mu = 0,08 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$

Chọn $2\emptyset 16$ có $A_s = 4,02$ cho cả phía trên và dưới cho dầm này.

Kiểm tra lực cắt ta thấy chỉ cần đặt cốt đai $\emptyset 8a200$ đảm bảo các điều kiện cấu tạo.

Dầm cốt DT3 tính toán và bố trí giống dầm cốt DT1.

8.2.5.2. Tính toán dầm DT2

a) Sơ đồ tính

Nhận xét: Dầm này ngoài nhiệm vụ đỡ bản thang còn có tác dụng khác là tăng độ cứng cho hệ thang. Vì khi chịu chuyển vị cưỡng bức của 2 vách thì nội lực tác dụng vào thang sẽ rất lớn.

Kích thước tiết diện dầm DT2 là $25 \times 22 \text{ cm}$

b) Tải trọng tác dụng

Tải trọng tác dụng lên dầm DT2 gồm:

Tải trọng bản thân dầm

$$g = 0,22 \cdot 0,25 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 151,25 (\text{daN/m})$$

Tải trọng do bản thang

$$q = 0,5 \cdot 931 \cdot 1,5 = 698,25 (\text{daN/m})$$

Tải trọng do tay vịn cầu thang $m = 50 (\text{daN/m})$

Do dầm DT1 và DT3 truyền vào (do dầm DT1 và DT3 gối lên dầm DT2)

$$R = 1189,3 (\text{daN})$$

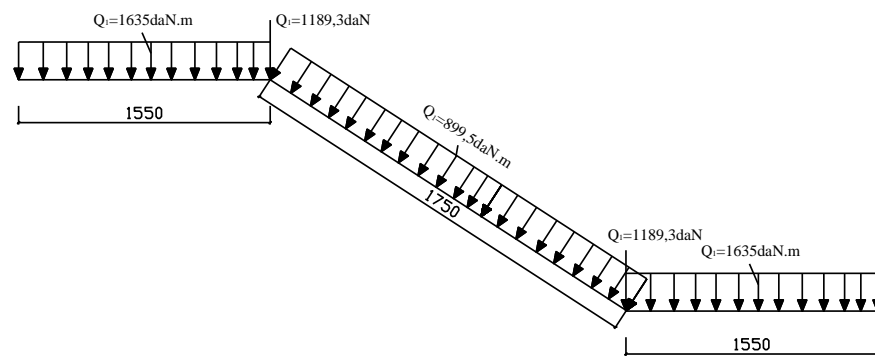
Tổng tải trọng tác dụng lên dầm DT1

$$Q_1 = g + q + m = 899,5 (\text{daN/m})$$

Tải trọng lên phần dầm ngang: gồm tải bản thân chiếu nghỉ, tải do phần thang ngăn chuyển vào.

Tính toán tổng tự tải được

$$Q_2 = 151,25 + 0,5 \cdot 931 \cdot 1,55 + 0,5 \cdot 931 \cdot 1,75 + 50 = 1635 (\text{daN/m})$$



Sơ đồ tính của dầm là dầm đơn giản 2 đầu khớp (vì vách đ-ợc thi công tr-ớc nên neo cốt thép để có đ-ợc liên kết ngàm giữa dầm và vách rất khó khăn).

Sau khi dùng phần mềm Sap 2000 tính toán ta có kết quả nội lực.

- Mômen tại dầm chéo là lớn nhất nên lấy kết quả nội lực tính chung cho toàn bộ cả dầm (bao gồm cả phần dầm chéo và phần dầm chiều nghỉ).

- Mômen tại giữa nhịp $M = 5264 \text{ daN.m}$

- Lực cắt lớn nhất tại đầu dầm $Q = 4875 \text{ daN}$

Chọn $a=4\text{cm}$ nên $h_0 = 25-4=21\text{cm}$.

c) *Tính toán cốt thép chịu lực*

Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có $R_b = 14,5 \text{ Mpa}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5264 \cdot 10^2}{145 \cdot 22 \cdot 21^2} = 0,374$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,374}) = 0,75$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{5264 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,75 \cdot 21} = 11,9 \text{ cm}^2$$

Hàm l-ợng cốt thép là $\mu = 2,57 \% > \mu_{\text{min}} = 0,05 \%$

Chọn $2\varnothing 16 + 2\varnothing 18$ có $A_s = 8,04$ cho cả phía trên và d-ới cho dầm này.

8.2.5.3. *Tính toán cốt đai*

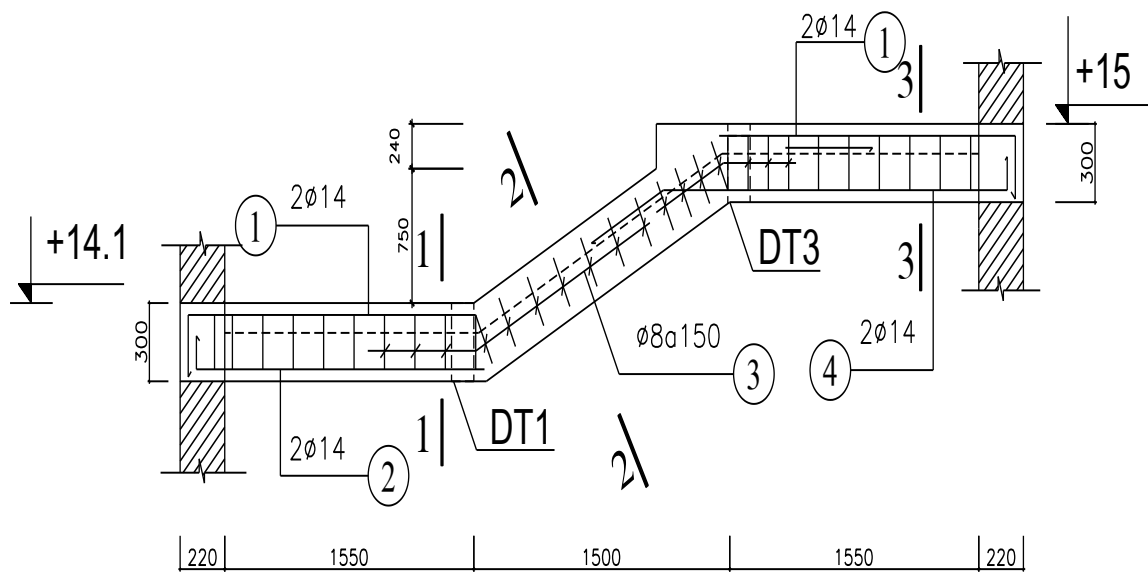
Chọn cốt đai $\varnothing 8$; $n = 2$; $u = 15\text{mm}$; $R_s = 2250\text{daN/cm}^2$

Tính toán :

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_{bt} \cdot b h_0^2 \frac{R_{ad} \cdot n \cdot A_s}{u}} = \sqrt{8 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 22 \cdot 21^2 \frac{2250 \cdot 2 \cdot 0,503}{15}} = 11089,5(\text{daN})$$

Vì $Q = 4875(\text{daN}) < Q_{db}$ nên cốt đai đã chọn đủ chịu lực cắt. Bố trí thép nh- hình vẽ

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



THIẾT KẾ NỀN VÀ MÓNG

9.1. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

Công trình cần thiết kế có tên gọi "Nhà xuất bản bản đồ". Đó là một công trình có 10 tầng. Công trình có tổng chiều dài 39.3 m, chiều rộng 36 m.

Cao trình trong nhà là +0,45 m so với ngoài nhà.

Công trình không có tầng hầm. Kích thước cột tầng 1 là 75x50cm.

Do công trình có chiều cao lớn nên hệ kết cấu của công trình sử dụng là khung BTCT có tầng chèn.

Tra bảng 16 TCXD 45-78 đối với công trình là khung BTCT có tầng chèn ta được:

$$S_{gh}=0,08 \text{ m}; \Delta S=0,001$$

Công trình được xây dựng tại đường Nguyễn Chí Thanh quận Đống Đa - Thành phố Hà Nội. Đây là vị trí có nhiều trụ sở và văn phòng làm việc của các cơ quan ở đó.

9.2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

Theo báo cáo kết quả địa chất công trình về khu đất cần xây dựng công trình. Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, từ trên xuống dưới bao gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng và có trị số trung bình như trong trụ địa chất công trình.

+ Lớp đất lấp

+ Lớp sét pha dẻo cứng ($q_c = 2500\text{KPa}$)

+ Lớp sét pha dẻo chảy ($q_c = 600\text{KPa}$)

+ Lớp cát pha dẻo ($q_c = 2900\text{KPa}$) $I_L=0,33$

+ Lớp cát bụi chặt vừa ($q_c = 4200\text{KPa}$)

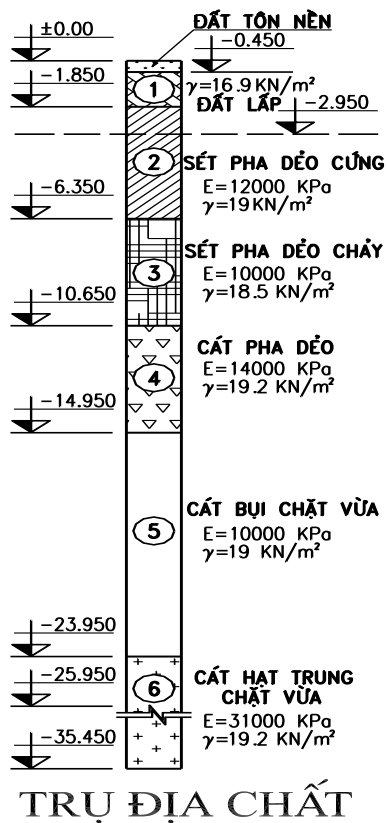
+ Lớp cát hạt trung chặt vừa ($q_c = 7000\text{KPa}$)

Mực nước ngầm xuất hiện ở độ sâu -2,5m so với cốt thiên nhiên.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Sơ đồ địa chất có các chỉ tiêu nền d- ới công trình nh- sau :

TÊN GỌI	Độ sâu	γ	γ_{Σ}	W	W_L	W_P	K	ϕ°_{π}	C_{II}	m	E
	m	KN/m ³	KN/m ³	%	%	%	m/s		KPa	m ² /KN	KPa
Đất lấp	0÷1,4	16,9	—	—	—	—	—		—	-	—
Sét pha dẻo cứng	1,4÷5,9	19	26,6	31	41	27	$4,3 \cdot 10^{-8}$	18	28	$1,1 \cdot 10^{-4}$	12000
Sét pha dẻo chảy	5,9÷10,2	18,5	26,8	33,2	36	22	$2,5 \cdot 10^{-8}$	16	10	$1,2 \cdot 10^{-4}$	10000
Cát pha dẻo	10,2÷14,5	19,2	26,5	20	24	18	$2,1 \cdot 10^{-7}$	18	25	$9,1 \cdot 10^{-5}$	14000
Cát bụi chặt vừa	14,5÷23,5	19	26,5	26	-	-	$3,1 \cdot 10^{-6}$	30	-	$1,3 \cdot 10^{-4}$	10000
Cát hạt trung chặt vừa	23,5÷35	19,2	26,5	18	-	-	$3,5 \cdot 10^{-4}$	35	1	$4,1 \cdot 10^{-5}$	31000



*) *Lớp I* : Là đất lấp dày 1,4m. Đây là lớp đất có các chỉ số không ổn định, chiều dày của lớp đất này cũng tương đối nhỏ.

*) *Lớp II* : Là sét pha dẻo cứng có chiều dày trung bình 4,5m, có modun biến dạng $E=12000$ KPa,

Độ sệt :

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{31 - 27}{41 - 27} = 0,28$$

$0,25 < I_L = 0,28 < 0,5 \Rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo cứng.

Hệ số rỗng

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(1 + 0,0131)}{19} - 1 = 0,834$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1,834} = 9,05(\text{kN} / \text{m}^3)$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Mực nước ngầm $-2,95\text{m}$ nằm tại lớp đất này, mực nước ngầm này có độ sâu vừa phải, nó không gây ảnh hưởng gì đến việc thi công móng sau này. Đất có khả năng chịu tải trung bình, nó có chiều dày nhỏ nên không thích hợp cho việc cắm đầu cọc vào.

*) *Lớp III* : Là sét pha dẻo chảy có chiều dày trung bình $4,3\text{m}$ có modun biến dạng $E=10000\text{ KPa}$.

Độ sệt :

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{33,2 - 22}{36 - 22} = 0,8$$

$0,75 < I_L = 0,8 \Rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo chảy.

Hệ số rỗng :

$$e = e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,8(1 + 0,01 \cdot 33,2)}{18,5} - 1 = 0,93$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{1,93} = 8,7(\text{kN/m}^3)$$

Đất có khả năng chịu tải trung bình, nó có chiều dày nhỏ nên không thích hợp cho việc cắm đầu cọc vào.

*) *Lớp IV* : Là lớp cát pha dẻo có chiều dày trung bình $4,3\text{m}$. Có $E=14000\text{ KPa}$

Độ sệt:

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{20 - 18}{24 - 18} = 0,333$$

Hệ số rỗng:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,01 \cdot 20)}{19,2} - 1 = 0,656$$

$0,55 < e = 0,656 < 0,7 \Rightarrow$ là loại cát chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1,656} = 9,96(\text{kN/m}^3)$$

Lớp đất này có khả năng chịu lực khá, nó ở trạng thái chặt vừa, chiều dày trung bình. Tuy nhiên do công trình có tải trọng khá lớn nên ta vẫn cho cọc cắm xuyên qua lớp đất này

*) *Lớp V* : Là cát bụi chặt vừa có chiều dày trung bình 9m . Có $E=10000\text{ KPa}$.

Hệ số rỗng:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,01 \cdot 26)}{19} - 1 = 0,757$$

$0,6 < e = 0,63 < 0,8 \Rightarrow$ là lớp cát có độ chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1,757} = 9,4 (\text{KN} / \text{m}^3)$$

Lớp đất này có khả năng chịu lực trung bình, nó ở trạng thái chặt vừa, chiều dày lớn, đã có thể cắm đầu cọc vào đ-ợc, tuy nhiên do công trình có tải trọng khá lớn nên ta vẫn cho cọc cắm xuyên qua lớp đất này

*) *Lớp VI* : Là cát hạt trung chặt vừa có chiều dày trung bình 11,5m. Có $E=31000$ KPa

Hệ số rỗng e :

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,01 \cdot 18)}{19,2} - 1 = 0,63$$

$0,6 < e = 0,63 < 0,75 \Rightarrow$ Là lớp cát có độ chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1,63} = 10,12 (\text{kN} / \text{m}^3)$$

Đây là lớp đất rất tốt, chiều dày lớn, trạng thái của đất là chặt vừa, thích hợp cho việc cắm đầu cọc vào.

9.3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG

Công trình "Nhà xuất bản bản đồ" là công trình có chiều cao lớn, tải trọng tác dụng xuống móng lớn.

Dựa vào đặc điểm công trình, tính chất xây dựng của các lớp đất nền công trình ta thấy công trình cao tầng, nằm trên nền đất t-ơng đối yếu, lớp đất chịu lực nằm sâu. Giải pháp cho móng d-ới cột khung và móng cho cầu thang máy đ-ợc lựa chọn ở đây là móng đơn d-ới cột, các đài móng đ-ợc liên kết với nhau bởi hệ dầm giằng giao thoa tăng độ cứng cho công trình.

Nếu sử dụng giải pháp móng trên nền thiên nhiên thì kích th-ớc móng sẽ rất lớn (có khi không đủ chịu lực) nên không thích hợp.

Nếu thi công bằng cọc khoan nhồi thì giá thành sẽ rất lớn.

Vậy ta chọn giải pháp móng cọc Bê tông cốt thép cắm vào lớp cát hạt trung chặt vừa sâu 25,95m.

Do điều kiện thi công nhà này nằm trong khu vực có nhiều nhà cao tầng và vị trí của nó thuộc nội thành Hà Nội nên dùng ph-ơng pháp ép để hạ cọc là thích hợp nhất bởi vì :

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Cọc ép không gây ồn lớn.

- Không gây chấn động lớn để ảnh hưởng đến các công trình khác.

Do vậy đối với móng cột, móng cho cầu thang máy ta dùng móng đơn cọc ép.

Móng cho các kết cấu khác nh- dầm, giằng, vỉa hè... dùng móng xây gạch.

9.4. THIẾT KẾ MÓNG M1 - KHUNG TRỤC H - 2

9.4.1. Tải trọng tác dụng

Tải trọng lấy tại chân cột C1 đ- ọc lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung trục 2, ngoài ra còn phải kể đến trọng l- ượng t- ờng tầng 1 và giằng móng .

- Do khung truyền xuống

$$N_0^t = 3828,47(\text{kN}) = 3828,5 (\text{kN})$$

$$M_0^t = 187,62(\text{KN.m}) = 187,6(\text{kN.m})$$

$$Q_0^t = 75,55 (\text{KN}) = 75,6(\text{kN})$$

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

$$\text{- Do t- ờng tầng 1 : } 0,22.4,5.\frac{7,2}{2}.25.1,15 = 68,31(\text{KN}).$$

$$\text{- Do giằng móng : } 0,3.0,5.\frac{7,2}{2}.25.1,15 = 15,525 (\text{KN}).$$

Vậy tải trọng ở móng H-2 là :

$$N^t = 3828,5 + 68,31 + 15,525 = 3912,3 (\text{KN}).$$

$$M^t = 187,6 (\text{kN.m})$$

$$Q^t = 75,6 (\text{KN}).$$

Vậy nội lực ở chân các cột nh- sau :

***) Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng :**

$$N^{tc} = \frac{N^t}{n} = \frac{3912,3}{1,15} = 3402(\text{kN}).$$

$$M^{tc} = \frac{M^t}{n} = \frac{187,6}{1,15} = 163,13(\text{kN.m})$$

$$Q^{tc} = \frac{Q^t}{n} = \frac{75,6}{1,15} = 65,74(\text{kN})$$

9.4.2. Chọn loại cọc, kích thước cọc

- Chọn cọc BTCT tiết diện 30x30 cm
- + Cốt thép chịu lực 4φ16
- + Bê tông cấp độ bền B25
- + Cấu tạo của cọc đ-ợc trình bày trên bản vẽ.
- Chọn độ sâu chôn móng là -2.25(m). Đế móng nằm ở lớp sét pha dẻo cứng
- Để ngàm cọc vào đài đ-ợc đảm bảo ta ngàm cọc vào đài bằng cách phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép dọc lên một đoạn 0,45m và chôn thêm một đoạn cọc còn giữ nguyên 0,1m nữa vào đài. Mũi cọc đ-ợc hạ vào lớp cát hạt trung chặt vừa sâu 25,95m.

9.4.3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn

9.4.3.1. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

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

Trong đó

+Hệ số uốn dọc $\varphi=1$

+ R_b – C-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông $R_b=14500\text{Kpa}$.

+ R_a – C-ờng độ chịu nén tính toán của thép $R_a=280000\text{Kpa}$

+ F_a, F_b – Diện tích tiết diện của bê tông và thép

Cọc tiết diện 30x30cm $\Rightarrow F_b=0,3 \times 0,3=0,09 \text{ m}^2$

Thép dùng 4 φ16 $\Rightarrow A_s=8,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$.

$P_v=1,0(14500 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 280000 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4})=1530,12 \text{ KN}$.

9.4.3.2. Sức chịu tải của cọc theo đất nền (theo thí nghiệm xuyên)

Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc theo TCVN 112-84

$$P'_x = \frac{P_{m\ddot{u}i}}{3} + \frac{P_{xq}}{2}$$

Trong đó :

+ $P_{m\ddot{u}i} = q_p \cdot F$ – Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc

+ $P_{xq} = u \sum q_{si} \cdot h_i$ – Sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc

+ q_p – Sức cản phá hoại của đất ở chân cọc.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$q_p = K \cdot q_c$$

+ q_c – Sức cản mũi xuyên trung bình của đất trong phạm vi $3d$ phía trên chân cọc và $3d$ phía d- ới chân cọc.

+ K – Hệ số tra bảng 6-10 Sách “Hướng dẫn Đồ án Nền móng – Tr- ờng Đại Học Kiến Trúc – Hà Nội”. phụ thuộc loại đất, loại cọc.

+ q_{si} – Lực ma sát thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ i có chiều dày h_i

$$q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

+ α_i – Hệ số tra bảng 6-10 Sách “Hướng dẫn Đồ án Nền móng – Tr- ờng Đại Học Kiến Trúc – Hà Nội”. phụ thuộc loại đất, loại cọc.

a) Lớp sét pha dẻo cứng ($q_c = 25 \text{Kg/cm}^2 = 2500 \text{KPa}$)

$$\alpha = 40 \Rightarrow q_{s1} = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{2500}{40} = 62,5 (\text{KPa})$$

b) Lớp sét pha dẻo chảy ($q_c = 6 \text{Kg/cm}^2 = 600 \text{KPa}$).

$$\alpha = 20 \Rightarrow q_{s2} = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{600}{30} = 20 (\text{KPa})$$

c) Lớp cát pha dẻo ($q_c = 29 \text{Kg/cm}^2 = 2900 \text{KPa}$).

$$\alpha = 80 \Rightarrow q_{s3} = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{2900}{80} = 36,25 (\text{KPa})$$

d) Lớp cát bụi chặt vừa ($q_c = 42 \text{Kg/cm}^2 = 4200 \text{KPa}$).

$$\alpha = 80 \Rightarrow q_{s4} = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{4200}{80} = 52,5 (\text{KPa})$$

e) Lớp cát hạt trung chặt vừa ($q_c = 70 \text{Kg/cm}^2 = 7000 \text{KPa}$).

$$\alpha = 100 \Rightarrow q_{s5} = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{7000}{100} = 70 (\text{KPa})$$

$$K = 0,5 \quad q_p = K \cdot q_c = 0,5 \cdot 7000 = 3500 (\text{KPa})$$

$$P'_{xq} = u \sum q_{si} \cdot h_i + q_p \cdot F$$

$$P_{mũi} = q_p \cdot F = 3500 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 315 \text{ KN.}$$

$$P_{xq} = u \sum q_{si} \cdot h_i = 0,3 \cdot 4 \cdot (62,5 \cdot 4,1 + 20 \cdot 4,3 + 36,25 \cdot 4,3 + 52,5 \cdot 9 + 70 \cdot 2) = 1110,63 \text{ KN}$$

$$P' = 315 + 1110,63 = 1425,63 \text{ KN.}$$

$$P'_x = \frac{P_{mũi}}{3} + \frac{P_{xq}}{2} = \frac{315}{3} + \frac{1425,63}{2} = 817,8 (\text{KN}) < P_v = 1530,12 \text{ KN}$$

\Rightarrow Ta lấy P_x để đ- a vào để tính toán.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

9.4.4. Xác định số cọc và bố trí cọc

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra :

$$P^u = \frac{P_d'}{(3d)^2} = \frac{817,8}{(3.0,3)^2} = 1009,63 \text{ KPa.}$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N^u}{P^u - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{3912,3}{1009,63 - 20.3.1,1} = 4,15$$

Trong đó :

+ N_0^u - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

+ γ_{tb} - trọng l- ọng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

+ n - hệ số v- ợt tải.

+ h - chiều sâu chôn móng.

Trọng l- ọng của đài, đất trên đài :

$$N_d^u = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1.4,06.2,25.20 = 200,97(\text{KN}).$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

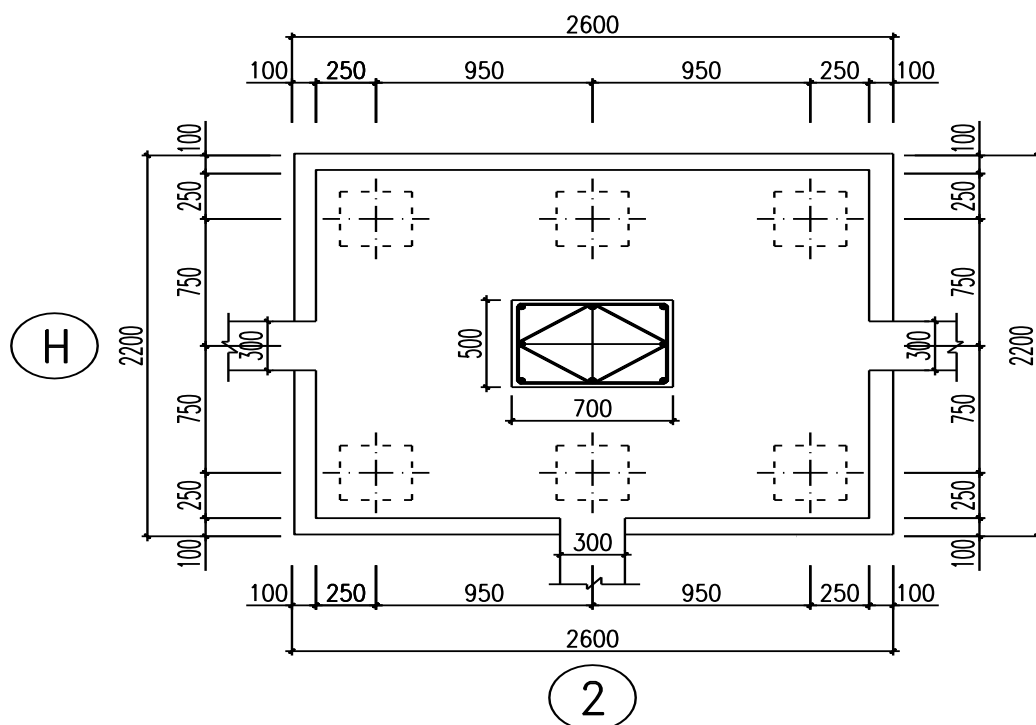
$$N^u = N^u + N_d^u = 3912,3 + 200,97 = 4113,27 (\text{KN}).$$

Số l- ọng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N^u}{P_d'} = \frac{4113,27}{817,8} = 5,03 \text{ cọc.}$$

Lấy số cọc $n'=6$ cọc.

Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.



NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d' = 2,4 \times 2 = 4,8 \text{ m}^2$$

- Trọng lượng tính toán của đất trên đài và đài :
- Trọng lượng tính toán đến cốt đế đài :

$$N_d^{tt} = 4,8 \cdot 25 \cdot 1 = 120 \text{ KN.}$$

- Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

$$N^{tt} = N^{tt} + N_d^{tt} = 3912,3 + 120 = 4032,3 \text{ (kN)}$$

- Momen tính toán xác định ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q \cdot h_0 = 187,6 + 75,6 \cdot 1 = 263,2 \text{ (kN.m)}$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{4023,3}{6} \pm \frac{263,2 \cdot 0,75}{6 \cdot 0,75^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 729 \text{ (kN)}; P_{\min}^{tt} = 612,1 \text{ (kN).}$$

- Trọng lượng cọc :

$$P_{\text{cọc}} = 1,1 \cdot 0,3^2 \cdot (25,95 - 2,25 + 0,1) \cdot 25 = 58,9 \text{ (kN)}$$

- Lực truyền xuống dẫy biên :

$$P_{\max}^{tt} + P_{\text{cọc}} = 729 + 58,9 = 787,9 \text{ (kN)} < P_d' = 1009,63 \text{ kN.}$$

Thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc dẫy biên:

$$P_{\min}^{tt} = 696,2 \text{ kN} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

9.4.5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún nền của khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó :

$$\begin{aligned} \varphi^{tb} &= \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4 + \varphi_5 \cdot h_5}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \\ &= \frac{18,4 \cdot 1 + 16,4 \cdot 3 + 18,4 \cdot 3 + 30 \cdot 9 + 35,2}{23,7} = 23,53^\circ \end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,88^\circ$$

- Chiều dài của đáy khối quy - ớc cạnh

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$L_M = (2,6 - 2,0,1) + 2,23,7 \cdot \text{tg}5,88^0 = 7,28 \text{ (m)}$$

- Chiều rộng của đáy khối quy - ớc cạnh

$$B_M = (2,2 - 2,0,1) + 2,23,7 \cdot \text{tg}5,88^0 = 6,88 \text{ (m)}$$

- Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc : $H_M = 24,15 \text{ m}$.

- Trọng l- ợng của đài

$$N_d^{lc} = 2,4 \cdot 2,1 \cdot 2,25 = 144 \text{ KN.}$$

- Trọng l- ợng lớp sét pha dẻo cứng

$$N_2^{lc} = (7,28 \cdot 6,88 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6) \cdot 19,3,35 = 3154 \text{ (KN).}$$

- Trọng l- ợng lớp sét pha dẻo chảy

$$N_3^{lc} = (7,28 \cdot 6,88 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6) \cdot 18,5,4,3 = 4264 \text{ (KN).}$$

- Trọng l- ợng lớp cát pha dẻo

$$N_4^{lc} = (7,28 \cdot 6,88 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6) \cdot 4,3 \cdot 19,2 = 4108 \text{ (KN).}$$

- Trọng l- ợng lớp cát bụi chặt vừa

$$N_5^{lc} = (7,28 \cdot 6,88 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6) \cdot 9 \cdot 19 = 8472 \text{ (KN).}$$

- Trọng l- ợng lớp cát hạt trung chặt vừa

$$N_6^{lc} = (7,28 \cdot 6,88 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6) \cdot 2 \cdot 19,2 = 1903 \text{ (KN).}$$

- Tổng trọng l- ợng :

$$N_n^{lc} = 144 + 3154 + 4264 + 4108 + 8472 + 1903 = 22045 \text{ (KN).}$$

- Momen t- ợng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ớc :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot l_c = 187,6 + 116,5 \cdot 23,8 = 2960,3 \text{ (kN.m)}$$

- Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2960,3}{22045 + 3912,3} = 0,11 \text{ (m).}$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{7,28 \cdot 6,88^2}{6} = 57,4$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{7,28^2 \cdot 6,88}{6} = 60,77$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$P_{\max/\min}^{tc} = \frac{3912,3 + 22045}{7,28 \cdot 6,88} \pm \frac{2960,3}{57,4} \pm \frac{2960,3}{60,77}$$

$$P_{\max}^{tc} = 618,5 \text{ (KPa)}; P_{\min}^{tc} = 418 \text{ (KPa)}; P_{tb}^{tc} = 518,25 \text{ (KPa)}$$

- Kiểm tra độ tính toán tại đáy khối quy - ốc :

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot n_\gamma \cdot B_{qu} + N_q \cdot n_q \cdot q_{qu} + N_c \cdot n_c \cdot C}{F_s}$$

$$\varphi = 5,88^\circ \text{ tra bảng} \Rightarrow N_\gamma = 1; N_q = 1,72; N_c = 6,82$$

$$n_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{b_{qu}}{a_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{7,28}{6,88} = 0,79$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{b_{qu}}{a_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{7,28}{6,88} = 1,21$$

$$q_{qu} = h_{qu} \cdot \gamma_0 = 24,15 \cdot 20 = 483$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot 1 \cdot 19,2 \cdot 0,79 \cdot 7,28 + 1,72 \cdot 1 \cdot 483 + 6,82 \cdot 1,21 \cdot 10}{2} = 581,2 \text{ Kpa}$$

Kiểm tra điều kiện:

$$1,2[P] = 697,44 \text{ (KPa)} > P_{\max}^{tc} = 618,5 \text{ (KPa)}.$$

$$R = 581,2 \text{ KPa} > P_{tb}^{tc} = 518,25 \text{ (KPa)}.$$

Vậy có thể tính toán độ võng của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy - ốc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ốc :

$$\sigma^{bt} = 3,35 \cdot 19 + 4,3 \cdot 18,5 + 4,3 \cdot 19,2 + 9 \cdot 19 + 2 \cdot 19,2 = 435,16 \text{ (Kpa)}$$

$$\delta^{gl} = \left(\frac{N^{tt}}{F_{qu}} - \gamma \cdot h_{qu} \right) \cdot K_0 = \left(\frac{3912,3 + 22045}{7,28 \cdot 6,88} - 20 \cdot 24,15 \right) \cdot 1 = 35,25$$

$$\Rightarrow \delta^{bt} = 435,16 > 5\delta^{gl} = 176,25 \Rightarrow \text{không phải tính lún tại đáy khối móng quy - ốc}$$

$$\Rightarrow \text{Thỏa mãn TTGH2.}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

9.4.6. Tính toán kiểm tra cọc

9.4.6.1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

a) Khi vận chuyển cọc

Tải trọng phân bố

$$q = \gamma \cdot F \cdot n$$

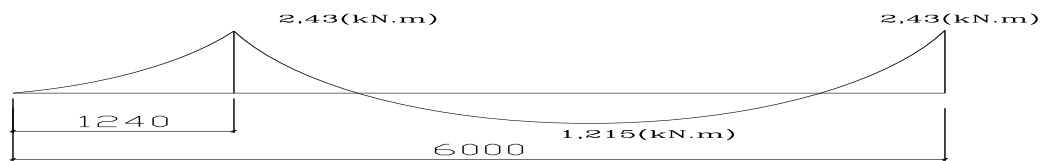
Trong đó: n là hệ số động, n = 1.4

$$q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,4 = 0,315 \text{ T/m} = 3,15 \text{ kN.m}$$

Gọi a là đoạn từ đầu cọc đến móc cầu.

Chọn a sao cho $M^+ = M^-$

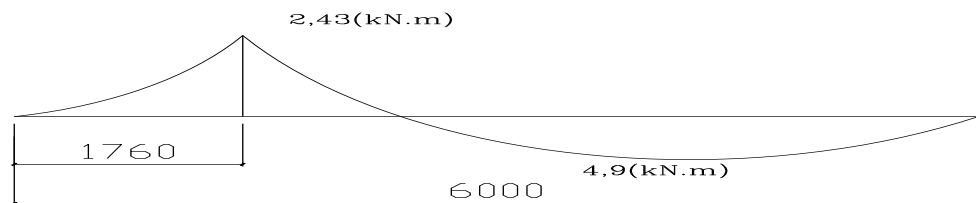
$$\Rightarrow a = 0,207 l_c = 0,207 \cdot 6 = 1,242 \text{ m}$$



$$M_{\max} = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{3,15 \cdot 1,242^2}{2} = 2,43 \text{ Tm}$$

b) Tr- ờng hợp treo cọc lên giá búa

$$\Rightarrow b = 0,294 l_c = 0,294 \cdot 6 = 1,764 \text{ m}$$



$$M_{\max} = \frac{q \cdot b^2}{2} = \frac{3,15 \cdot 1,764^2}{2} = 4,9 \text{ Tm}$$

* Tính toán cốt thép

Lấy $M = 0,87 \text{ Tm}$ để tính

Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của cốt thép là:

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

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,87}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 0,00127 \text{ m}^2 = 1,27 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 16. Cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp với cách bố trí móc cầu cách đầu mút 1,240m

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

9.4.7. Tính toán độ bền và cấu tạo móng

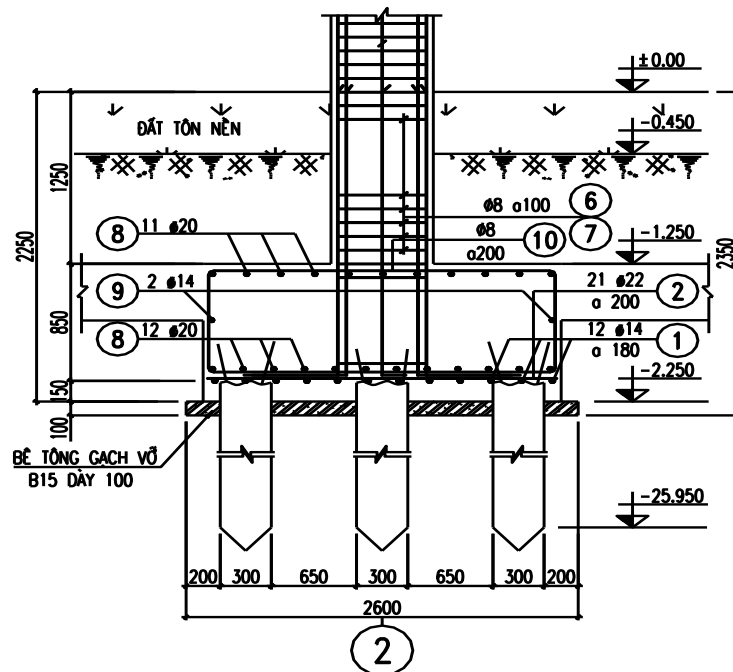
Dùng bê tông cấp độ bền B25 có $R_b=14500$ KPa

Thép chịu lực A_{II} có $R_a=280000$ KPa.

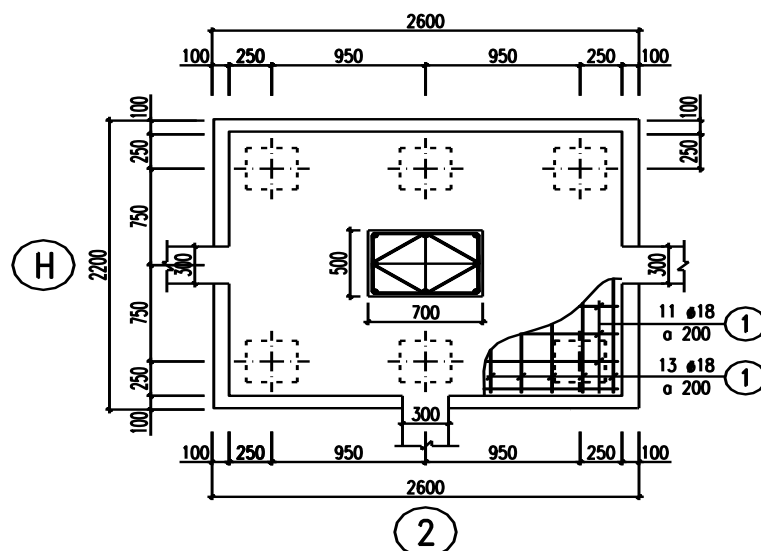
Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng :

Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trộm ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng.

Lấy chiều sâu chôn đài là -2.25 m



CẮT 1-1



MÓNG M1

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc :

- Momen t- ơng ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = r_1(P_1 + P_5 + P_6)$$

$$P_2 = P_5 = P_6 = P_{\max}^{\text{tt}} = 729 \text{ (KN)}.$$

$$r_1 = 0,4 \text{ m};$$

$$M_I = 0,4 \cdot 3 \cdot 729 = 874,8 \text{ (KN.m)}$$

- Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$A_{st} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{874,8}{0,9 \cdot (1 - 0,15) \cdot 28 \cdot 10^4} = 4,08 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 41 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Chọn 16 ϕ 18 có $A_s = 40,7 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 120 \text{ mm}$

- Chiều dài thanh thép $l' = 2250 \text{ mm}$.

- Momen t- ơng ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_2(P_2 + P_1)$$

$$P_2 = P_{\min}^{\text{tt}} = 612,1 \text{ (KN)}; P_1 = P_{\max}^{\text{tt}} = 729 \text{ (KN)}.$$

$$r_2 = 0,5 \text{ m}.$$

$$M_{II} = 0,5(612,1 + 729) = 670,55 \text{ (KN.m)}$$

- Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II}

$$A_{stII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h'_0 \cdot R_a} = \frac{670,55}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 28 \cdot 10^4} = 3,13 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 31,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Chọn 12 ϕ 18 có $A_s = 30,5 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 200 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép $b' = 1850 \text{ mm}$.

9.5. THIẾT KẾ MÓNG HỢP KHỐI M2 (TRỤC ED – 2)

9.5.1. Tải trọng tác dụng

9.5.1.1. Móng ED-2

Tải trọng lấy tại chân cột C4 và C5 đ- ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung trục 2, ngoài ra còn phải kể đến trọng l- ợng giàng móng, t- ờng trên móng.

9.5.1.2. Cột D-2

- Do khung truyền xuống.
- Do cột C4 truyền xuống:

$$N_0^{\text{tt}} = 3787,09(\text{kN})$$

$$M_0^{\text{tt}} = 202,56 (\text{KN.m})$$

$$Q_0^{\text{tt}} = 79,19(\text{KN})$$

- Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng 1 gây ra:

$$+ \text{ Do tầng tầng 1: } 0,22.4,5. \left(\frac{7,2}{2} + \frac{8,4}{2} + 2,4 \right).25.1,15 = 290,32(\text{KN})$$

$$+ \text{ Do giằng móng : } 0,3.0,5.7,5.25.1,15 = 32,34 (\text{kN})$$

Vậy tải trọng ở móng D-2 là :

$$N^{\text{tt}} = 3787,09 + 32,34 + 290,32 = 4109,75 (\text{kN})$$

$$M^{\text{tt}} = 202,56 (\text{KN.m})$$

$$Q^{\text{tt}} = 79,19(\text{KN})$$

9.5.1.3. Cột E-2

- Do khung truyền xuống.
- Do cột C5 truyền xuống:

$$N_0^{\text{tt}} = 3906,33(\text{kN})$$

$$M_0^{\text{tt}} = 220,41 (\text{KN.m})$$

$$Q_0^{\text{tt}} = 77,75 (\text{KN})$$

- Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng 1 gây ra:

$$+ \text{ Do tầng tầng 1: } 0,22.4,5. \left(\frac{7,2}{2} + \frac{8,4}{2} + 2,4 \right).25.1,15 = 290,32(\text{KN})$$

$$+ \text{ Do giằng móng : } 0,3.0,5.7,5.25.1,15 = 32,34 (\text{kN})$$

Vậy tải trọng ở móng G-2 là :

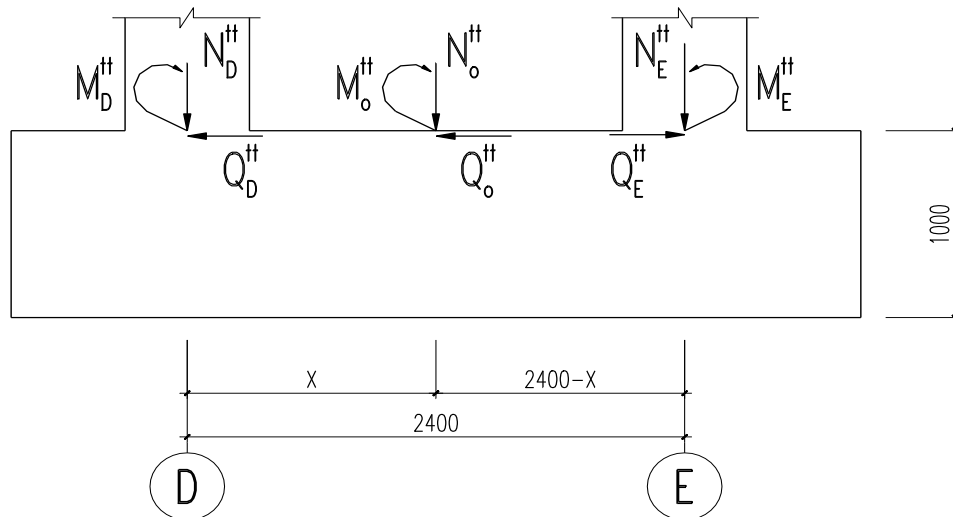
$$N^{\text{tt}} = 3906,33 + 32,34 + 290,32 = 4229 (\text{kN})$$

$$M^{\text{tt}} = 220,41 (\text{KN.m})$$

$$Q^{\text{tt}} = 77,75 (\text{KN})$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*Xác định độ lệch trọng tâm giữa 2 móng



$$\sum M_0 = (Q_D^{tt} - Q_E^{tt}) \cdot 1 - N_E^{tt} \cdot (2,4 - x) + x \cdot N_D^{tt} - M_D^{tt} + M_E^{tt} = 0$$

Giải ra được $x=1,216\text{m}$, độ lệch tâm $e=1,216 - 1,2 = 16 \cdot 10^{-4}\text{m}$.

Độ lệch tâm rất nhỏ vì vậy ta tính toán móng hợp khối nh- là móng đúng tâm

$$N_0^{tt} = N_E^{tt} + N_D^{tt} = 3787,09 + 3906,33 = 7693,42 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng :

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{7693,42}{1,15} = 6690 \text{ (kN)}$$

9.5.2. Xác định số cọc và bố trí cọc :

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra :

$$P^{tt} = \frac{P_d'}{(3d)^2} = \frac{817,8}{(3 \cdot 0,3)^2} = 1009,63 \text{ KPa}.$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{7693,42}{1009,63 - 20 \cdot 3 \cdot 1,1} = 8,15 \text{ s}$$

Trong đó :

+ N_0^{tt} - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

+ γ_{tb} - trọng l- ọng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

+ n - hệ số v- ợt tải.

+ h - chiều sâu chôn móng.

Trọng l- ọng của đài, đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 8,15 \cdot 3 \cdot 20 = 537,9 \text{ (KN)}.$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

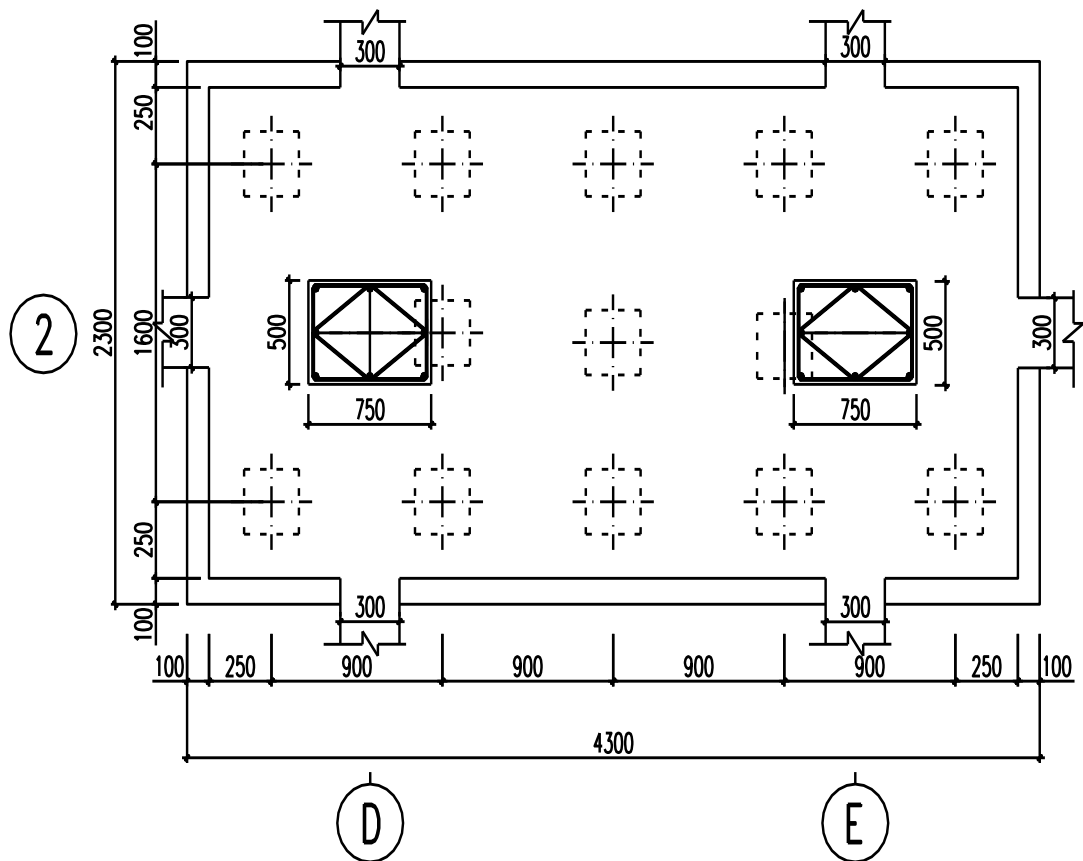
$$N'' = N_0'' + N_d'' = 7693,42 + 537,9 = 8231,32 \text{ (KN)} .$$

Số l-ợng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N''}{P_d'} = \frac{8231,32}{817,8} = 10,06 \text{ cọc} .$$

Lấy số cọc $n'=13$ cọc.

Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.



Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d' = 4,1 \times 2,1 = 8,61 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Trọng l-ợng tính toán của đất trên đài và đài :
- Trọng l-ợng tính toán đến cốt đế đài :

$$N_d'' = 8,61 \cdot 25 \cdot 1 = 215,25 \text{ (kN)} .$$

- Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 7693,42 + 215,25 = 7908,67 \text{ (kN)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Lực truyền xuống các cọc dầy biên :

$$P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} = \frac{7908,67}{14} = 565(\text{kN}) \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng cọc :

$$P_{\text{cọc}} = 1,1 \cdot 0,3^2 \cdot 23,7 \cdot 25 = 58,65 \text{ (kN)}$$

- Lực truyền xuống cọc dầy biên

$$P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\text{cọc}} = 565 + 58,65 = 623,65(\text{kN}) < P_x' = 817,8 \text{ (kN)}.$$

Thỏa mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc dầy biên.

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 565(\text{kN}) > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

9.5.3. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún nền của khối móng quy -ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó :

$$\begin{aligned} \varphi^{tb} &= \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4 + \varphi_5 \cdot h_5}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \\ &= \frac{18,4,1 + 16,4,3 + 18,4,3 + 30,9 + 35,2}{23,7} = 23,53^0 \end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,88^0$$

- Chiều dài của đáy khối quy -ớc cạnh

$$L_M = (4,3 - 2 \cdot 0,1) + 2 \cdot 23,7 \cdot \text{tg} 5,88^0 = 8,98 \text{ (m)}$$

- Chiều rộng của đáy khối quy -ớc cạnh

$$B_M = (2,3 - 2 \cdot 0,1) + 2 \cdot 23,7 \cdot \text{tg} 5,88^0 = 6,98 \text{ (m)}$$

- Chiều cao của khối đáy móng quy -ớc : $H_M = 24,15 \text{ m}$.

- Trọng lượng của đài

$$N_d^{\text{tc}} = 2,5 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 25 = 187,5(\text{kN}).$$

- Trọng lượng lớp sét pha dẻo cứng

$$N_2^{\text{tc}} = (8,98 \cdot 6,98 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 14) \cdot 19,3,35 = 3909 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng lớp sét pha dẻo chảy

$$N_3^{\text{tc}} = (8,98 \cdot 6,98 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 14) \cdot 18,5,4,3 = 4886 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng lớp cát pha dẻo

$$N_4^{\text{tc}} = (8,98 \cdot 6,98 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 14) \cdot 4,3 \cdot 19,2 = 5071(\text{kN}).$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Trọng lượng lớp cát bụi chặt vừa

$$N_5^{tc} = (8,98.6,98 - 0,3.0,3.14).9.19 = 10503(\text{kN}).$$

- Trọng lượng lớp cát hạt trung chặt vừa

$$N_6^{tc} = (8,98.6,98 - 0,3.0,3.14).2.19,2 = 2358,5(\text{kN}).$$

- Tổng trọng lượng :

$$N_n^{tc} = 187,5 + 3909 + 4886 + 5071 + 10503 + 2358,5 = 26915 (\text{kN})$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_n^{tc}}{B_M \cdot L_M} = \frac{6690 + 26915}{6,98.8,98} = 536(\text{kPa})$$

- Cường độ tính toán tại đáy khối quy - ớc :

$$R = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot c_{II})$$

$$\varphi_{II} = 35^0 \text{ tra bảng} \Rightarrow A=1,67; B=7,69; D=9,59$$

$$m_1=1,4; m_2=1; K_{tc}=1.$$

$$\gamma'_{II} = \frac{0,45.17 + 16,9.1,4 + 1,1.19 + 3,4.9,05 + 4,3.8,7 + 4.3.9,96 + 9.9,4 + 2.10,12}{0,45 + 1,4 + 4,5 + 2.4,3 + 9 + 2} = 10,21 \text{ KN/m}^3$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,67 \cdot 6,98 \cdot 10,12 + 8,98 \cdot 25,95 \cdot 10,21 + 9,59 \cdot 2) = 3523(\text{kPa})$$

- Kiểm tra điều kiện:

$$R = 3523 \text{ KPa} > P_{\max}^{tc} = 536 \text{ KPa}.$$

Vậy có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- Áp lực bản thân tại đáy lớp đất lấp :

$$\sigma_1^{bt} = 0,45.20 + 0,4.16,9 = 32,66 \text{ KPa}.$$

- Áp lực bản thân tại vị trí mực n- ớc ngầm :

$$\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 1,1.19 = 53,56 \text{ KPa}$$

- Áp lực bản thân tại đáy lớp sét pha dẻo cứng :

$$\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 3,4.9,05 = 84,33 \text{ KPa}$$

- Áp lực bản thân tại đáy lớp sét pha dẻo chảy :

$$\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 4,3.8,7 = 121,74 \text{ KPa}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Áp lực bản thân tại đáy lớp cát pha dẻo:

$$\sigma_5^{bt} = \sigma_4^{bt} + 4,3,9,96 = 164,57 \text{ KPa}$$

- Áp lực bản thân tại đáy lớp cát bụi chặt vừa:

$$\sigma_6^{bt} = \sigma_5^{bt} + 9,9,4 = 249,17 \text{ KPa}$$

- Áp lực bản thân của ở đáy khối quy - ớc :

$$\sigma^{bt} = \sigma_6^{bt} + 2,10,12 = 269,41 \text{ KPa.}$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 536 - 269,41 = 266,59 \text{ (kPa)}$$

- Chia đất d- ới nền thành các khối bằng nhau $h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{6,78}{4} = 1,695$

Ta chọn $h_i = 1,356 \text{ m}$.

Điểm	Z (m)	2Z/b	L_M/B_M	K_0	$\gamma_{đn}$ (KN/m ³)	$\sigma_{Z_i}^{gl}$ (KPa)	σ_Z^{bt} (KPa)
0	0	0		1		142,43	269,41
1	1,356	0,4		0,973		138,58	283,13
2	2,712	0,8		0,85		121,06	296,85
3	4,068	1,2	1,295	0,686	10,12	97,7	310,57
4	5,424	1,6		0,53		73,49	324,3
5	6,78	2		0,438		62,38	338,02
6	8,136	2,4		0,319		45,435	351,75

Tại độ sâu $Z = 6,78 \text{ m}$ tính từ đáy khối móng có : $\sigma_{Z_i}^{gl} \approx 0,2 \cdot \sigma_Z^{bt}$.

Vậy giới hạn tầng chịu nén là : $h_0 = 6,78 \text{ m}$.

Tính lún theo công thức :

$$S = 0,8 \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Z_i}^{gl} \cdot h_i}{E_{0i}}$$

$$S = \frac{0,8 \cdot 1,316}{31000} \left[\frac{142,43}{2} + 138,58 + 121,06 + 97,7 + 73,49 + \frac{62,38}{2} \right] = 0,0181 \text{ m}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

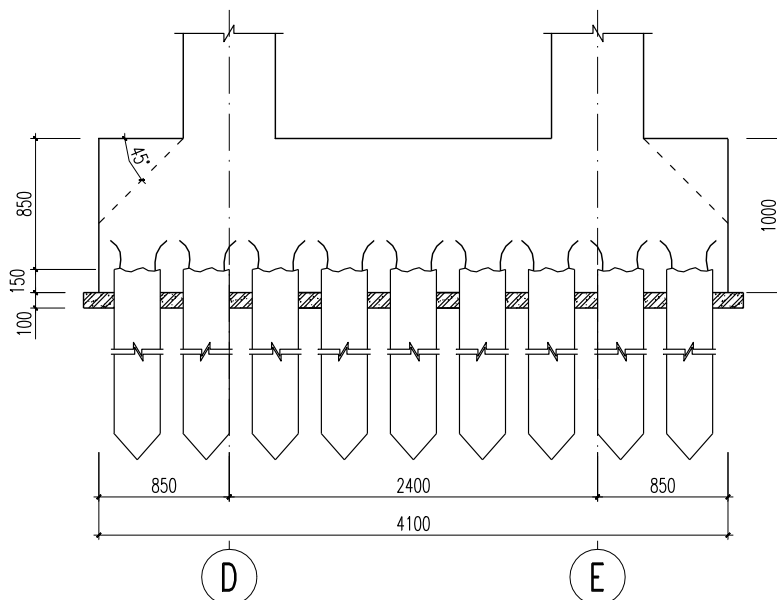
Độ lún của móng : $S = 1,81 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

Kiểm tra độ lún lệch giữa hai móng E-1 và D-E-2

$$\Delta S = \frac{S_D - S_E}{L} = \frac{1,181 - 0,43}{720} = 0,0000191 \text{ m}$$

9.5.4. Tính toán độ bền và cấu tạo móng



9.5.4.1. Vật liệu

- Dùng bê tông B25 có $R_b = 14500 \text{ KPa}$
- Thép chịu lực A_{II} có $R_s = 280000 \text{ KPa}$.

9.5.4.2. Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng

Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc.

Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng.

9.5.4.3. Tính toán momen và đặt thép cho đài cọc

- Momen t- ơng ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = r_1(P_1 + P_{10})$$

$$P_1 = P_{10} = P_{\max}^{tt} = 565 \text{ (kN)}.$$

$$r_1 = 0,3 \text{ m}.$$

$$M_I = 0,3 \cdot 2 \cdot 565,1 = 339,06 \text{ KN.m}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$A_{St} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h'_0 \cdot R_s} = \frac{391,86}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 28 \cdot 10^4} = 18,29 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 18,29 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Chọn 12 ϕ 14 có $F_a = 18,47 \text{ cm}^2$
- Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 180 \text{ mm}$
- Chiều dài thanh thép $b' = 4050 \text{ mm}$.
- Momen t- ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5)$$

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P_5 = P_{\max}^{tt} = 653,1 \text{ KN.}$$

$$r_2 = 0,5 \text{ m.}$$

$$M_{II} = 0,5 \cdot 5 \cdot 653,1 = 1632,75 \text{ KN.m.}$$

- Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II}

$$A_{SII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h'_0 \cdot R_a} = \frac{1632,75}{0,9 \cdot 0,836 \cdot 28 \cdot 10^4} = 77,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 77,5 \text{ cm}^2$$

Ta chọn 21 ϕ 22 có $A_s = 79,83 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 200 \text{ mm}$
- Chiều dài thanh thép $b' = 2050 \text{ mm}$.

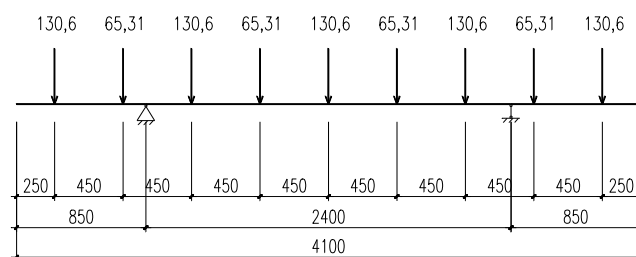
Thép dọc phía trên của đài móng đ- ợc tính với momen nh- của dầm đơn giản với gối tựa là 2 cột và lực tác dụng là lực tập trung tại các vị trí đầu cọc. Với sơ đồ tính toán nh- vậy ta xác định đ- ợc momen.

$$M_{g1} = M_{g2} = 871,4 \text{ KN.m}$$

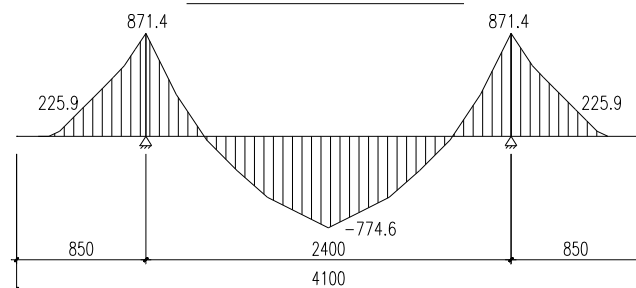
$$M_b = -774,6 \text{ KN.m}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{g2}

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{871,4}{110 \cdot 10^2 \cdot 2,1 \cdot 0,85^2} = 0,052$$



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN



BIỂU ĐỒ MÔ MEN

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Tra bảng $\zeta = 0,9733$

$$A_g = \frac{M_g}{h_0 \cdot \zeta \cdot R_s} = \frac{871,4}{0,85 \cdot 0,9733 \cdot 28 \cdot 10^4} = 37,6 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 37,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Chọn 12 ϕ 20 có $A_s = 43,1 \text{ cm}^2$
- Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 180 \text{ mm}$.
- Chiều dài thanh thép $l' = 4050 \text{ mm}$.
- Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_b

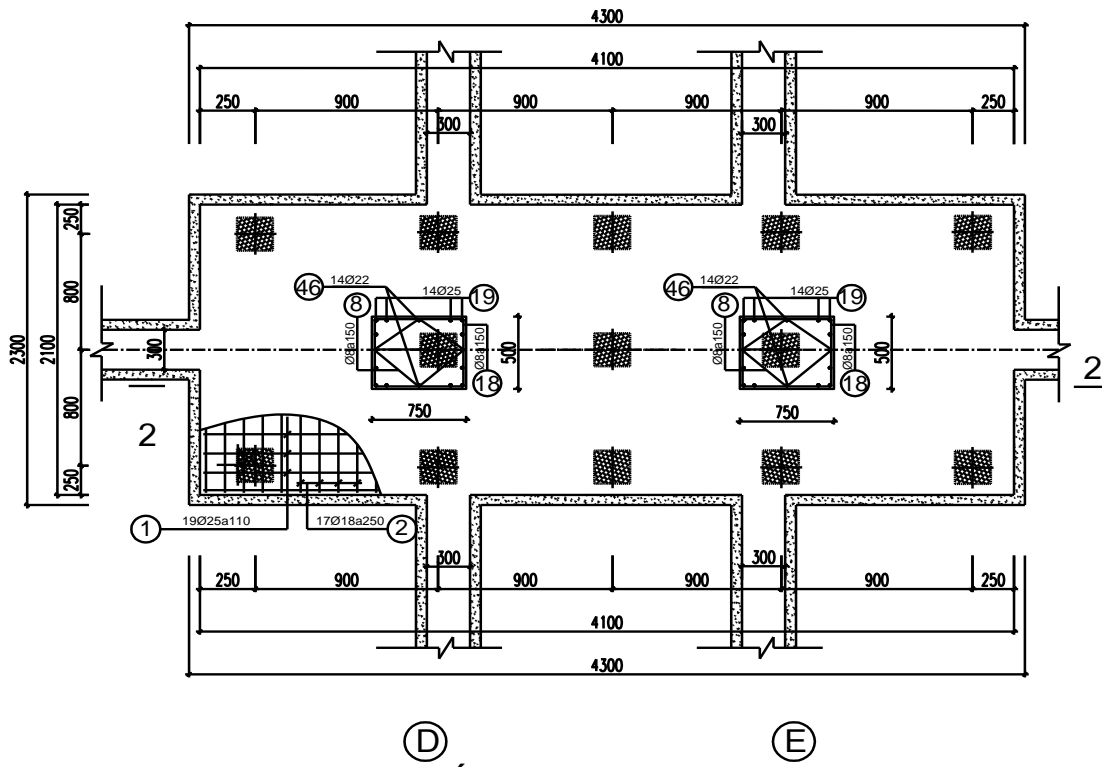
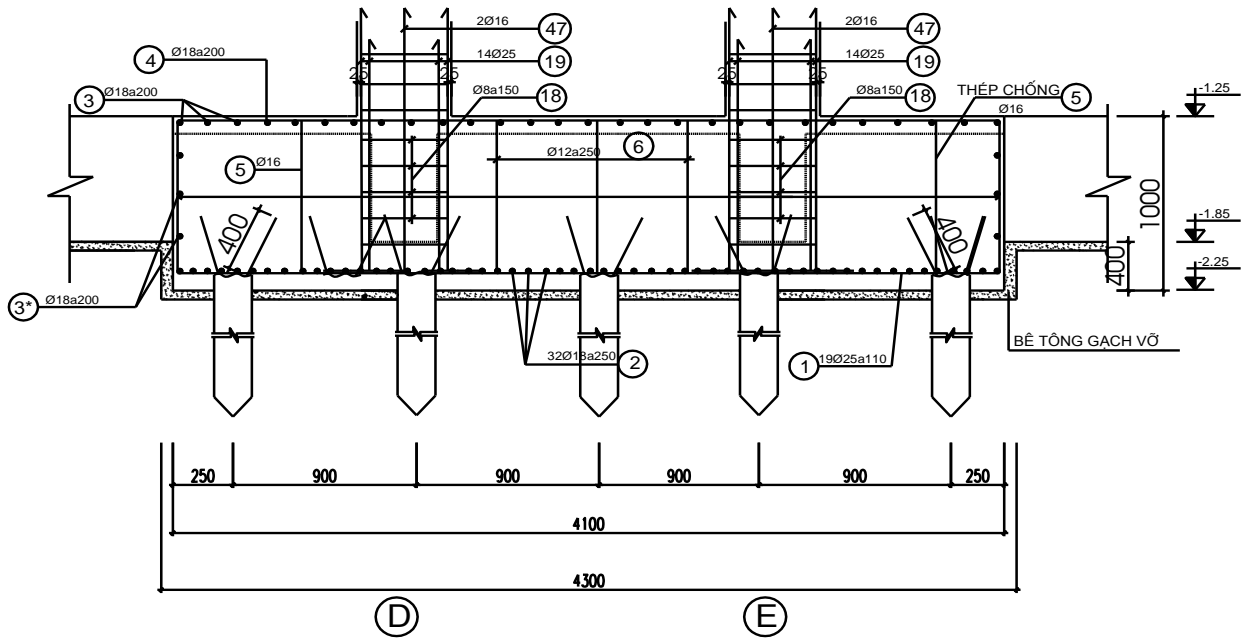
$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{774,6}{110 \cdot 10^2 \cdot 2,1 \cdot 0,85^2} = 0,0464$$

Tra bảng $\zeta = 0,976$

$$A_g = \frac{M_b}{h_0 \cdot \gamma \cdot R_a} = \frac{774,6}{0,85 \cdot 0,976 \cdot 28 \cdot 10^4} = 33,34 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

- Chọn 11 ϕ 20 có $A_s = 34,56 \text{ cm}^2$
- Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 200 \text{ mm}$
- Chiều dài thanh thép $l' = 4050 \text{ mm}$.
- Chọn thép đai cấu tạo $\phi 8a200$.

2-2



CẤU TẠO MÓNG M2

(TỈ LỆ: 1/50)

PHẦN III

THI CÔNG

(45%)

Giáo viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Hoài Nam

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phân ngầm.
2. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phân thân.
3. Thiết kế tổ chức xây dựng .

BẢN VẼ KÈM THEO

1. Thi công cọc
2. Thi công đất
3. Thi công móng, giằng móng
4. Thi công cột, dầm, sàn
5. Thi công cầu thang
6. Tiến độ thi công công trình
7. Tổng mặt bằng thi công công trình

CH- ONG 10

TỔNG QUAN

10.1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ THI CÔNG NHÀ CAO TẦNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Các công trình cao tầng hiện nay hầu hết là nhà kết cấu bê tông cốt thép, trừ một số tháp phát thanh và truyền hình. Sự phát triển của bê tông và cốt thép c- ờng độ cao đã đ- a đến khái niệm về kết cấu bê tông cốt thép nhà cao tầng. Để sử dụng rộng rãi và có hiệu quả những vật liệu c- ờng độ cao này đòi hỏi các thiết bị, biện pháp thi công mới. Nền công nghiệp xây dựng phải đáp ứng đòi hỏi nâng cao thiết bị và biện pháp xây dựng để vận chuyển vật liệu tức thời đến vị trí thiết kế với khối l- ợng lớn và tốc độ nhanh. Đến nay, các công trình nhà cao tầng kết cấu bê tông cốt thép đã cạnh tranh đ- ợc với các công trình kết cấu thép cao tầng cả về chiều cao và kinh tế. Các thiết bị mới thông minh, đa dạng vận chuyển bê tông và vật liệu đã đ- ợc sản xuất tạo tiền đề cho các ph- ơng án thiết kế tổ chức thi công, từ đó có thể rút ngắn thời gian xây dựng, tạo một tốc độ xây dựng hết sức nhanh chóng. Nh- vậy việc cải tiến, nâng cao chất l- ợng, tính năng sử dụng các thiết bị thi công đóng một vai trò hết sức quan trọng cần đ- ợc các nhà sản xuất nghiên cứu, xem xét một cách nghiêm túc. Với sự phát triển của công nghệ và thiết bị, ngày nay các công trình cao tầng chỉ dùng ph- ơng pháp đổ tại chỗ.

Lịch sử phát triển nhà cao tầng đã trải qua nhiều giai đoạn. Tr- ớc năm 1946 hầu hết các công trình cao trên 20 tầng đều là kết cấu thép. Công trình cao ốc đầu tiên của thế giới đã mọc lên ở thành phố New York với cái tên Empire Building cao 381m, đ- ợc xây dựng năm 1931 là công trình cao nhất trong các công trình vĩ đại. Từ đó đã tạo tiền đề cho các công trình cao ốc khác ra đời.

Tr- ớc chiến tranh thế giới thứ hai, việc vận chuyển vật liệu lên cao chủ yếu bằng tháp nâng khung gỗ, động cơ xăng, bê tông trộn tại chỗ bằng thùng trộn 3 - 4 m³ và đ- a bê tông đến vị trí bằng máng nghiêng, đổ bê tông bằng xe đẩy kết hợp với nhân công. Đầu năm 1950 đã ứng dụng tời trên khung thép với động cơ điện, bê tông và các vật liệu khác có thể vận chuyển lên cao tới 150m với tốc độ 120m/phút. Ngày nay việc sử dụng vận thăng kết hợp với cần cẩu tháp tự leo đang là những thiết bị phù hợp nhất.

Bê tông trộn sẵn ở những trạm trộn tập trung (bê tông thương phẩm) có mức độ cơ giới hoá cao và vận chuyển một hiệu quả đến công trình đã tạo ra khả năng cung ứng bê tông không hạn chế, đáp ứng mọi nhu cầu của tiến độ. Tại một công trình một ngày trên mặt bằng một tầng có thể đổ 260m^3 bê tông trong thời gian 6h. Bê tông thương phẩm tạo ra thể chủ động lập tiến độ cho các loại công trình kể cả những công trình thi công trong đô thị không có mặt bằng sân bãi. Các phương pháp trộn thủ công và vận chuyển thô sơ đã nhanh chóng bị loại bỏ. Khả năng đổ bê tông những sàn lớn trong vòng một ngày đã hoàn toàn là hiện thực.

Công nghệ vật liệu và hóa chất xây dựng cũng đã đạt nhiều thành tựu đáng kể cho phép nâng cao công nghệ xây dựng nhà cao tầng. Ngày nay, bê tông mác $620\text{kg}/\text{cm}^2$ đã được sản xuất và cung ứng cho công trình. Bê tông và cốt thép cường độ cao cùng với phương pháp xây dựng hiện đại kết hợp với các công nghệ mới như dự ứng lực... đã làm giảm giá thành kết cấu và tăng khoảng không gian trong nhà. Chúng không còn là hạn chế nguy hiểm đối với độ cao của kết cấu khung bê tông cốt thép.

***) Sân xởng và thiết bị thi công nhà cao tầng:**

Sự lựa chọn thiết bị và sân xởng cho thi công nhà cao tầng là cực kỳ quan trọng. Mỗi lần lắp đặt là cho độ cao nhà 30m và sự thay đổi gặp khó khăn lớn. Thiết bị chính phải phù hợp với nhiều loại tải trọng khác nhau. Nếu thiết bị nào sau công việc không có khả năng sử dụng tiếp thì nên thuê. Với nhà cao trung bình và có chiều dài, có mặt bằng rộng rãi nên dùng cần cầu tháp chạy trên ray, giá thành sẽ rẻ hơn.

Cần cầu tháp tự leo là công cụ chủ yếu để xây dựng các nhà cao tầng. Điều này thấy rõ ở các thành phố lớn trong giai đoạn bùng nổ xây dựng. Cần cầu tự leo gồm những đoạn khung thép tháo lắp linh hoạt. Nó có thể lắp nhiều chủng loại vật liệu và thiết bị. Giới hạn về chiều cao duy nhất của nó là chiều dài cáp và theo đó là độ lớn tang cáp. Cần cầu này tầm với đủ xa và sức nâng để cuốn thùng bê tông lên độ cao và đưa đến nơi cần thiết. Khi bố trí mặt bằng thiết bị thường đặt thân cầu ở các phần trống của sàn để cầu có thể leo lên được và khi đổ bê tông mái xong nó nằm ở vị trí có độ phẳng lớn để dễ dàng tháo lắp và hạ bằng từ xuống đất.

Ngoài cần cầu tự leo cần có thêm vận thang. Các thiết bị và vật liệu hoàn thiện cần chuyển bằng vận thang vì bằng cầu sẽ không hiệu quả do những nguyên nhân sau: Khi đưa vật liệu ngang vào các tầng, cầu không thể thả trùng cáp được, đặc biệt ở những ô phòng có

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

cửa sổ nhỏ. Mặc dù vận thang không cần thiết cho công tác đổ bê tông nh- ng nó vẫn đ- ợc đặt ngay vào thời điểm sớm nhất và phục vụ những khối l- ợng công việc nhỏ.

Thang máy cho ng- ời lắp đặt khi độ cao đến 8 tầng. Điểm dừng thang máy bố trí ở khoảng cách 5 sàn để giảm bớt thời gian dừng. Ưu tiên thang máy lên tầng trên cùng đang thi công. Đỉnh trụ thang phải bố trí thấp hơn tay vịn của cần cầu.

Tổ hợp vận thang và lồng vật liệu (chuyển bằng cầu) có thể phục vụ cho 18600m² nhà. Vận thang có 2 sàn và thang máy có thể phục vụ 46000m². Thang máy đủ lớn để chở cả ng- ời và vật liệu là hiệu quả nhất.

Vị trí lắp đặt vận thang không gây ảnh h- ưởng lối đi lại cũng nh- không ảnh h- ưởng đến công tác ốp sau này. Thậm chí, một số công trình đã đ- a vào sử dụng mà vị trí vận thang ch- a tháo dỡ vẫn tạo ra kiến trúc chấp nhận đ- ợc.

***) Quản lý và điều hành trên công tr- ờng:**

Xây nhà cao tầng thực sự là công việc đòi hỏi phải có trình độ quản lý và điều hành cao. Các biện pháp thi công phải khoa học và hợp lý, tốc độ thi công nhanh, khối l- ợng lớn và nhiều công việc khác nhau nên điều độ phải chính xác kịp thời. Ngày nay với sự phát triển của máy vi tính cùng với các phần mềm ứng dụng đã mang lại hiệu quả cao trong kỹ thuật và trong quản lý kinh tế. Ch- ợng trình quản lý nổi tiếng nhất hiện nay là ch- ợng trình MICRSOFT PROJECT. Phần mềm này giúp ng- ời quản lý cập nhật theo dõi hàng ngày tiến độ vật t-, nhân công... bằng sơ đồ ngang hoặc sơ đồ mạng một cách nhanh chóng, thuận lợi và chính xác.

10.2. CÔNG NGHỆ THI CÔNG NHÀ CAO TẦNG Ở VIỆT NAM

Việc xây dựng nhà cao tầng ở Việt Nam hiện nay đã và đang trên đà phát triển rộng lớn. Xuất phát từ nhu cầu có thêm không gian cho các hoạt động của đô thị đông đúc với giá đất đai ngày càng cao, các công trình nhà cao tầng đã dần dần mọc lên với phần lớn các chủ đầu t- là các công ty liên doanh với n- ớc ngoài nh- Hồng Kông, Đài Loan, Singapor, Hàn Quốc...

Công nghệ thi công nhà cao tầng đối với n- ớc ta là hoàn toàn mới mẻ. Chúng ta ch- a có các chỉ dẫn thi công cho nhà cao tầng, ch- a có đội ngũ lao động đủ kinh nghiệm, ch- a có máy móc thi công hiện đại, ch- a có kinh nghiệm quản lý điều hành thi công công trình... Vấn đề cấp bách đặt ra là cần phải nhanh chóng tìm hiểu, nghiên cứu các công nghệ mới, đầu t- các trang thiết bị hiện đại và đào tạo đội ngũ lao động.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Nghiên cứu về công nghệ thi công nhà cao tầng ở Việt Nam hiện nay là một lĩnh vực bao gồm nhiều yếu tố. Tùy theo đặc điểm, vị trí mà mỗi công trình cần có giải pháp công nghệ phù hợp nhằm phát huy tối đa các thuận lợi và khắc phục những bất lợi. Mục tiêu cuối cùng là nhằm đạt đ-ợc các chỉ tiêu về kinh tế - chất l-ợng - an toàn. Để đ-a ra một giải pháp hợp lý cần xem xét các yếu tố sau:

- Công nghệ thi công bê tông.
- Thi công ván khuôn.
- Công tác cốt thép.
- Công tác xây và hoàn thiện mặt ngoài.
- Công tác kiểm tra kích th-ớc hình học.
- Sử dụng cơ giới và thiết bị thi công.
- Công tác an toàn lao động.
- Thông tin liên lạc trên công tr-ờng.
- Công tác quản lý và điều hành trên công tr-ờng.

Các yếu tố trên có quan hệ t-ơng hỗ với nhau. Vấn đề quan trọng là nghiên cứu sự liên quan ảnh h-ởng giữa các công tác với nhau trong một giải pháp công nghệ. Từng công tác cần tìm ra một biện pháp thi công hợp lý và kết hợp các công tác một cách hợp lý mới có thể tạo ra giải pháp công nghệ phù hợp. Cần l-u ý rằng mỗi giải pháp công nghệ thi công chỉ phù hợp với một công trình hoặc một dạng công trình ở một vị trí địa lý cụ thể.

CH- ƠNG 11

GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

11.1. PH- ƠNG ÁN KIẾN TRÚC, KẾT CẤU, MÓNG CÔNG TRÌNH

11.1.1. Ph- ơng án kiến trúc công trình

Công trình thiết kế Nhà xuất bản bản đồ nằm trên địa bàn Quận Đống Đa Thành phố Hà Nội.

Công trình cao 10 tầng với cao trình đỉnh mái là: +39,9m trong đó có phần tum cao 3,9m.

Chiều rộng công trình 36,0 m.

Chiều dài công trình 39,6 m.

Công trình nằm trong thành phố, 3 mặt tiếp giáp với công trình khác, một mặt còn lại h- ởng ra đ- ờng lớn (rộng 30m).

11.1.2. Ph- ơng án kết cấu công trình

- Sơ đồ kết cấu chịu lực là sơ đồ khung
- Công trình sử dụng 4 loại tiết diện cột 750x500, 650x500, 700x500, 600x500(mm).
- Dầm sử dụng 3 loại tiết diện :
 - + Dầm chính tiết diện 300x700, 300x500mm.
 - + Dầm phụ tiết diện 220x350mm
- Sàn BTCT đổ toàn khối dày 10 cm.

11.1.3. Ph- ơng án móng

- Kết cấu móng là móng cọc bê tông cốt thép đài thấp. Đài cọc cao 1,0 m đặt trên lớp bê tông bảo vệ có cấp độ bền B15, dày 0,1 m. Đáy đài đặt tại cốt -2,25m so với cốt $\pm 0,00$.

- Cọc ép là cọc BTCT tiết diện (30 × 30) cm, gồm 1 loại cọc có tổng chiều dài 24(m), đ- ợc chia làm 4 đoạn gồm mỗi đoạn dài 6m bao gồm 1 đoạn cọc C1 và 3 đoạn cọc C2. Trong đó đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi nhọn, đoạn cọc C2 là đoạn cọc dùng để nối với cọc C1.

- Mực n- ớc ngầm nằm ở cốt -2,5 m so với cốt tự nhiên và cách đế móng 0,15m.

- Mặt bằng khu đất xây dựng công trình khá bằng phẳng, không phải san lấp nhiều nh- ng phải phá dỡ một số nhà cấp IV có sẵn để tạo mặt bằng xây dựng và sử dụng.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

11.2. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, ĐIỀU KIỆN THUỶ VĂN

11.2.1. Điều kiện địa chất công trình

Theo báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT, ta thấy nền đất công trình khá bằng phẳng, trong phạm vi chiều sâu lỗ khoan là 35 m gồm các lớp đất sau:

Địa chất công trình:

- Lớp trên cùng là lớp đất lấp : 0 ÷ 1,4m
- Lớp thứ 2 là lớp sét pha dẻo cứng : 1,4 ÷ 5,9m
- Lớp thứ 3 là lớp sét pha dẻo chảy : 5,9 ÷ 10,2m
- Lớp thứ 4 là lớp cát pha dẻo chảy : 10,2 ÷ 14,5m
- Lớp thứ 5 là lớp cát bụi chặt vừa : 14,5 ÷ 23,5m
- Lớp thứ 6 là lớp cát hạt trung chặt vừa : 23,5 ÷ 35m

Theo điều kiện địa chất công trình ở đây chọn giải pháp móng cọc vì nằm trong thành phố nên sự dụng cọc ép cắm vào lớp cát hạt trung ở d- ới cao trình - 25m so với mặt đất tự nhiên.

11.2.2. Điều kiện địa chất thủy văn

Mực n- ớc ngầm ở độ sâu - 2,5m so với cốt thiên nhiên , mực n- ớc ngầm nằm thấp hơn cao độ đáy móng do đó khi thi công phần móng ta không cần có các biện pháp để hạ mực n- ớc ngầm.

11.3. HỆ THỐNG ĐIỆN N- ỚC

11.3.1. Hệ thống điện

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn :
- + Lấy qua trạm biên thế khu vực .
- + Sử dụng máy phát điện dự phòng .

11.3.1. Hệ thống n- ớc

- N- ớc phục vụ cho công trình :
- + Đ- ờng cấp n- ớc lấy từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố
- + Đ- ờng thoát n- ớc đ- ợc thải ra đ- ờng thoát n- ớc chung của thành phố

11.4. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG

11.4.1. San dọn và bố trí tổng mặt bằng thi công

Công trình xây dựng trên nền nhà cũ tương đối bằng phẳng không cần san lấp nhiều.

Công trình nằm trong thành phố nên việc vận chuyển vật liệu, đất đá hầu như chỉ có thể tiến hành vào ban đêm.

**) Giải phóng mặt bằng tháo dỡ công trình cũ:*

- Việc tháo dỡ phải đảm bảo yêu cầu: An toàn cho người, vật, các công trình kiến trúc xung quanh cũng như tính kinh tế.

- Theo tài liệu khảo sát thì trên phạm vi mặt bằng gồm:

+ Hai dãy nhà cấp 4 cũ đã sử dụng trên 20 năm.

+ Phía dưới lòng đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua.

Vậy ta chỉ cần tháo dỡ nhà cấp 4 để giải phóng mặt bằng tiến hành như sau:

+ Các bộ phận tháo rời được thì dỡ trước như: cửa, mái ngói, ống máng...

+ Tầng xây, bể nước... phá sau.

11.4.2. Chuẩn bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công

Công tác chuẩn bị máy móc và nhân lực thi công được bố trí trước khi bắt đầu thi công. Máy móc và công nhân được điều tiết theo từng giai đoạn thi công của công trình.

11.4.3. Định vị công trình

Sau khi chuẩn bị xong ta tiến hành định vị công trình. Đây là một công việc hết sức quan trọng vì chỉ có làm tốt công việc này mới có thể xây dựng công trình ở đúng vị trí cần thiết của nó trên công trường. Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau:

11.4.3.1. Công tác chuẩn bị

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+ Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+ Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, thước thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thủy bình, cọc tiêu, mia...)

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

11.4.3.2. Cách thức định vị và giác móng

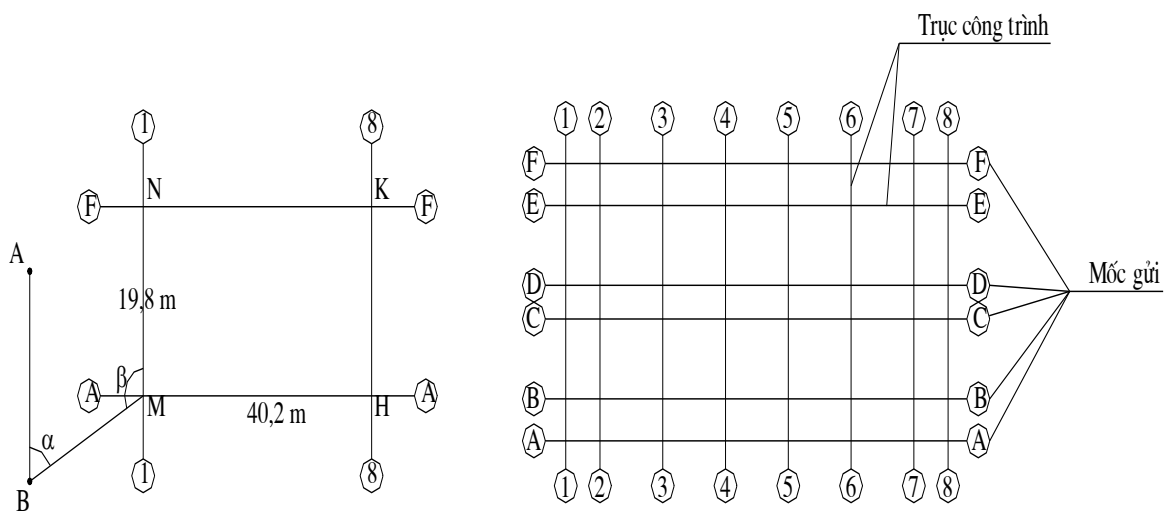
Sau khi chuẩn bị xong mặt bằng, căn cứ vào thực tế mặt bằng và hồ sơ thiết kế, ta tiến hành định vị và giác móng công trình.

Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, trước hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình. Tốt nhất là điểm góc của công trình.

Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trình). Định hướng và mở một góc bằng α , ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.

Giác móng của công trình: song song với qua trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK. Tiến hành tương tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đưa các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

+ Sau khi chuẩn bị mặt bằng ta tiến hành thi công ép cọc.



CH- ƠNG 12

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

12.1. THI CÔNG PHẦN NGÂM

12.1.1. Lập biện pháp thi công cọc ép

12.1.1.1. Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc

a) Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải phẳng, không đ- ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).

- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.

- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Tr- ờng hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đ- ờng hàn đứng.

- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.

- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đ- ờng hàn không nhỏ hơn 10 cm.

b) Cọc dùng để ép trong công trình

Sử dụng cọc BTCT đặc tiết diện (30 × 30) cm, gồm 1 loại cọc có tổng chiều dài 24m, đ- ợc chia làm 4 đoạn mỗi đoạn dài 6m bao gồm 1 đoạn cọc C1 và 3 đoạn cọc C2. Trong đó đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi nhọn, đoạn cọc C2 là đoạn cọc dùng để nối với cọc C1.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

c) Lựa chọn ph-ong án thi công ép cọc

Việc thi công ép cọc ở ngoài công tr-ờng có nhiều ph-ong án ép, sau đây là hai ph-ong án ép phổ biến:

*) Ph-ong án 1

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

- Ưu điểm:

+ Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

+ Không phải ép âm.

- Nhược điểm:

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

+ Khi thi công ép cọc mà gặp trời m- a thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n-ớc ra khỏi hố móng.

+ Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn. Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo ph-ong án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện đ-ợc.

- Kết luận:

Ph-ong án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần đào thành ao.

*) Ph-ong án 2

Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu cần thiết bị. Nh- vậy để đạt đ-ợc cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đ-ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đào cọc.

- Ưu điểm:

+ Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.

+ Không bị phụ thuộc vào mực n-ớc ngầm.

+ Tốc độ thi công nhanh.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Nh- ọc điểm:

+ Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.

+ Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

+ Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

- Kết luận:

Việc thi công theo ph- ơng pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối l- ợng cọc ép không quá lớn.

Căn cứ vào - u điểm, nh- ọc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc.

12.1.1.2. Công tác chuẩn bị khi thi công cọc

a) Chuẩn bị tài liệu

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, các biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.

- Mặt bằng móng công trình.

- Hồ sơ thiết bị ép cọc.

- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.

- Lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác dụng vào cọc để cọc chịu sức tải dự tính.

- Chiều dài tối thiểu của cọc ép theo thiết kế.

- Xác định vị trí, đánh dấu tim cọc

b) Chuẩn bị về mặt bằng thi công

Mặt bằng thi công phải đ- ợc san dọn và bố trí đầy đủ các máy móc , thiết bị đo đạc và các điều kiện cần thiết nh- ệ điện, n- ớc, các thiết bị ép cọc và chất tải thử cọc sẵn sàng cho công tác thi công ép cọc

*) Chọn máy ép cọc

Chọn máy ép cọc để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình, cọc xuyên qua các lớp đất sau:

- Đất lấp dày 1,4m.

- Đất sét pha dẻo cứng dày 4,5m.

- Đất sét pha dẻo chảy dày 4,3m.

- Đất cát pha dẻo dày 4,3m.

- Đất cát bụi chặt vừa dày 9,0m.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Đất cát hạt trung chặt vừa thiết kế cho cọc xuyên vào là 2,0 m.

Ta thấy muốn cho cọc qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_c \geq K \cdot P_c$$

Trong đó:

+ P_c - Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

+ K - Hệ số $K > 1$ phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

+ P_c - Tổng sức kháng tức thời của nền đất.

P_c gồm hai phần: - Phần kháng mũi cọc ($P_{mũi}$)

- Phần ma sát của cọc (P_{ms}).

Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép đó ta có trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng thủy lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_d = 746,2 \text{ (KN)} = 74,62 \text{ (T)}.$$

Lực ép danh định của máy ép:

$$P_c \geq 2 \times P_{cmax} = 2 \times 74,62 = 149,24 \text{ (T)}.$$

(Ở đây do cọc phải xuyên qua lớp cát bụi chặt vừa sâu 9m do đó ta chọn hệ số $K = 2$)

- Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có lực nén lớn nhất của thiết bị là: $P = 180 \text{ (T)}$, gồm hai kích thủy lực mỗi kích có $P_{max} = 90 \text{ (T)}$.

- Loại máy ép có các thông số kỹ thuật sau:

+ Tiết diện cọc ép đ- ợc đến 30 (cm).

+ Chiều dài đoạn cọc: $6 \div 9 \text{ (m)}$.

+ Động cơ điện 15 (KW).

+ Số vòng quay định mức của động cơ: 4450 (v/phút).

+ Đ- ờng kính xi-lanh thủy lực: 280 (mm).

+ Áp lực định mức của bơm: 400 (KG/cm²).

+ Dung tích thùng dầu là: 300 (lít).

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Tính toán đối trọng

- Dùng đối trọng là các khối gang có kích thước (1×1×3) m.

Vậy trọng lượng của một cục đối trọng là:

$$P_{dt} = 1 \times 1 \times 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ (T)}.$$

- Tổng trọng lượng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{\acute{e}p} = 149,24 \text{ (T)}$.

Vậy số cục đối trọng là:

$$n \geq \frac{149,24}{7,5} = 19,89 \text{ (cục)}.$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 10 cục đối trọng.

*) Số máy ép cọc cho công trình

Khối lượng cọc cần ép:

Móng M_1 có 18 móng, số cọc trong mỗi móng 5 cọc

$$18 \times 6 = 108 \text{ (cọc)}$$

Móng M_2 có 8 móng, số cọc trong mỗi móng 12 cọc

$$8 \times 12 = 112 \text{ (cọc)}$$

Móng M_3 có 5 móng, số cọc trong mỗi móng 4 cọc

$$5 \times 4 = 20 \text{ (cọc)}$$

Móng M_4 có 1 móng, số cọc trong mỗi móng 17 cọc

$$1 \times 17 = 17 \text{ (cọc)}$$

Móng M_5 có 1 móng, số cọc trong mỗi móng 50 cọc

$$1 \times 50 = 50 \text{ (cọc)}$$

Tổng số cọc: $108 + 20 + 112 + 17 + 50 = 317 \text{ (cọc)}$

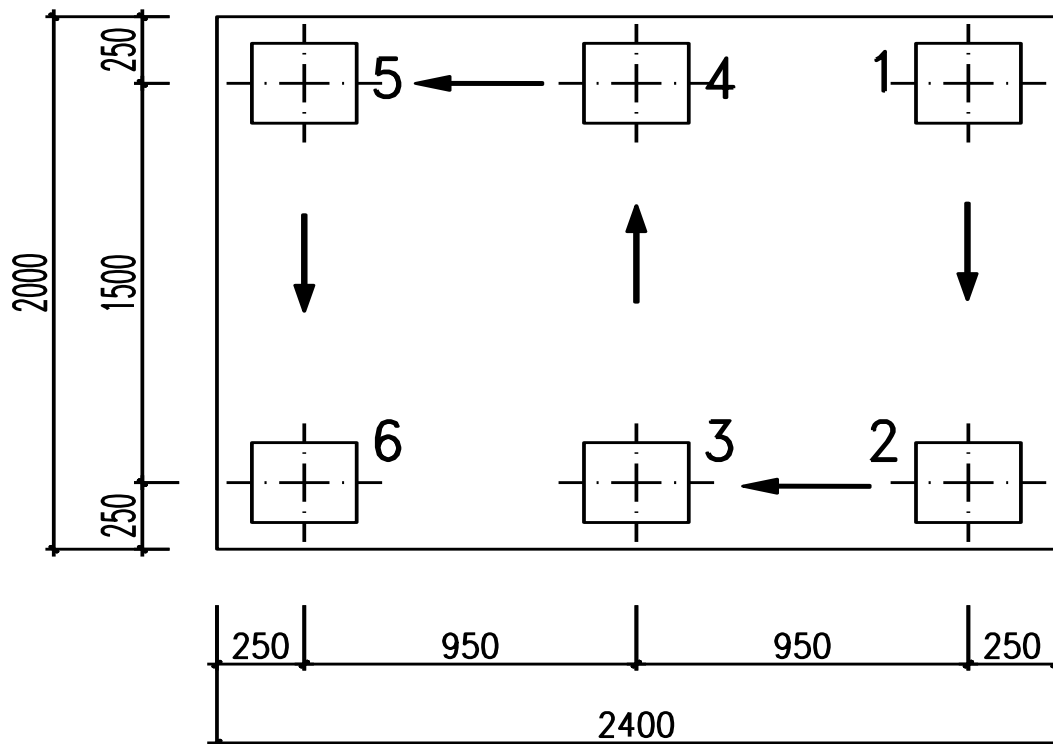
Tổng chiều dài cọc cần ép

$$24 \times 317 = 7608 \text{ (m)}$$

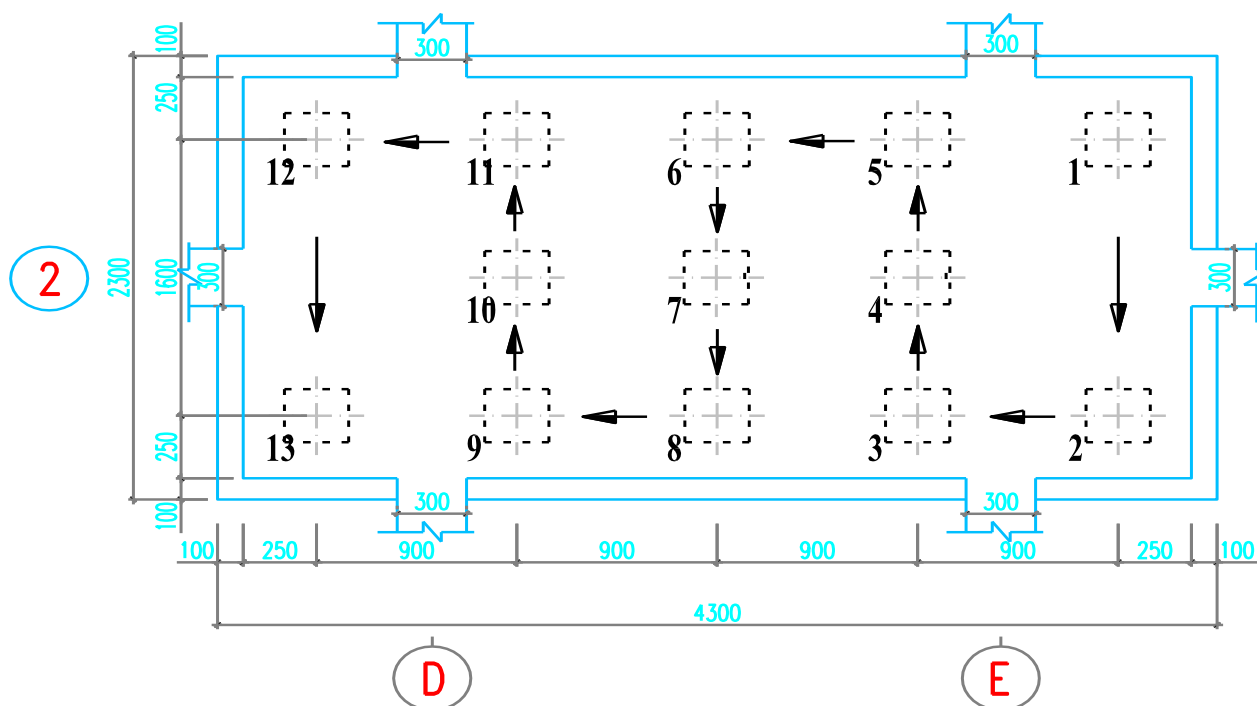
Tổng chiều dài cọc bằng 7608(m), chiều dài cọc tương đối lớn do đó ta chọn 2 máy ép để thi công ép cọc

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

**) Sơ đồ ép cọc của một đài móng*



SƠ ĐỒ ÉP CỌC MÓNG M1



Sơ đồ ép cọc móng M2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Chọn cầu thi công ép cọc

Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc, trọng lượng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cần thiết để chọn cầu thi công ép cọc

Trọng lượng lớn nhất 1 cọc:

$$0,3 \times 0,3 \times 6 \times 2,5 = 1,35 \text{ (T)}$$

Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 9,36 (T)

Độ cao nâng cần thiết là: 16m

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng $Q_{\max}/Q_{\min} = 20 / 6,5 \text{ (T)}$

+ Tầm với $R_{\min}/R_{\max} = 3 / 22 \text{ (m)}$

+ Chiều cao nâng : $H_{\max} = 23,6 \text{ (m)}$

$$H_{\min} = 4,0 \text{ (m)}$$

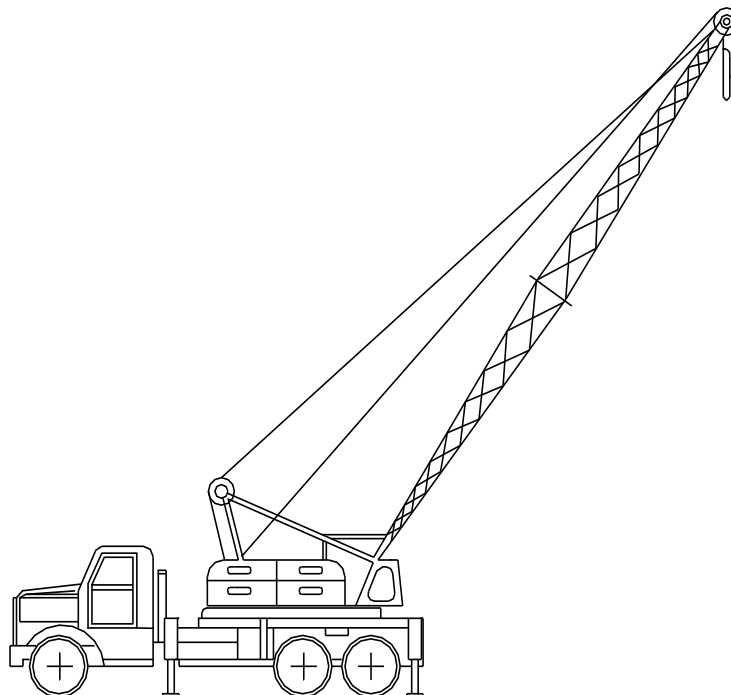
+ Độ dài cần chính L: 10,28 (m)

$$23,5 \text{ (m)}$$

+ Độ dài cần phụ l : 7,2 (m)

+ Thời gian : 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút



c) Ph-ong pháp ép cọc

*) Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

- Tr-ớc khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. số l-ợng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5-1)% tổng số cọc ép nh- ng không ít hơn 3cọc

Tổng số cọc kiểm tra là:

$$317 \times 0,01 = 3,17(\text{cọc})$$

Lấy số cọc cần kiểm tra là 4cọc.

12.1.1.3. Quy trình thi công cọc

a) Quy trình ép cọc

- Vận chuyển và lắp giáp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn

- Chỉnh máy ép sao cho đ-ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng 1 mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn đài cọc), độ nghiêng không đ- ợc v- ợt quá 0,5%.

- Tr-ớc khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và có tải).

- Cắt nguồn điện vào máy bơm thủy lực, đ- a máy bơm đến vị trí thuận tiện cho việc điều khiển.

- Nối jắc thủy lực và jắc điện máy bơm thủy lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.

- Cầu cọc và thả cọc vào trong khung dẫn và điều chỉnh cọc thoả mãn các yêu cầu đã nêu ở phần trên.

- Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

b) Ép đoạn cọc C_1 (đoạn cọc có mũ)

Đoạn cọc C_1 phải đ- ợc lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1cm. Đầu trên của đoạn cọc C_1 phải đ- ợc gắn chặt vào thanh định h- ớng của khung máy.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc thì điều khiển van tăng dần áp lực dầu. Trong những giây đầu tiên áp lực tăng lên chậm, đều để đoạn cọc C_1 cắm vào đất một cách nhẹ nhàng, tốc độ xuyên không lớn hơn 1cm/sec. Với những lớp đất phía trên th- òng chứa nhiều dị vật nhỏ tuy cọc có thể xuyên qua nh- ng dễ bị nghiêng chệch. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại và căn chỉnh ngay.

- Khi chiều dài cộn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C_2

c) Lắp, nối và ép đoạn cọc C_2

Tr- ớc khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C_2 , phải sửa cho thật phẳng. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị máy hàn.

Dùng cần trục cẩu lắp đoạn cọc C_2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- òng trục 2 đoạn cọc C_2 , C_1 trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép độ nghiêng của đoạn cọc C_2 không quá 1%.

Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4 \text{ kG/cm}^2$ để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong kiểm tra chất l- ợng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C_2 . Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

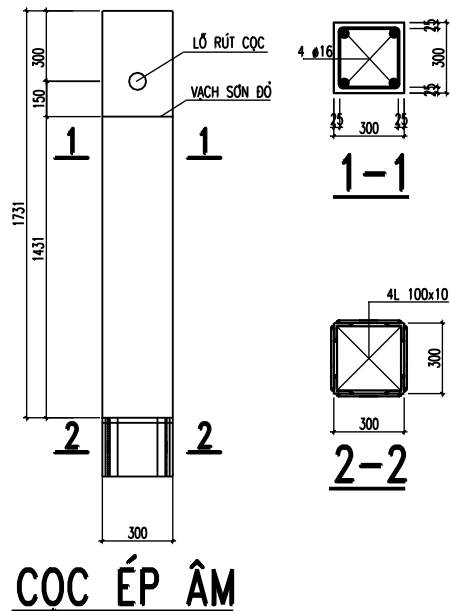
Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C_2 đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1cm/sec. Khi đoạn cọc C_2 chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nh- ng không quá 2 cm/sec.

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) khi đó cần giảm lực nén để cọc có thể xuyên đ- ợc vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để có biện pháp xử lý thích hợp) và giữ để lực ép không v- ợt quá giá trị tối đa cho phép.

Sau khi ép xong đoạn cọc C_2 tiến hành lắp, nối và ép các đoạn cọc C_2 tiếp theo với các b- ớc giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C_2 thứ nhất.

Cuối cùng lắp và ép đoạn cọc ép âm để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế.

Cọc ép âm đ- ợc làm từ các thép góc và thép bản hàn với nhau có cấu tạo nh- hình vẽ:



*) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc

Cọc đ-ợc coi nh- ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đ-ợc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 0,9m$, trong khoảng đó tốc độ xuyên $\leq 1cm/sec$.

d) Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất.

$P_{ép\ max}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pít-tông kích phải đều và khống chế đ-ợc tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải t-ơng xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công .

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v-ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.

- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.

- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đ-ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Chú ý

Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng, v-ợt quá $P_{\text{épmáx}}$ thì tr-ớc khi dùng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đo từ 3 ÷ 5 lần với lực ép $P_{\text{épmáx}}$.

- Sau khi ép xong một cọc dùng cần cầu dịch chuyển khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đ-ợc đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào đất) cố định lại khung dẫn vào giá ép. Tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr-ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cầu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp.

- Cứ nh- vậy tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

- Trắc đạc cần theo dõi th-ờng xuyên quá trình ép cọc để có những điều chỉnh kịp thời

- Ghi lực ép theo chiều dài cọc.

*) Đoan cọc đầu tiên

Khi mũi cọc cắm sâu vào đất (30-50) cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ 1m dài cọc đ-ợc ép xuống ghi trị số lực ép tại thời điểm đó. Ngoài ra nếu thấy đồng hồ tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi và nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép núc thay đổi.

*) Ghi lực ép ở đoan cọc cuối khi hoàn thành ép xong 1 cọc

Ghi lực ép nh- trên tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì ghi độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ độ sâu này ghi lực ép ứng với từng độ sâu xuyên 20cm, cứ nh- vậy theo giới và ghi chép cho đến khi kết thúc việc ép xong 1 cọc.

*) Xử lý đầu cọc

Sau khi thi công đất xong để lộ ra phần đầu cọc, phần bê tông trên cùng của cọc đ-ợc phá bỏ đi 15cm đúng yêu cầu thiết kế cho trơ thép ra. Công việc phá đầu cọc này đ-ợc thực hiện bằng búa máy kết hợp với búa tay. Cốt thép dọc của cọc đ-ợc đánh sạch sẽ và bẻ chéch theo thiết kế.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

12.1.1.4. Các sự cố khi thi công cọc và biện pháp giải quyết

a) Sự cố 1: Cọc bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế

*) Nguyên nhân

Do gặp ch- óng ngại vật , mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

*) Biện pháp xử lý

Cho ngừng ngay việc ép cọc lại. Tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào, phá bỏ. Nếu do cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng. Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

b) Sự cố 2: Cọc đang ép xuống khoảng $0,5 \div 1$ m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc

*) Nguyên nhân

Do gặp ch- óng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

*) Biện pháp xử lý

Thăm dò nếu dị vật bé thì ép cọc lệch sang vị trí bên cạnh. Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số l- ợng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải ch- a, nếu đủ thì thôi còn nếu ch- a đủ thì phải tính toán lại để tăng số l- ợng cọc hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống tới độ sâu thiết kế.

- Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng $1 \div 2$ m) cọc đã bị chồi và có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

*) Biện pháp xử lý

- Cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, cho ép chèn bổ xung cọc mới.

- Nếu cọc gãy khi ép ch- a sâu thì có thể dùng cần cẩu nhỏ hoặc dùng kích thủy lực để nhổ cọc và thay bằng cọc khác.

12.1.2. Lập biện pháp thi công đất

12.1.2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất

a) Đào đất bằng máy

*) Chọn máy đào đất

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc loại cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Chọn máy đào đất có số hiệu EO - 3322Đ sản xuất tại Liên Xô thuộc loại dẫn động thủy lực có các thông số kỹ thuật nh- sau:

- Dung tích gầu: $q = 0,63 \text{ m}^3$.
- Bán kính đào lớn nhất: $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$.
- Bán kính đào nhỏ nhất: $R_{\min} = 2,9 \text{ m}$.
- Chiều cao nâng lớn nhất: $h = 4,9 \text{ m}$.
- Chiều sâu đào lớn nhất: $H = 4,4 \text{ m}$.
- Trọng l- ọng máy 14 tấn .
- Bề rộng máy $b=2,7\text{m}$.
- Bề ngang thân từ trục quay đến đuôi $a = 2,81\text{m}$.
- Chiều cao máy: $c = 1,5 \text{ m}$.

*) Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào

$$R_{\max}' = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

Trong đó:

$$R^2 = c^2 + (R_{\max} - r)^2 = 1,5^2 + (7,5 - 1,5)^2 = 38,25 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow R_{\max}' = 1,5 + \sqrt{38,25 - (1,5 + 2,425)^2} = 6,28 \text{ (m)}$$

Chiều rộng khoang đào của máy lớn hơn bề rộng hố đào; do đó máy chỉ cần đào 1 l- ợt là đủ.

*) Tính năng suất máy đào

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Trong đó :

q : Dung tích gầu ; $q = 0,63 \text{ (m}^3\text{)}$

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_d = 1$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,3$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{tg} = 0,7$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ chu kỳ/phút}$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,63 \times 3,21 \times 1 \times \frac{1}{1,2} \times 0,7 = 70,78 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

*) Biên pháp đào đất

Thi công đào: Máy đứng trên cao đ- a gầu xuống d- ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh trong tầm với của tay gầu .

(Sơ đồ đào đất xem hình vẽ trang bên).

b) Đào đất bằng thủ công

Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình ta tiến hành đào thủ công .

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.
- Ph- ơng tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng goòng...

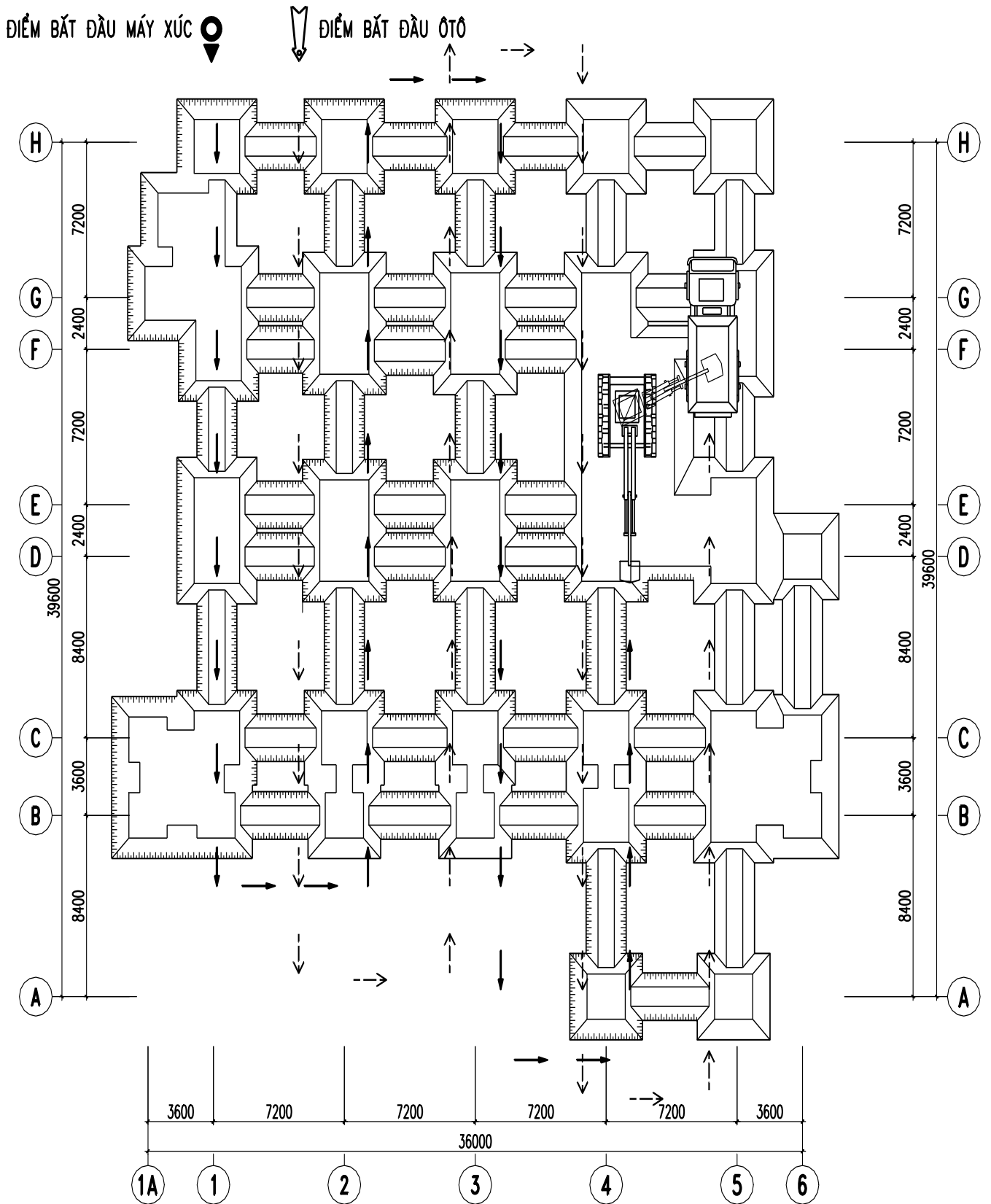
*) Thi công đào đất:

- Sơ đồ đào đất và h- ớng đào giống nh- khi đào bằng máy.
- Khi ở những vị trí máy đã đào đất xong ta tiến hành đào thủ công.
- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất thứ hai, theo báo cáo địa chất công trình thì lớp này thuộc loại sét pha dẻo cứng. Do vậy khi thi công nếu thấy có thể tăng thêm độ ẩm cho đất để việc thi công đ- ợc nhẹ nhàng.

- Với khối l- ợng đất đào bằng thủ công là $170,55 \text{ m}^3$ nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung ng- ời vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

- Trình tự đào ta cũng tiến hành nh- đào bằng máy
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng cát vàng đầm chắc, bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI



→ HƯỚNG DI CHUYỂN CỦA MÁY XÚC
 - - → HƯỚNG DI CHUYỂN CỦA Ô TÔ

MẶT BẰNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT MÓNG

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Xử lý mực n- óc ngầm

- Mực n- óc ngầm nằm thấp hơn cao trình hố móng do đó ta không phải làm các biện pháp để hạ mực n- óc ngầm.

- Phía bề mặt hố đào để luôn cho tiện việc thi công , không ảnh hưởng do các hố n- óc ta phải làm các rãnh con trạch để tiêu thoát n- óc . Các rãnh này được làm xung quanh ao móng và dẫn n- óc tới các hố thu n- óc ở bốn góc, và máy bơm hút n- óc từ các hố thu này.

c) Sự cố th- ờng gặp khi đào đất

Đang đào đất gặp trời m- a to làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần có biện pháp tiêu n- óc bề mặt để khi gặp m- a, n- óc không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- óc, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh n- óc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

12.1.2.2 Lựa chọn ph- ơng án thi công đào đất

Dựa vào khối lượng đất đào vừa tính toán ở trên, ta tiến hành lập biện pháp kỹ thuật để thi công đất hố móng:

Khi thi công đào đất có 2 ph- ơng án được đưa ra :

+ Đào đất thủ công

+ Đào đất bằng máy

Nếu thi công theo phương pháp đào đất bằng thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản và có thể tiến hành song song với việc đóng cọc, để tổ chức theo dây chuyền. Nhưng với khối lượng đào cũng khá lớn thì số lượng công nhân phải lớn mới đảm bảo được rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì sẽ gây chướng ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không bảo đảm được tiến độ. Nhưng ở sát cốt đáy hố đào khoảng 50cm ta phải đào bằng thủ công để sửa lại kích thước móng ,nhằm đảm bảo chính xác cốt thiết kế , kết cấu đất không bị phá hủy.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Nếu thi công theo phương pháp đào đất bằng máy thì có ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, bảo đảm kỹ thuật mà tiết kiệm được nhân lực. Tuy nhiên cần phải đào sao cho tránh gầu và nhiều vào cọc, lách gầu đào vào các hàng cọc.

Qua phân tích ở trên ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng là: Đào đất bằng máy và kết hợp với đào đất bằng thủ công.

12.1.2.3. Tính toán khối lượng đào đất

Móng nằm trong lớp sét pha, tra bảng ta được hệ số mái dốc là: $m = 0,5$.

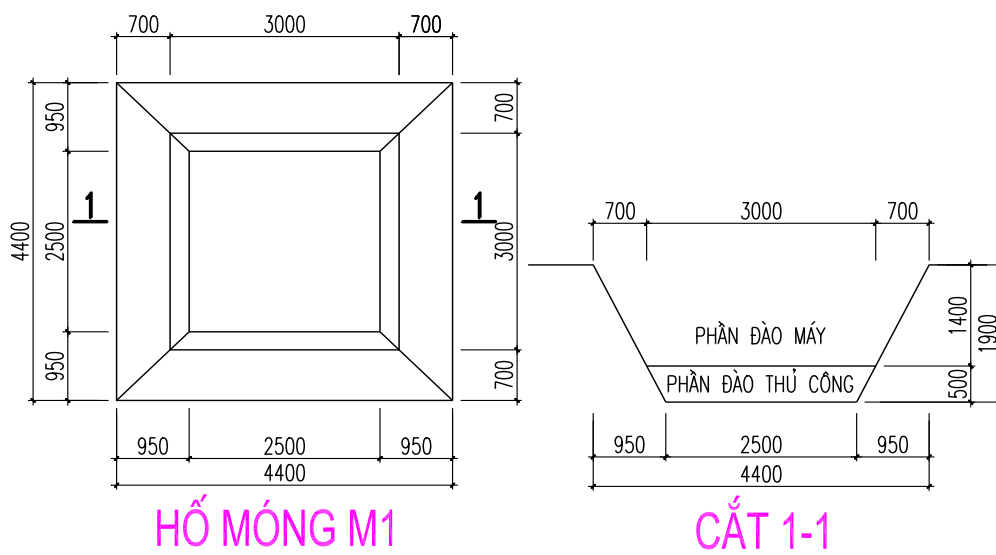
Kể từ cốt thiên nhiên, ở vị trí các móng chân cột ta phải đào sâu xuống $-1,9\text{m}$. Ta sẽ tiến hành đào bằng máy cho đến khi còn chừa lại $0,5\text{m}$ thì ta tiến hành đào bằng thủ công.

a) Thể tích đất đào hố móng

Thể tích đất đào được tính theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} [ab + (c+a)(d+b) + d.c]$$

*) Với móng M1



Khối lượng đất đào bằng máy là:

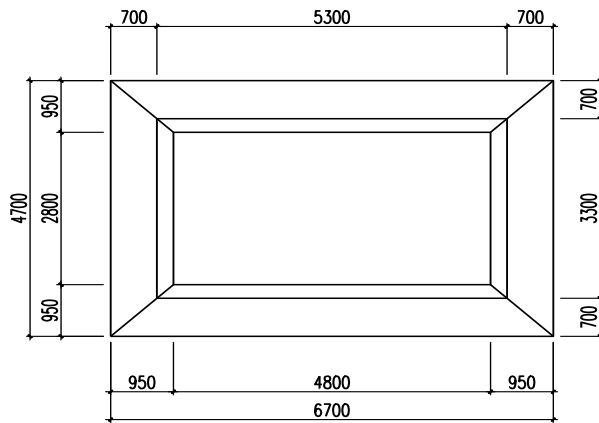
$$V = \frac{1,4}{6} [3^2 + (3+4,4)(3+4,4) + 4,4^2] = 19,39 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất đào bằng thủ công là:

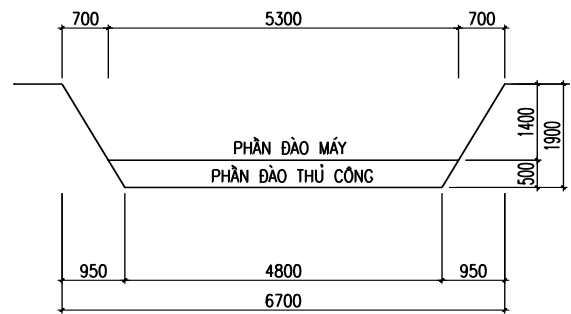
$$V = \frac{0,5}{6} [2,5^2 + (3+2,5)(3+2,5) + 3^2] = 3,79 \text{ (m}^3\text{)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Với móng M2



HỒ MÓNG M2



CẮT 1-1

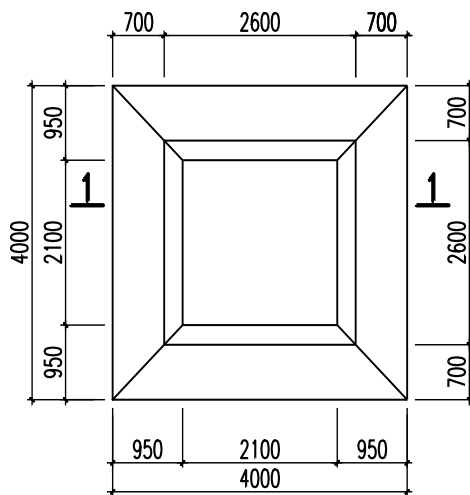
Khối lượng đất đào bằng máy là :

$$V = \frac{1,4}{6} [3,3 \cdot 5,3 + (3,3 + 6,7)(5,3 + 4,7) + 6,7 \cdot 4,7] = 34,75 \text{ (m}^3\text{)}$$

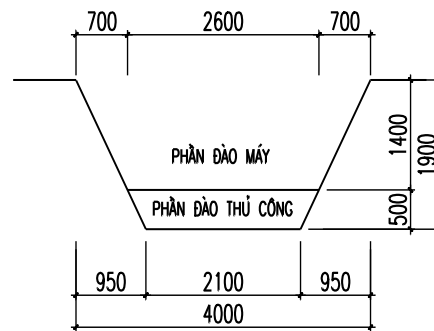
Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V = \frac{0,5}{6} [2,8 \cdot 4,8 + (5,3 + 2,8)(4,8 + 3,3) + 3,3 \cdot 5,3] = 8,05 \text{ (m}^3\text{)}$$

*) Với móng M3



HỒ MÓNG M3



CẮT 1-1

Khối lượng đất đào bằng máy là :

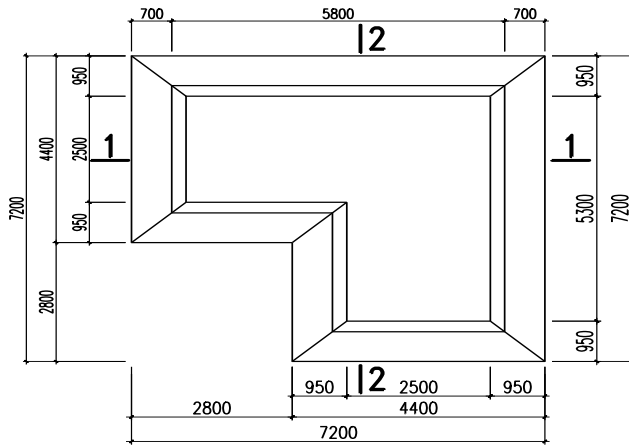
$$V = \frac{1,4}{6} [2,6^2 + (2,6 + 4)(4 + 2,6) + 4^2] = 15,47 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

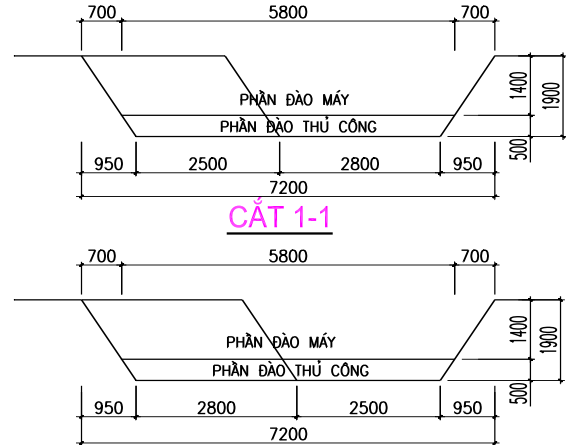
$$V = \frac{0,5}{6} [2,1^2 + (2,1 + 2,6)(2,6 + 2,1) + 2,6^2] = 2,77 \text{ m}^3$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Với móng M4



HỒ MÓNG M4



CẮT 2-2

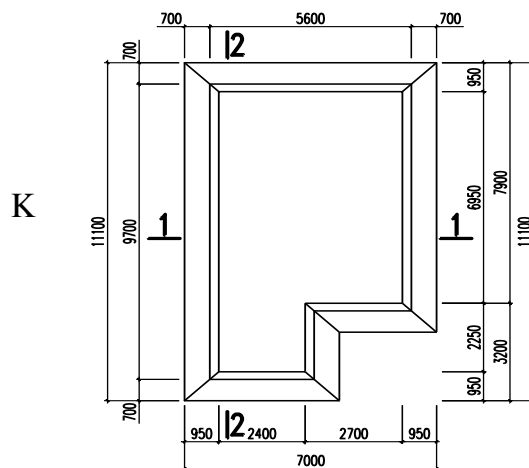
Khối lượng đất đào bằng máy là :

$$V = \frac{1,4}{6} [5,8^2 + (5,8 + 7,2)(7,2 + 5,8) + 7,2^2] - \sqrt{1,4^2 + 0,7^2} \cdot 2,8^2 = 47,1 \text{ (m}^3\text{)}$$

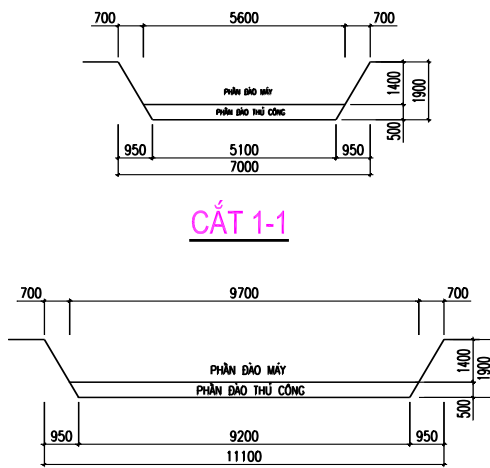
Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V = \frac{0,5}{6} [5,3^2 + (5,3 + 5,8)(5,8 + 5,3) + 5,8^2] - \sqrt{0,5^2 + 0,25^2} \cdot 2,8^2 = 11,03 \text{ (m}^3\text{)}$$

*) Với móng M5



HỒ MÓNG M5



CẮT 2-2

Khối lượng đất đào bằng máy là :

$$V = \frac{1,4}{6} [5,6 \cdot 9,7 + (5,6 + 11,1)(9,7 + 7) + 11,1 \cdot 7] - \sqrt{1,4^2 + 0,7^2} \cdot 2,7 \cdot 2,55 = 85,1 \text{ (m}^3\text{)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V = \frac{0,5}{6} [5,1.9,2 + (5,1+9,7)(9,2+5,6) + 5,6.9,7] - \sqrt{0,5^2 + 0,25^2} \cdot 2,7.2,55 = 22,84 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy khối lượng đất đào bằng máy của các hố móng là :

$$V_1 = 18.19,39 + 8.34,75 + 5.15,47 + 47,1 + 85,1 = 836,57 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy khối lượng đất đào bằng thủ công của các hố móng là :

$$V_2 = 18.3,79 + 8.8,05 + 5.2,77 + 11,03 + 22,84 = 180,34 \text{ (m}^3\text{)}$$

b) Thể tích đất đào hào giằng móng

Đào giằng móng có kích thước 30x50cm. Ngoài nhiệm vụ là giữ cho móng có độ lún ổn định nó còn có nhiệm vụ đỡ các mảng tường xây nh- tường bao quanh.

Thi công đất hào giằng bằng máy xúc tới đáy hào giằng. Đào ra hai bên hào giằng mỗi bên là 30cm để thuận tiện cho công việc thi công và chống đỡ ván khuôn để d- dàng.

Mặt cắt hào giằng nh- hình vẽ :

Chiều dài hố đất hào giằng ĐK1:

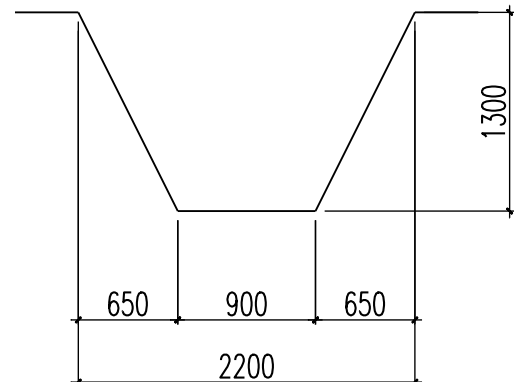
$$L_1 = 3,5.42 = 147 \text{ (m)}.$$

Chiều dài hố đất hào giằng ĐK2:

$$L_2 = 1,5.8 = 12 \text{ (m)}.$$

Tổng chiều dài hố đất hào giằng :

$$L = 147 + 12 = 159 \text{ (m)}.$$



MẶT CẮT NGANG HÀO GIẰNG

Diện tích mặt ngang khối đất hào giằng:

$$S = \frac{(0,9 + 2,2)1,3}{2} = 2,015 \text{ (m}^2\text{)}$$

Khối lượng đất hào giằng là

$$V_{DG} = L.S = 159.2,015 = 320,38 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Vậy tổng khối lượng đất đào móng và hào giằng bằng máy là

$$V_M = V + V_{DG} = 836,57 + 320,38 = 1156,95 \text{ (m}^3\text{)}.$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Vậy tổng khối lượng đất đào bằng thủ công của các hố móng là (Ta phải trừ đi phần thể tích của cọc chiếm chỗ)

Ta có thể tích cọc chiếm chỗ là

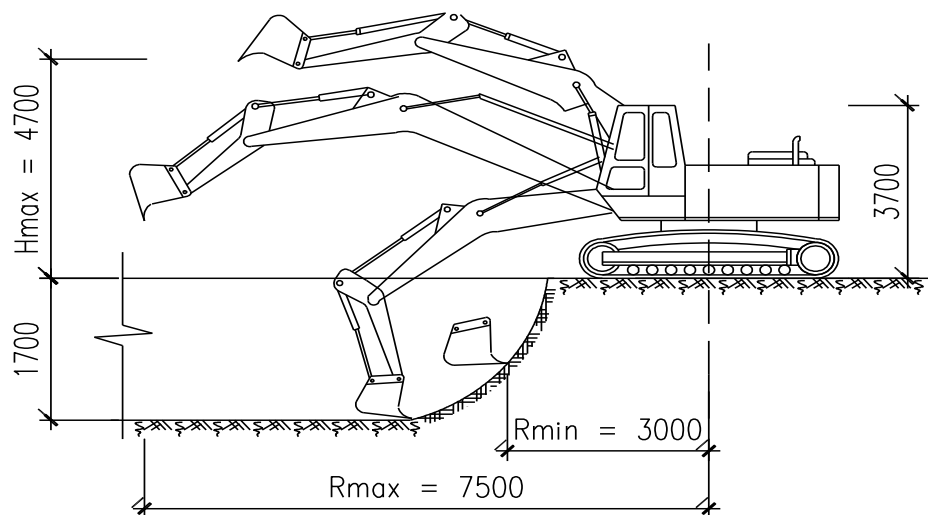
$$V_C = 272.0,4.0,3^2 = 9,79(\text{m}^3).$$

$$\Rightarrow V_{TC} = V_2 - V_C = 180,34 - 9,79 = 170,55 (\text{m}^3).$$

12.1.2.4. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất

a) Máy xúc đất

Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi ép cọc, ta dùng loại máy xúc gầu nghịch dẫn động thuỷ lực loại: EO-3323B1, có các thông số kỹ thuật:



MÁY ĐÀO ĐẤT EO-3323B1

- Dung tích gầu 0,5 m³.
- Bán kính làm việc $R_{\max} = 7,5\text{m}$.
- Chiều cao nâng gầu: $h_{\max} = 4,7\text{ m}$.
- Chiều sâu hố đào: $H_{\max} = 4,5\text{ m}$.
- Trọng lượng máy: 14 T.
- Chu kỳ đào: $T_{ck} = 17\text{ giây}$
- Khoảng cách từ tâm tới mép ngoài: $r = 2,81\text{ m}$.
- Chiều cao máy: $c = 3,7\text{ m}$.
- Chiều rộng máy: $b = 2,5\text{ m}$.

b) Xe vận chuyển đất

Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu KAMAZ - 503B có các thông số :

+ Tải trọng $Q = 4,5 \text{ T}$.

+ Dung tích thùng xe: $q_{xe} = 5 \text{ m}^3$.

+ Tốc độ trung bình 30 km/h .

+ Khối lượng xe (không tải): $3,75 \text{ T}$.

Thời gian vận chuyển: $T = t_{bốc} + t_{đi} + t_{đổ} + t_{về}$

$t_{bốc}$ - Thời gian đổ đất lên xe, $t_{bốc} = 10 \text{ (ph)}$

$t_{đi} = t_{về}$ - Thời gian đi và về, giả thiết bãi đổ cách công trình 5 km , vận tốc xe chạy

trung bình 30 km/h , có $T_{đi} = T_{về} = \frac{5 \times 60}{30} = 10 \text{ (ph)}$

$t_{đổ}$ - Thời gian đổ đất và quay xe, $t_{đổ} = 10 \text{ (ph)}$

$\Rightarrow T = 10 + 10 + 10 + 10 = 40 \text{ (ph)}$

12.1.3. Thi công lấp đất

Sau khi thi công xong bê tông đài ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng đợt 1 đến cốt đáy dầm giằng móng. Sau đó thi công giằng móng và tiến hành lấp đất đợt 2 đến cốt thiên nhiên. Từ cốt thiên nhiên đến cốt 0,00 thì ta dùng cát để tôn nền.

12.1.3.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công lấp đất:

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá hủy cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

12.1.3.2. Lựa chọn phương án thi công lấp đất

Đất đào lên phần lớn là đất san lấp có lẫn tạp chất, nên để đảm bảo chất lượng cho công trình ta không sử dụng đất này mà sử dụng cát đen để san lấp. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Đất đào chuyển về bằng ô tô, công nhân dùng

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

cuộc, xẻng đ- a đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất đ- ọc đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ 40 ÷ 50cm. Đất lấp hố móng đến đ- ới cao trình các lớp sàn tầng 1.

**) Biên pháp kỹ thuật*

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công đầm.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Tiến hành lấp đất theo dây chuyên

12.1.3.3. Tính toán khối l- ượng đất lấp

Áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c)$

Trong đó:

V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d) .

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

→ Tổng khối l- ượng đất lấp đến cốt thiên nhiên là :

$$V_{lấp} = (V_{đào} - V_{đài} - V_{giăng} - V_{bt/lót} - V_{t- ờng}) .$$

Với:

$$V_{đào} = 1313,48 \text{ m}^3 .$$

$$V_{đài} = 181 \text{ m}^3 . V_{giăng} = 23,85 \text{ m}^3$$

$$V_{bt/lót} = 18,275 \text{ m}^3 . V_{t- ờng} = 12 \text{ m}^3 .$$

$$V_{lấp} = 1313,48 - 181 - 23,85 - 18,275 - 12 = 1078,35 \text{ m}^3 .$$

12.1.4. Lập biện pháp thi công móng, giăng móng

12.1.4.1. Công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công đài móng

a) Giác móng

- Tr- ớc khi thi công phân móng, ng- ời thi công phải kết hợp với ng- ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr- ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l- ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l- ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải l- ới ô trên bản vẽ thành l- ới ô trên mặt hiện tr- ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th- ớc móng phải đào

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép ($d=1\text{mm}$) nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phân đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

b) Đập bê tông đầu cọc

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường đ-ợc thực hiện bằng phương pháp sử dụng máy phá: Sử dụng máy phá hoặc chày đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ. Mục đích làm cho cốt thép lộ ra neo vào đài móng, loại bỏ phần bê tông kém phẩm chất.

Công việc phá đầu cọc đ-ợc thực hiện bằng máy nén khí Mitsubishi-PDS.3905 công suất $P = 7 \text{ at}$, có lắp ba đầu búa. Dùng máy hàn hơi để cắt thép thừa. Chiều dài chừa lại để neo vào đài là $l_{\text{neo}} = 30d = 30 \cdot 16 \text{ (mm)} = 480\text{mm}$ ($d=16\text{mm}$ là đ-ờng kính thép dọc lớn nhất của cọc), trong quá trình đổ bê tông phải đ-ợc đổ quá cốt thiết kế để loại bỏ phần bê tông chất lượng kém, lấy $l = 150\text{cm}$. Phần cọc chừa lại để neo vào đài là 20cm .

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữ bê tông mới và bê tông cũ.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 40cm .

c) Thi công bê tông lót móng

Tr-ớc khi đổ bê tông lót đáy đài ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm tay. Tiếp đó trộn bê tông cấp độ bền B15 đổ xuống đáy móng.

**) Khối lượng bê tông lót*

Khối lượng bê tông lót của 1 đài cọc:

$$V_1 = 0,1 \cdot 5,2 \cdot 5,2 = 2,704 \text{ m}^3$$

Khối lượng bê tông lót của giằng móng:

$$V_2 = 0,1 \cdot (4,4 + 2,8 \cdot 3,5) \cdot 0,6 = 2,9 \text{ m}^3$$

Khối lượng bê tông lót móng toàn bộ công trình:

$$V = 20 \cdot V_1 + V_2 = 20 \cdot 2,704 + 2,9 = 56,98 \text{ m}^3$$

**) Biên pháp kỹ thuật thi công*

Khối lượng bê tông lót móng không lớn lắm, mặt khác bê tông lót chỉ yêu cầu cấp độ bền B15 do vậy chọn phương án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công trường là kinh tế hơn cả.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Trộn bê tông cho từng nhóm móng (giằng). Trong ngày đào đ-ợc bao nhiêu móng (giằng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giằng) đào đ-ợc.

Trộn bê tông: Cho máy chạy tr-ớc 1 vài vòng, đổ cốt liệu và xi măng vào khi đều thì cho dần n-ớc vào. Khi trộn xong bê tông phải lập tức chuyển đi đổ ngay.

Vận chuyển bê tông từ trạm trộn tới vị trí đổ bê tông lót móng bằng cầu.

12.1.4.2. Tính toán cốp pha móng, giằng móng

a) Lựa chọn ph-ơng án cốp pha móng, giằng móng

Khi thi công đổ bê tông cho đài cọc và giằng móng, ván khuôn phải chịu áp lực rất lớn, nhất là đài cọc. Để đảm bảo chất l-ợng bê tông đúng thiết kế, đòi hỏi vấn đề ván khuôn là rất quan trọng.

Để thiết kế ván khuôn thi công đài - giằng cần căn cứ vào các yếu tố sau:

+ Yêu cầu đủ chịu lực trong quá trình đổ bê tông, độ võng cho phép của cấu kiện, độ luân chuyển của ván khuôn và chi phí cho ván khuôn.

+ Yêu cầu của chủ đầu t- .

+ Kích th-ớc đài cọc giằng, móng.

+ Khả năng của đơn vị thi công.

Căn cứ vào các yếu tố trên ta thấy kích th-ớc đài cọc là khá lớn và có ít chủng loại, vậy chọn ván khuôn thép định hình cho đài và giằng móng. Chọn ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.

- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ-ợc chế tạo bằng tôn, có s-ờn dọc và s-ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

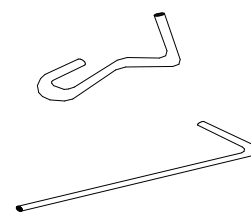
- Thanh chống kim loại.

- Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

+ Có tính "vạn năng" đ-ợc lắp ghép cho các đối t-ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

+ Trọng l-ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ-ợc nêu trong bảng sau:


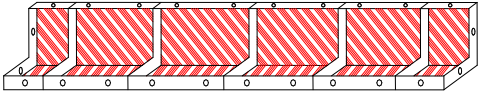


NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn phẳng

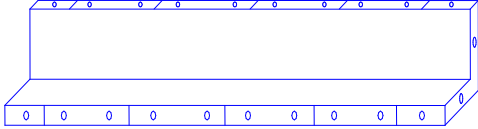
RỘNG (mm)	DÀI (mm)	CAO (mm)	MÔMEN QUÁN TÍNH (cm ⁴)	MÔMEN KHÁNG UỐN (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn góc trong

Kiểu	RỘNG (mm)	DÀI (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

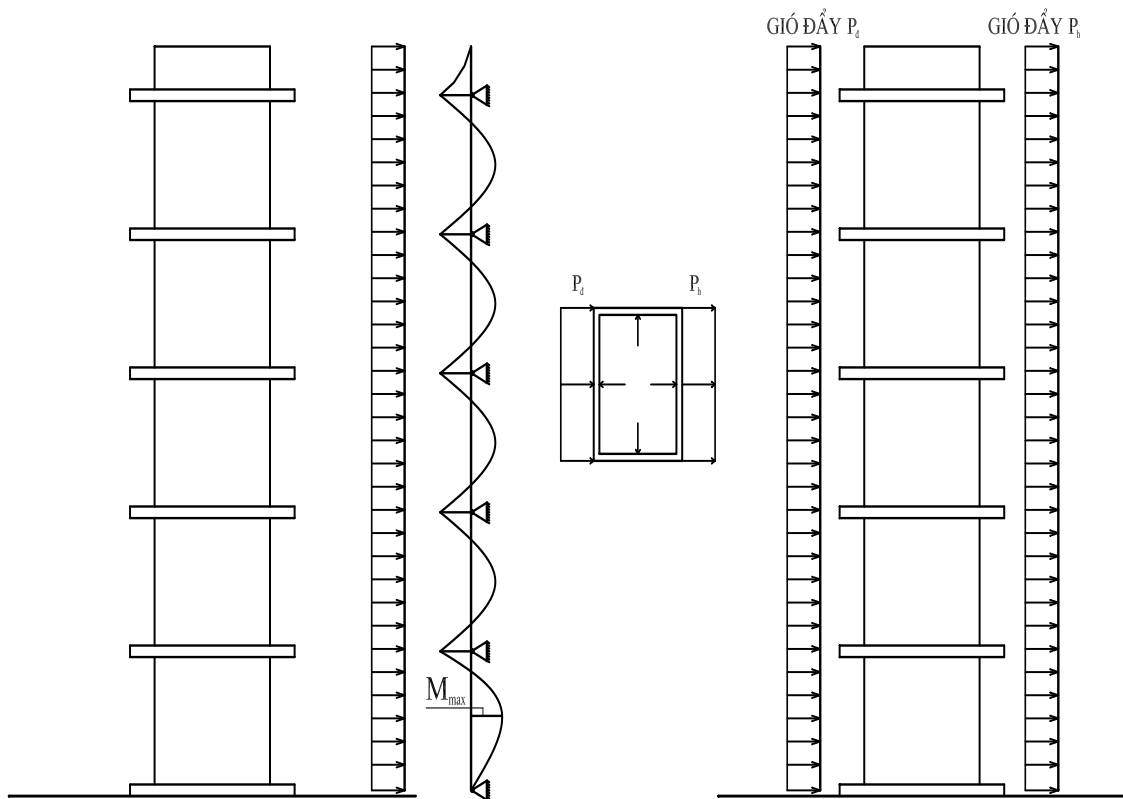
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn góc ngoài

Kiểu	RỘNG (mm)	DÀI (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

b) Tính toán cốp pha móng, giằng móng

*) Tính toán cốp pha móng, đà giằng móng

+) Sơ đồ tính toán



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+) Xác định tải trong tính toán

- Áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot b / 2$$

Trong đó:

b: là chiều rộng của móng $b = 1,9\text{m}$.

n: Hệ số v-ợt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng lượng riêng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ daN/m}^3$

$$\Rightarrow P_1 = 1,3 \times 2500 \times 1,9 / 2 = 3087,5 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đổ bê tông: $P_d = 200 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

$$P_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Xét tải trọng phân bố đều trên 1m dài của tấm ván khuôn rộng 0,3m là:

$$q'' = 3087,5 \times 0,3 + 260 \times 0,3 = 1004,25 \text{ (daN/m)} = 10,04 \text{ (daN/cm)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền: $M_{\max} = \frac{ql^2}{10}$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ (daN / cm}^2\text{)}.$$

Ta có:

$$\frac{ql^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10[\sigma]W}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{10,04}} = 117,05 \text{ (cm)}$$

Ta bố trí khoảng cách các gông là 50cm

+) Tính toán cốt pha móng, giằng móng

Cốt pha đài móng đ-ợc cấu tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại. Khung cốt pha làm bằng thép cán nóng, có c-ờng độ chịu lực cao để bảo vệ ván ép không bị gãy và x-ớc.

Nguyên tắc làm việc của các tấm ván khuôn là: áp lực đ-ợc truyền từ bê tông vào ván, sau đó truyền vào thanh gông ngang, cuối cùng toàn bộ lực ngang là do các thanh chống xiên chịu. Những tấm cốt pha đ-ợc ghép theo ph-ơng đứng, các nẹp đứng có tác dụng phân chia áp lực ván dồn ra và các thanh chống xiên sẽ đỡ các mảng ván này.

Phần cổ móng cấu tạo giống nh- cốt pha cột và đ-ợc đỡ bởi các xà ngang này đ-ợc liên kết chốt hay bulông với s-ờn đứng.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+) Chọn lựa ván khuôn:

- Với đài móng M1 có kích thước $axb = 2 \times 2,2m$, cao $h = 1m$. Chọn 5 tấm có kích thước $AxB = 300 \times 1200mm$ và 1 tấm có $AxB = 200 \times 1200mm$ cho một mặt.

- Với cổ móng có kích thước: $axb = 0,6 \times 0,6m$ cao $h = 1,25m$. Chọn 2 tấm có kích thước $AxB = 200 \times 1200$ cho một mặt.

Nh- vậy lượng ván khuôn cần cho một móng M1 là :

$AxB (mm)$	Số lượng
300x1200	20
200x1200	12

Số lượng thép góc ngoài cần thiết và chủng loại của nó:

$AxB (mm)$	Số lượng
100x100x1200	8

- Với đài móng M2 có kích thước $axb = 2,1 \times 4,1m$, cao $h = 1m$.

+ Với mặt cạnh 2,1m chọn 5 tấm có kích thước $AxB = 300 \times 1200mm$ và 2 tấm có kích thước $AxB = 200 \times 1200mm$ cho một mặt.

+ Với mặt cạnh 4,1m chọn 13 tấm có kích thước $AxB = 300 \times 1200mm$ cho một mặt.

+ Với cổ móng có kích thước: $axb = 0,6 \times 0,6m$ cao $h = 1,25m$. Chọn 2 tấm có kích thước $AxB = 200 \times 1200mm$ cho một mặt.

Nh- vậy lượng ván khuôn cần cho một móng M2 là :

$AxB (mm)$	Số lượng
300x1200	36
200x1200	8

Số lượng thép góc ngoài cần thiết và chủng loại của nó:

$AxB (mm)$	Số lượng
100x100x1200	8

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Với đài móng M3 có kích thước $axb = 1,7 \times 2m$, cao $h = 1m$ chọn 3 tấm có kích thước $AxB = 300 \times 1200mm$ và 2 tấm có $AxB = 200 \times 1200mm$ cho một mặt.

+ Với cổ móng có kích thước: $axb = 0,6 \times 0,6m$ cao $h = 1,25m$. Chọn 2 tấm có kích thước $AxB = 200 \times 1200mm$ cho một mặt.

Nh- vậy l- ợng ván khuôn cần cho một móng M3 là :

$AxB (mm)$	Số l- ợng
300x1200	12
200x1200	16

Số l- ợng thép góc ngoài cần thiết và chủng loại của nó:

$AxB (mm)$	Số l- ợng
100x100x1200	8

- Với đài móng M4 có kích thước các cạnh là $1,9m ; 4,7m ; 2,8m$ cao $h = 1m$.

+ Với mặt cạnh $1,9m$ chọn 5 tấm có kích thước $AxB = 300 \times 1200mm$ và 1 tấm có kích thước $AxB = 200 \times 1200mm$ cho một mặt.

+ Với mặt cạnh $4,7m$ chọn 15 tấm có kích thước $AxB = 300 \times 1200mm$ cho một mặt.

+ Với mặt cạnh $2,8m$ chọn 8 tấm có kích thước $AxB = 300 \times 1200mm$ và 2 tấm có kích thước $AxB = 200 \times 1200mm$ cho một mặt.

+ Với cổ móng có kích thước: $axb = 0,6 \times 0,6m$ cao $h = 1,25m$. Chọn 2 tấm có kích thước $AxB = 200 \times 1200$ cho một mặt.

Nh- vậy l- ợng ván khuôn cần cho một móng M4 là :

$AxB (mm)$	Số l- ợng
300x1200	56
200x1200	30

Số l- ợng thép góc ngoài cần thiết và chủng loại của nó:

$AxB (mm)$	Số l- ợng
100x100x1200	17

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Số l- ợng thép góc trong cần thiết và chủng loại của nó:

$AxBxC (mm)$	Số l- ợng
100x100x1200	1

- Với đài móng M5 có kích th- ớc các cạnh là 4,5m ; 8,6m ; 6,35 ; 2,4 ; 2,1m ; 2,25 cao $h = 1m$.

+ Với mặt cạnh 4,5m chọn 13 tấm có kích th- ớc $AxB = 300x1200mm$ và 2 tấm có kích th- ớc $AxB = 200x1200mm$.

+ Với mặt cạnh 8,6m chọn 28 tấm có kích th- ớc $AxB = 300x1200mm$.

+ Với mặt cạnh 6,35m chọn 20 tấm có kích th- ớc $AxB = 300x1200mm$ và 1 tấm có kích th- ớc $AxB = 200x1200mm$.

+ Với mặt cạnh 2,4m chọn 6 tấm có kích th- ớc $AxB = 300x1200mm$ và 2 tấm có kích th- ớc $AxB = 200x1200mm$.

+ Với mặt cạnh 2,1m chọn 5 tấm có kích th- ớc $AxB = 300x1200mm$ và 2 tấm có kích th- ớc $AxB = 200x1200mm$.

+ Với mặt cạnh 2,25m chọn 7 tấm có kích th- ớc $AxB = 300x1200mm$.

+ Với cổ móng có kích th- ớc: $axb = 0,6x0,6m$ cao $h = 1,25m$. Chọn 2 tấm có kích th- ớc $AxB = 200x1200$ cho một mặt.

+ Với vách thang máy ta chọn 24 tấm có kích th- ớc $AxB = 300x1200mm$ và 30 tấm có kích th- ớc $AxB = 200x1200mm$.

Nh- vậy l- ợng ván khuôn cần cho một móng M5 là :

$AxB (mm)$	Số l- ợng
300x1200	103
200x1200	53

Số l- ợng thép góc ngoài cần thiết và chủng loại của nó:

$AxB (mm)$	Số l- ợng
100x100x1200	15

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Số l- ợng thép góc trong cần thiết và chủng loại của nó:

$AxBxC (mm)$	Số l- ợng
100x100x1200	12

- Với đà giằng móng có chiều cao $h = 0,5m$, chiều dài 146m. Số l- ợng ván khuôn cần thiết cho giằng là:

$AxB (mm)$	Số l- ợng
300x1800	324

- Tính toán thiết kế khoảng cách gông cho móng điển hình (M1) có kích th- ớc $axb = 1,9x1,9m$, chiều cao $h = 1m$.

Quan niệm ván khuôn nh- một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

+) Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

Kiểm tra lại theo điều kiện biến dạng :

$$f \leq [f] = 1/400 ; E_{thép} = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{1.ql^4}{128.EJ} \leq \frac{l}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 28,46 \times 2,1.10^6}{400 \times 10,04/1,2}} = 131,4(cm)$$

\Rightarrow Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ võng.

*) Tính toán sàn công tác phục vụ thi công bê tông móng

Sàn công tác phục vụ thi công bê tông phải đảm bảo ổn định vững chắc tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác của công nhân. Tuy nhiên trên thực tế thì ta chỉ cần 1 đến 2 tấm ván gỗ.

Mỗi tấm ván chỉ cho phép 1 công nhân đ- ợc đứng lên khi thao tác đổ bê tông.

Ưu điểm của việc sử dụng loại này là nó rất linh hoạt, nhẹ nhàng, có thể dịch chuyển tới các vị trí khác nhau giúp cho công nhân thao tác đổ bê tông đ- ợc dễ dàng.

Do móng đ- ợc đào thành các hố móng đơn, nên ta dùng 2 thanh xà gỗ gác ngang qua thành hố đào, trên đó lát ván gỗ dày 3cm. Dựa vào kích th- ớc thực tế của móng và hố đào ta bố trí khoảng cách giữa 2 cây chống. ở đây ta thiết kế sàn công tác cho một móng điển hình là móng M1. Chọn khoảng cách giữa 2 cây chống là 2,5m.

Chọn ván có tiết diện 300x1200x30mm.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Tải trọng tác dụng lên sàn gồm:

+ Trọng lượng bản thân tấm ván:

$$q_1 = 0,03 \times 1200 \times 1,1 = 39,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do người và dụng cụ:

$$q_2 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tính toán là:

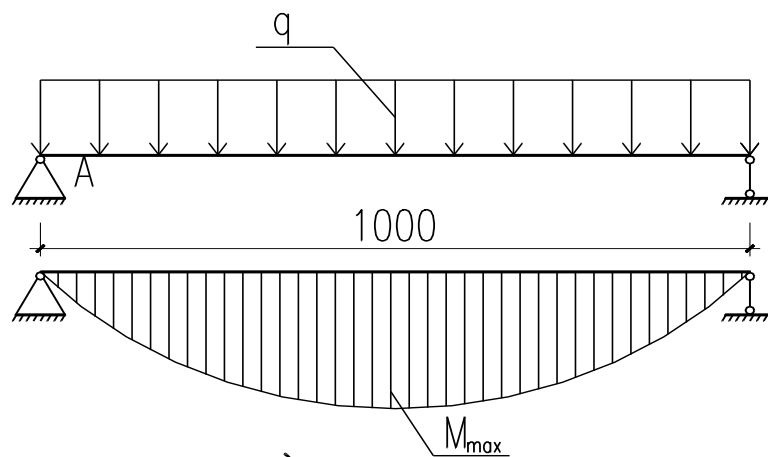
$$q_{tt} = q_1 + q_2 = 39,6 + 325 = 364,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tác dụng lên 1m dài ván khuôn là:

$$q = q_{tt} \times 0,25 = 364,6 \times 0,25 = 91,15 \text{ (daN/m)}$$

$$q = 0,9115 \text{ (daN/cm)}$$

Lấy bề rộng sàn bằng 1m. ta có sơ đồ tính nh- sau:



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

Ta có:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{0,9115 \times 100^2}{8} = 1139,37 \text{ (daN.cm)}$$

Ứng suất lớn nhất:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{w} = \frac{M_{\max} \times 6}{b.h^2}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{1139,37 \times 6}{30 \times 3^2} = 25,31 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\max} < [\sigma] = 120 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \Rightarrow \text{Đảm bảo.}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+) Tính tiết diện xà gỗ sàn công tác

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ là:

$$q_1 = \frac{q.l}{2} = \frac{364,6 \times 1}{2} = 182,3 (\text{daN/m}) = 1,823 (\text{daN/cm})$$

$$M_{\max} = \frac{q_1.l^2}{10} = \frac{1,823 \times 250^2}{10} = 11393,75 (\text{daN.cm})$$

$$w_{TC} = \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = \frac{11393,75}{120} = 94,94 (\text{cm}^4)$$

- Chọn tiết diện thanh xà gỗ là $(8 \times 12)\text{cm}$ có:

$$w = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 (\text{cm}^3) > w_{TC}$$

+) Kiểm tra võng

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_1.l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{1,823 \times 250^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,402 (\text{cm})$$

$$[f] = \frac{1}{400} = \frac{250}{400} = 0,625 (\text{cm}) > f = 0,402 (\text{cm}) \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

12.1.4.3. Công tác cốt thép móng, giằng móng

a) Công tác cốt thép móng, giằng móng

*) Yêu cầu kỹ thuật

- Gia công

+ Cốt thép tr-ớc khi gia công và tr-ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

+ Cốt thép cần đ-ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

+ Cốt thép dài cộc đ-ợc gia công bằng tay tại x-ởng gia công thép của công trình . Sử dụng vạm để uốn sắt. Sắt đ-ợc cắt bằng máy hoặc các dụng cụ thủ công. Các thanh thép sau khi chặt xong đ-ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ-ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

+ Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v-ợt quá giới hạn đ-ờng kính cho phép là 2%. Nếu v-ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ-ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

- Hàn cốt thép

+ Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

- Nối buộc cốt thép

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc(thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

- Lắp dựng

+ Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

+ Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.

+ Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50x50x50 đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

+ Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải bằng 30d.

+ Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ- ợc sự đồng ý mới thay đổi.

+ Cốt thép đài cọc đ- ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Đảm bảo vị trí các thanh.
 - Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
 - Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông.
- + Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.
- + Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:
- Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
 - Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

- Gia công cốt thép

- + Cắt, uốn cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.
- + Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l- ượng thép thừa (mẫu vận...)

- Lắp dựng cốt thép

+ Xác định tìm đài theo 2 ph- ơng. Lúc này trên mặt lớp bê tông lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 40cm) và những râu thép neo sau khi phá vỡ bê tông đầu cọc.

+ Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trãi cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trãi cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ- ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng bê tông có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

- Nghiệm thu cốt thép

+ Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

+ Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

+ Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ượng mối buộc, số l- ượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

- Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

b) Công tác cốp pha móng, giằng móng

- Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết là chốt.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.
- Coffa đài cọc đ- ọc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do môđun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ọc quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th- ớc, toạ độ của các đài.
- Coffa , đà giáo phải đ- ọc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải đ- ọc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ối tác động của thời tiết.
- Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong qua trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ối khi cò rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
- Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ọc sai số cho phép theo quy phạm.

12.1.4.4. Công tác bê tông móng, giằng móng

a) Yêu cầu kỹ thuật

*) Đối với vật liệu

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo điều kiện sau:
- + Xi măng: Sử dụng đúng mác quy định, không bị vón cục.
- + Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.
- + N- ốc trộn BT: Sạch, không dùng n- ốc thải, bẩn..

*) Đối với bê tông bơm

- Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ốc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về n- ốc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng n- ốc trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới đường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng n- ốc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 12 - 14 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, n- ốc và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu không sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nhưng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

*) Vận chuyển bê tông

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

*) Đổ bê tông

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

- Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

+ Đổ bê tông móng: Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

+ Đổ bê tông kết cấu khung: Nên đổ bê tông liên tục, chỉ khi cần thiết mới cấu tạo mạch ngừng.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Đổ bê tông cột, t-ờng: đối với cột có chiều cao nhỏ hơn 5m, t-ờng nhỏ hơn 3m nên đổ liên tục.

Với cột t-ờng có chiều cao lớn hơn phải chia làm nhiều đợt đổ bê tông nh- ng phải đảm bảo vị trí và mạch ngừng thi công hợp lý.

+ Đổ bê tông đầm bản: Khi cần đổ bê tông liên tục đảm bảo toàn khối với cốt hay t-ờng tr-ớc hết đổ xong cột hay t-ờng sau đó dừng lại 1÷2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu mới tiếp tục đổ bê tông đầm bản. Tr-ờng hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột, t-ờng đặt cách mặt d-ới của đầm - bản 2 - 3cm.

Đổ bê tông đầm-bản phải tiến hành đồng thời; khi đầm, sàn hoặc kết cấu t-ờng tự ta có chiều cao lớn hơn 80cm có thể đổ riêng từng phần nh- ng phải bố trí mạch ngừng thích hợp.

*) Đầm bê tông

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ-ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ-ợc đầm kỹ (n-ớc xi măng nổi lên mặt).

- Khi sử dụng đầm dùi b-ớc di chuyển của đầm không v-ợt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr-ớc 10cm.

- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5÷2giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

*) Bảo d-ỡng bê tông

- Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h-ởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Bảo d-ỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đông rắn.

- Trong thời gian bảo d-ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

*) Mạch ngừng thi công

Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t-ờng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph-ơng truyền lực nén vào kết cấu.

- Mạch ngừng thi công nằm ngang:

+ Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao coffa.

+ Tr-ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Mạch ngừng thi công đứng:

+ Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng 1- ới thép với mặt 1- ới 5÷10mm.

+ Tr- ớc khi đổ lớp bê tông mới cần t- ới n- ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đảm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

b) Tính toán khối l- ợng bê tông móng, giằng móng

**) Khối l- ợng bê tông móng*

- Khối l- ợng bê tông lót: (bê tông gạch vỡ)

$$V_{\text{lót}} = 18,275 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối l- ợng bê tông móng M1, có 18 móng M1

$$V_{M1} = 18.(2.2,4).1 = 86,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối l- ợng bê tông móng M2, có 8 móng M2

$$V_{M2} = 8.(4,1.2,1).1 = 68,88 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối l- ợng bê tông móng M3, có 5 móng M3

$$V_{M3} = 5.(1,7.2).1 = 17 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối l- ợng bê tông móng M4, có 1 móng M4

$$V_{M4} = 1.(4,7.1,9 + 1,9.2,8).1 = 14,25 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối l- ợng bê tông móng M5, có 1 móng M5

$$V_{M5} = 1.(2,1.2,25 + 6,3.4,5).1 = 33,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối l- ợng bê tông móng: (bao gồm đài, giằng và cổ móng)

$$V_{\text{móng}} = 86,4 + 68,88 + 17 + 14,25 + 33,3 + 14,25 = 234,08 \text{ (m}^3\text{)}$$

c) Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

- Thủ công hoàn toàn.

- Chế trộn tại chỗ.

- Bê tông th- ợng phẩm.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ng đứng về mặt khối l- ợng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ- ợc dùng là thi công theo ph- ợng pháp này. Tình trạng chất l- ợng của loại bê tông này rất thất th- ờng và không đ- ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph- ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này là tiết rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ợng. Nếu muốn quản lý tốt chất l- ợng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm chất l- ợng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th- ơng phẩm có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ợng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Mặt khác khối l- ợng bê tông móng khá lớn, do vậy chọn ph- ơng pháp thi công bằng bê tông th- ơng phẩm là hợp lý hơn cả.

*) Chọn máy thi công bê tông

+) Máy bơm bê tông

Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối l- ợng bê tông khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng và bê tông sử dụng là bê tông th- ơng phẩm.

Chọn xe bơm bê tông của hãng DAINONG mã hiệu DNCP-230 với các thông số kỹ thuật sau:

+) Phần bơm

Mẫu bơm	Công suất max (m ³ /h)	Áp lực ống max (bar)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)	Hành trình xi lanh (mm)	Áp lực hoạt động max	Vận tốc hành trình (lần/phút)	Công suất động cơ (KW)
DNCP 230	125	59	230	2000	340	25	355

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+) Phần ống bơm

Mẫu ống bơm	Bơm cao cự đại (m)	Bơm xa cự đại (m)	Đ- ờng kính ống vận chuyển (mm)	Độ dài ống mềm (m)	Kiểu ống bơm	Áp lực đ- ọc chấp nhận	Công suất bơm của ống (l/phút)
44.5RZ	43,6	39,3	125	4	5RZ	300	60

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ọc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

*) Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm

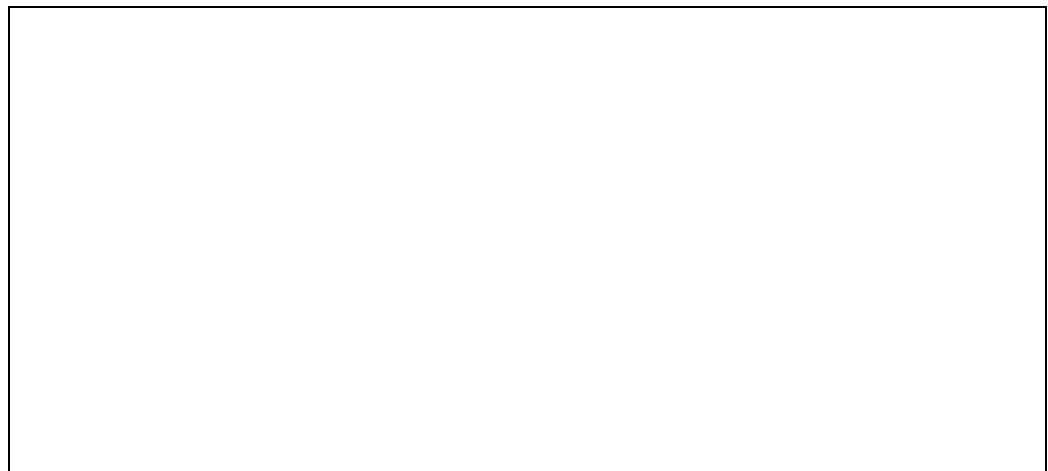
Sử dụng xe vận chuyển bê tông có mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

Kích th- ớc giới hạn :- Dài 7,38 m

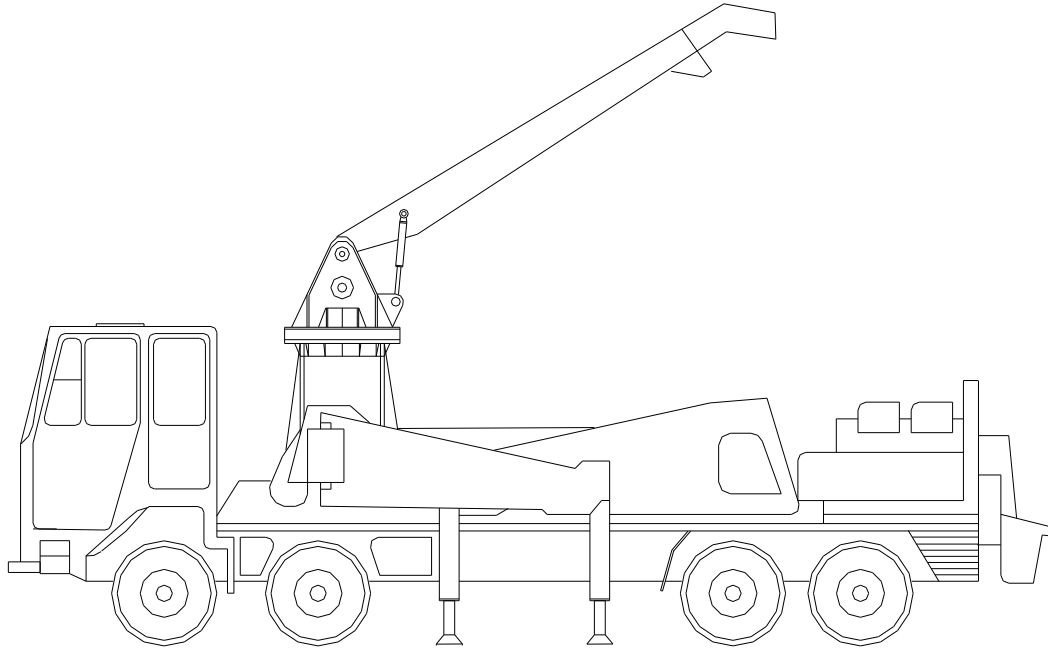
- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m

Dung tích thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	Dung tích thùng n- ớc (m)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian đổ bê tông ra (mm/phút)	Trọng l- ợng (có bê tông) (Tấn)
6	KamAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,5	10	21,85



Ô TÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG SB-92B



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG DAINONG - DNCP230

**) Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông*

Áp dụng công thức:

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe $V = 6\text{m}^3$

L : Đoạn đường vận chuyển lấy $L = 5\text{ km}$

S : Tốc độ xe trung bình $S = 30\div 35\text{ km/h}$

T : Thời gian gián đoạn $T = 10\text{ phút}$

Q : Năng suất máy bơm $Q = 86\text{ m}^3/\text{h}$.

$$\Rightarrow n = \frac{125}{6} \left(\frac{5}{30} + \frac{10}{60} \right) = 7\text{ xe}$$

- Chọn 7 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là:

$$\frac{234,08}{7} = 33\text{ (chuyến)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Máy trộn bê tông

Sử dụng máy trộn bê tông để trộn bê tông lót móng tại công trường và đổ bằng thủ công. Chọn máy trộn bê tông hình quả lê loại trọng lực SB-91, có các thông số:

- Dung tích hình học: $V_{hh} = 0,75m^3$

- Dung tích xuất liệu: $V_{xl} = 0,5m^3$

- Số vòng quay: 18,6 (vòng/phút).

- Trọng lượng: 1,275 (Tấn).

- Công suất động cơ: 4 (KW)

- Kích thước giới hạn:

$$+ L = 1,85m$$

$$+ B = 1,99m$$

$$+ H = 1,8m$$

- Năng suất máy trộn bê tông:

$$N = V_{sx} \cdot K_{tp} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck}$$

Trong đó:

+ V_{sx} : Dung tích sản xuất của thùng trộn:

$$V_{sx} = (0,5 - 0,8)V_{hh} = 0,5m^3$$

+ K_{xl} : Hệ số xuất liệu $K_{xl} = 0,65$

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$

+ N_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h:

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{120} = 30(\text{lần})$$

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 90 + 15 = 120 (s)$$

Thay vào công thức ta có:

$$N = 0,5 \times 0,8 \times 0,65 \times 30 = 7,8 (m^3/h).$$

Ta sử dụng 1 máy trộn để trộn bê tông lót.

- Thời gian cần thiết để máy trộn trộn bê tông lót:

$$T = 58,15/7,8 = 7,46 (h)$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

**) Chọn đầm bê tông*

+) Đầm bàn

Chọn đầm bàn MIKASA loại MVC-40F của Nhật Bản với các tính năng kỹ thuật chủ yếu sau:

- Kích thước dài×cao (không kể tay đầm): 790×810 (420 × 500)mm
- Kích thước mặt đầm: (420 × 292)mm
- Tần số rung: 6200 (lần/phút)
- Tốc độ di chuyển: 17 ÷ 22 (m/phút)
- Góc nghiêng giới hạn: 20⁰
- Lực ly tâm: 620 (kG)
- Trọng lượng: 45 (kG)
- Động cơ: ROBIN EY08D 4 xi lanh làm mát bằng gió, công suất/tốc độ 2.0HP/4200 vòng/phút.

+) Đầm dùi

Chọn đầm dùi I86 (do Liên Xô cũ sản xuất), có các tính năng kỹ thuật:

- Công suất động cơ: 1,5 KW
- Số vòng quay: 6000 (v/ph)
- Chiều sâu lớp đầm: 20 ÷ 40 (cm)
- Năng suất máy: 25 ÷ 35 (m³/h)

d) Đổ và đầm bê tông

**) Đổ bê tông*

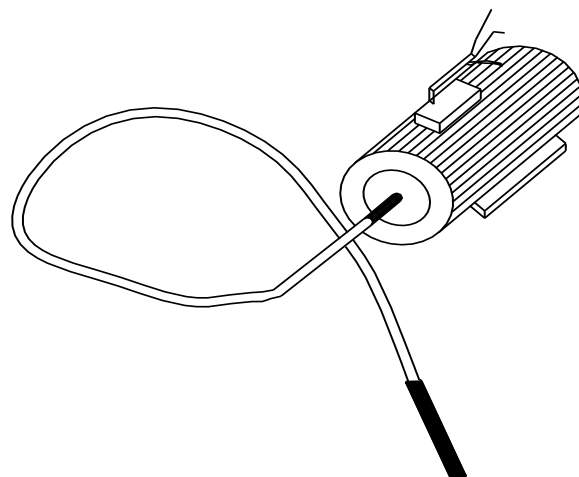
- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đổ vào ô tô bơm.

- Bê tông đổ vào ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

**) Đầm bê tông*

- Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.
- Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng dới các chân, lõi thì kích thước khối bê tông cần đổ là rất lớn nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :



NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- + Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.
- + Bê tông cần đ-ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr-ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph-ơng nhất định cho tất cả các lớp.
- Những điều cần l-ưu ý khi đầm:
 - + Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.
 - + Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d-ưới (đã đổ tr-ước) 10cm
 - + Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60s
 - + Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.
 - + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5r_0 = 50\text{cm}$
 - + Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn lớn hơn $2d$
(d, r_0 : đ-ường kính và bán kính ảnh h-ởng của đầm dùi)

12.1.4.5. Kiểm tra chất l-ợng và bảo d-ỡng bê tông

a) Kiểm tra chất l-ợng bê tông

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h-ởng trực tiếp đến chất l-ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ-ợc tiến hành tr-ước khi thi công (kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (kiểm tra c-ờng độ bê tông).

b) Bảo d-ỡng bê tông

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h-ởng của môi tr-ờng.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ một lớp giữ độ ẩm nh- bảo tải, mùn c-ỏ...
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày
- Lần đầu tiên t-ưới n-ước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t-ưới n-ước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h t-ưới n-ước một lần.

*) Chú ý

Khi bê tông ch-ả đạt c-ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d-ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l-ợng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

12.1.4.6. Tháo dỡ cốp pha móng

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ-ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

- Coffa đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến kết cấu bê tông.

- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2 .

12.2. THI CÔNG PHẦN THÂN

(*Nhiệm vụ: Lập biện pháp thi công khung sàn tầng 7 trực 2*)

12.2.1. Giải pháp thi công

12.2.1.1. Mục đích

Một trong những chỉ tiêu cực kỳ quan trọng trong xây dựng nhà cao tầng là tiến độ thi công. Tiến độ thi công thể hiện trình độ công nghệ và mức độ hiện đại của tổ chức thi công. Hiện nay tiến độ thi công nhà cao tầng chung nhất thế giới là 7 ngày 1 tầng thô, một số trường hợp đã đạt 3 ngày một tầng thô.

Ở Việt Nam được hỗ trợ của các tổ chức nước ngoài, ở một số công trình nhà cao tầng đã đạt tiêu chuẩn thời gian là 9 ngày 1 tầng thô. Đặc biệt là công trình DEAHA đã đạt chuẩn mực 7 ngày 1 tầng thô. Để rút ngắn tiến độ thi công cần áp dụng một số kỹ thuật tiên tiến. Những kỹ thuật đó là những kỹ thuật gì? Việc áp dụng vào những công trình trong điều kiện cụ thể ở Việt Nam có thể ứng dụng và phát triển đến đâu là câu hỏi cần quan tâm khi nghiên cứu công nghệ thi công nhà cao tầng.

Tiến độ thi công nhanh phụ thuộc vào nhiều yếu tố, đó là trang thiết bị thi công hiện đại như: Các loại cần cẩu có chiều cao và tầm với lớn có thể thi công trong địa hình chật hẹp, mức độ cơ giới hoá cao; các loại vật liệu cường độ cao... Công nghệ thi công ván khuôn tiên tiến, các loại phụ gia đông cứng nhanh và cường độ cao...

Điều kiện thi công các nhà cao tầng ở nước ta hiện nay, phần lớn đã hội tụ được các yếu tố góp phần đẩy nhanh tiến độ thi công. Các thiết bị thi công đã và đang ngày càng được trang bị hiện đại, mức độ cơ giới hoá ngày càng cao. Việc quản lý và điều hành với sự trợ giúp đặc lực của máy tính điện tử và kinh nghiệm quản lý của nước ngoài đã tạo điều kiện cho các biện pháp công nghệ phát huy tối đa hiệu quả trong sản xuất.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Trong điều kiện đó, một yếu tố hết sức quan trọng góp phần giảm giá thành xây dựng và quyết định gần như chủ yếu tiến độ thi công là kỹ thuật thi công ván khuôn và thi công bê tông trong công nghệ thi công nhà cao tầng.

12.2.1.2. Công nghệ thi công ván khuôn

a) Mục tiêu

Đạt được mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

b) Biện pháp

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r-ời

c) Nội dung

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng(chống đợt 1), sàn kê d-ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c- ởng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

- Các yêu cầu đối với cây chống cho thi công bê tông 2 tầng r- ời là độ ổn định của ván khuôn, cây chống, độ bền của hệ thống ren cây chống, độ võng của sàn và khả năng chịu lực của bê tông sàn.

12.2.1.3. Công nghệ thi công bê tông

- Giai đoạn thi công phần thân chiếm thời gian dài nhất trong các giai đoạn thi công công trình. Nó đòi hỏi khối l- ợng lớn về nguyên vật liệu, nhân công và công tác quản lý chặt chẽ. Việc lập biện pháp thi công phần thân cũng căn cứ vào tính chất công việc, căn cứ vào khả năng cung ứng máy móc, thiết bị, nhân công; căn cứ mặt bằng của khu đất thi công và tình hình thực tế của công tr- ờng. Yêu cầu đặt ra khi lập biện pháp thi công là phải đ- a ra ph- ơng án hợp lý, đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật, yêu cầu về kinh tế và quan tâm đến lợi ích xã hội, an toàn lao động và bảo vệ môi tr- ờng.

- Để đ- a ra một ph- ơng án tối - u, cần lập ra nhiều ph- ơng án thi công khác nhau, sau đó chọn lựa và so sánh ph- ơng án. Tuy nhiên, do điều kiện thời gian có hạn nên em chỉ lập ra một ph- ơng án thi công công trình dựa trên những yêu cầu đặt ra.

- Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý sẽ mang lại hiệu quả cao về thời gian thi công và chất l- ợng công trình; hơn nữa nó còn có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế. Hiện nay với các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến vì rất tiện lợi, hệ số luân chuyển ván khuôn lớn; tuy nhiên cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Với những đặc điểm của công trình em chọn ph- ơng án thi công ván khuôn cho công trình nh- sau:

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Ván khuôn cột, lõi và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.

+ Xà gồ sử dụng gỗ nhóm V.

+ Cột chống cho dầm và sàn là cột chống thép, hệ giáo PAL; hoặc kết hợp cột chống và giáo PAL tùy theo kích thước thực tế mà ta chọn bố trí hệ ván khuôn cho phù hợp.

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m³). Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhìn về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm, đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

Chọn phương pháp thi công bằng bê tông thương phẩm (đối với dầm, sàn) bê tông đổ tại chỗ bằng cầu (đối với cột, vách).

- Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, ta lựa chọn phương án:

+ Thi công cột, lõi, dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công.

+ Đổ bê tông cột, lõi và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo lượng, kỹ thuật an toàn.

Quy trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

+ Lắp đặt cốt thép cột, vách.

+ Lắp dựng, ghép cốt pha cột, vách.

+ Đổ bê tông cột, vách.

+ Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

+ Cốt thép dầm sàn.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- + Đổ bê tông đầm sàn.
- + Bảo d- ỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.
- + Hoàn thiện.

12.2.1.4. Tổ hợp ván khuôn

a) Yêu cầu lựa chọn ván khuôn

- Ván khuôn phải đ- ợc chế tạo, tổ hợp đúng theo kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình.

- Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
- Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải dùng đ- ợc nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

b) Chọn ván khuôn

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép của Nhật Bản chế tạo.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm⁴)	Mômen kháng uốn (cm³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng thống kê các tấm khuôn góc

Tấm góc trong	Tấm góc ngoài
150 x 150 x 1500 x 55	100 x 100 x 1500 x 55
150 x 150 x 1200 x 55	100 x 100 x 1200 x 55
150 x 150 x 900 x 55	100 x 100 x 900 x 55
150 x 150 x 600 x 55	100 x 100 x 600 x 55

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

c) Chọn cây chống cho dầm, sàn

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

- Ưu điểm của giáo PAL:

+ Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

+ Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

+ Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

*) Cấu tạo giáo PAL

Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép

Lực giới hạn của cột chống (kG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
T- ong ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

*) Trình tự lắp dựng

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Chú ý

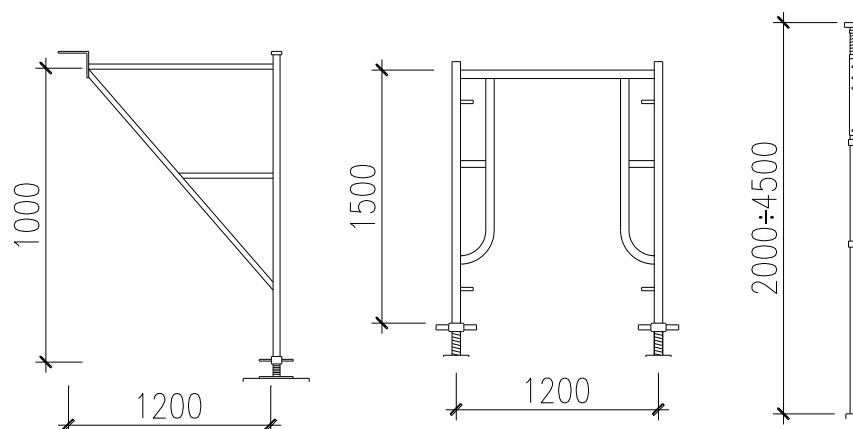
Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph-ong vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ-ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải đ-ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

+ Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ-ợc chốt giữ khớp nối.

*) Chọn cây chống



Sử dụng cây chống đơn kim loại của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

Loại	Chiều dài ống ngoài (mm)	Chiều dài ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (kg)
			Min	Max	Khi đóng	Khi kéo	
			(mm)	(mm)	(kG)	(kG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12.7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13.6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13.83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14.8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15.5

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

d) Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn

Dùng các thanh xà gồ bằng gỗ nhóm V đặt theo hai phương, xà ngang dựa trên xà dọc, xà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại xà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại xà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

12.2.1.5. Tổ hợp ván khuôn tầng 7

a) Ván khuôn cột

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.

+ Cột tiết diện $500 \times 600 \times 3900$:

Chiều cao cột cần tổ hợp ván khuôn là: $H = H_c - h_{dc} = 3,9 - 0,7 = 3,2m$.

Cạnh ngắn dùng: 1 tấm bề rộng $b = 300$ và 1 tấm bề rộng $b = 200$

Cạnh dài dùng 2 tấm có bề rộng $b = 200$ và 1 tấm có bề rộng $b = 300$

Theo chiều cao ta dùng 2 tấm có chiều dài 1200 thiếu chèn gỗ

Vậy ván khuôn cột $500 \times 600 \times 3200$ cần dùng: 8 tấm $300 \times 1200 \times 55$ và 12 tấm $200 \times 1200 \times 55$

b) Ván khuôn sàn

- Ván khuôn sàn được ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.

- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gồ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác được cấu tạo tương tự.

+ Cấu tạo ô sàn điển hình: Ván khuôn được tổ hợp từ 2 ván 30×150 cm thành ván P6015 kích thước 60×150 cm trọng lượng 23kg thuận tiện cho 1 người vận chuyển mang vác. Sử dụng ván khuôn góc $150 \times 150 \times 55$ mm, còn lại các khe hở ta dùng gỗ chèn.

c) Ván khuôn dầm

- Ván khuôn dầm được ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy dầm, được liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài $150 \times 150 \times 55$.

- Dùng các xà gồ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.

- Cột chống dầm là những cây chống đơn bằng thép có ống trong và ống ngoài có thể trượt lên nhau để thay đổi chiều cao ống.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Giữa các cây chống có giằng liên kết.

- Ván khuôn dầm chính: $hxb=70 \times 30 \text{ cm}$

+ Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_0=700-120-150+55=485 \text{ mm} \Rightarrow$ ta dùng 1P30, 1P15 và 1 tấm gỗ chèn $55 \times 35 \text{ mm}$.

+ Ván đáy các dầm có $b=40 \text{ cm}$ ta dùng 2P20

- Ván khuôn dầm dọc : $hxb=70 \times 30 \text{ cm}$

+ $h_0=700-120-150+55 = 485 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 1P30, 1P15 và 1 tấm gỗ chèn $55 \times 35 \text{ mm}$.

+ Ván đáy $b=30 \text{ cm}$ dùng 1P30.

- Ván khuôn dầm phụ : $hxb = 30 \times 22 \text{ cm}$

+ $h_0 = 300-120-150+55 = 85 \text{ mm} \Rightarrow$ ta dùng 1P10 và 1 tấm gỗ chèn $55 \times 35 \text{ mm}$.

+ Ván đáy $b=22 \text{ cm}$ ta dùng P25

12.2.2. Tính toán khối lượng công việc

(Tính toán khối lượng bê tông, cốt thép, ván khuôn cột, dầm, sàn tầng 7)

12.2.2.1. Tính toán khối lượng bê tông

a) Cột

Cột tầng 7 có 11 cột tiết diện $650 \times 500 \text{ (mm)}$; 2 cột tiết diện $500 \times 300 \text{ (mm)}$; 20 cột tiết diện $600 \times 500 \text{ (mm)}$ cao 3,9m

Khối lượng bê tông loại cột tiết diện $650 \times 500 \text{ (mm)}$:

$$V1 = 11 \cdot (0,65 \cdot 0,5) \cdot 3,9 = 13,9425 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng bê tông loại cột tiết diện $500 \times 300 \text{ (mm)}$:

$$V2 = 2 \cdot (0,5 \cdot 0,3) \cdot 3,9 = 1,17 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng bê tông loại cột tiết diện $600 \times 500 \text{ (mm)}$:

$$V3 = 20 \cdot (0,6 \cdot 0,5) \cdot 3,9 = 23,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy khối lượng bê tông cột là:

$$V_c = 13,9425 + 1,17 + 23,4 = 38,5125 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khi đổ bê tông cột mạch ngừng cách đáy d-ới dầm 3cm.

Nh- vậy khối lượng bê tông cột đổ đợt 1 là:

$$V_c = \frac{13,9425}{3,9} \cdot 3,17 + \frac{1,17}{3,9} \cdot 3,17 + \frac{23,4}{3,9} \cdot 3,17 = 31,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

b) Dầm

*) Dầm chính tiết diện: (300 x 700)mm và (300 x 500)mm

- Khối lượng bê tông tính cho một dầm nhịp 8,4m là:

$$0,3 \cdot 0,7 \cdot (8,4 - 0,3) = 1,701 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng bê tông tính cho một dầm nhịp 7,2m là:

$$0,3 \cdot 0,7 \cdot (7,2 - 0,3) = 1,449 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng bê tông tính cho một dầm nhịp 3,6m là:

$$0,3 \cdot 0,5 \cdot (3,6 - 0,3) = 0,495 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng bê tông tính cho một dầm nhịp 2,4m là:

$$0,3 \cdot 0,5 \cdot (2,4 - 0,3) = 0,315 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng bê tông tính cho một dầm nhịp 1,6m là:

$$0,3 \cdot 0,5 \cdot (1,6 - 0,15) = 0,2715 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Tổng khối lượng bê tông dầm chính là:

$$1,701 \cdot 5 = 8,52 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$1,449 \cdot 35 = 50,71 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$0,495 \cdot 10 = 4,94 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$0,315 \cdot 3 = 0,945 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$0,2715 \cdot 3 = 0,8145 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Tổng} \quad \Sigma = 65,92 \text{ (m}^3\text{)}$$

*) Dầm phụ tiết diện (220 x 300)mm

- Khối lượng bê tông tính cho một dầm nhịp 7,2m là:

$$0,22 \cdot 0,3 \cdot (7,2 - 0,3) = 0,4554 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng bê tông tính cho một dầm nhịp 8,4m là:

$$0,22 \cdot 0,3 \cdot (8,4 - 0,3) = 0,5346 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng bê tông tính cho một dầm nhịp 2,4m là:

$$0,22 \cdot 0,3 \cdot (2,4 - 0,3) = 0,1386 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Tổng khối lượng bê tông dầm phụ là:

$$0,4554 \cdot 36 + 0,5346 \cdot 8 + 0,1386 \cdot 2 = 20,95 \text{ (m}^3\text{)}$$

c) Sàn

Tổng diện tích cột chiếm chỗ diện tích của sàn:

$$S_c = 11.0,65.0,5 + 2.0,5.0,3 + 20.0,6.0,5 = 9,875(m^2)$$

Sàn dày 10cm. Vậy khối l- ợng bê tông sàn là:

$$V_s = (27,9 \cdot 29,02 + 2.1,45.6,7 + 3,1.6,7 + 2,1.3,49 - 9,875) 0,1$$

$$V_s = 84,73 (m^3)$$

Khối l- ợng bê tông lõi cứng: $V_{lõi} = 5,76 (m^3)$

Khối l- ợng bê tông cầu thang $V_{thang} = 3,302 (m^3)$

12.2.2.2. Tính toán khối l- ợng cốt thép

Vì thời gian hạn chế không cho phép tính toán và thống kê đầy đủ và chính xác l- ợng thép trong các cấu kiện, vì vậy ở đây ta tính toán khối l- ợng cốt thép gần đúng như sau:

- Thép trong bê tông sàn, dầm, cầu thang : $141,37 \cdot 0,3 = 42,41 (T)$

- Thép trong bê tông cột, vách : $36,96 \cdot 0,3 = 11,088 (T)$

Vậy khối l- ợng cốt thép trong bê tông: $53,499 (T)$

12.2.3. Lựa chọn máy phục vụ công tác thi công phân thân

Công trình thi công áp dụng các biện pháp thi công tiên tiến để đẩy nhanh tiến độ. Muốn thực hiện đ- ợc ta phải chọn đ- ợc các loại máy móc và thiết bị hợp lý, phục vụ cho việc thi công tại công tr- ờng.

12.2.3.1. Chọn ph- ơng tiện vận chuyển lên cao

a) Chọn cần trục tháp

- Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên, thân cần trục cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi có mặt bằng hẹp.

- Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gồ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo , đồ bê tông...).

- Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

+ Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = a + b$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Trong đó:

a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t-ờng nhà, lấy a = 4m.

b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cẩu lắp, ta đặt cần trục tháp tại vị trí chính giữa công trình. Vậy:

$$b = \sqrt{\left(\frac{34,2}{2}\right)^2 + (31,51)^2} = 35,43(m)$$

$$\Rightarrow R = 4 + 35,43 = 39,43 \text{ m}$$

+ Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó :

h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 28,2$ (m)

h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0$ m).

h_2 : chiều cao của cấu kiện, lấy $h_2 = 3$ m.

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ m.

Vậy: $H = 28,2 + 1 + 3 + 2 = 34,2$ m.

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT POTAIN /23B loại đứng cố định tại một vị trí mà không cần đ-ờng ray. Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 77$ (m)

+ Tâm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 40$ (m)

+ Tâm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{\min} = 2,9$ (m)

+ Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 3,65$ (T)

+ Bán kính của đối trọng: $R_{dt} = 11,9$ (m)

+ Chiều cao của đối trọng: $h_{dt} = 7,2$ (m)

+ Kích th-ớc chân đế: (4,5 × 4,5) m

+ Vận tốc nâng: 60 (m/ph)

+ Vận tốc quay: 0,6 (v/ph)

+ Vận tốc xe con: 27,5 (m/ph)

- Tính năng suất của cần trục:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot k_{tg}$$

Trong đó:

Q - Sức nâng của cần trục $Q = 3,65$ T.

$n_{ck} = 3600/t_{ck}$ - Số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$t_{ck} = E \sum_{i=1}^n t_i - \text{Thời gian thực hiện 1 chu kỳ (giây)}.$$

E - Hệ số kết hợp đồng thời các thao tác, với cần trục tháp lấy E = 0,8.

t_i - Thời gian thực hiện một thao tác, lấy $t_i = 140s$, trong đó thời gian chờ đợi lấy 120s. Ta có:

$$t_{ck} = 0,8 \times 140 = 112 \text{ (s)}$$

$$n_{ck} = 3600/112 = 32 \text{ (lần)}$$

K_{tt} - Hệ số sử dụng tải trọng, lấy $K_{tt} = 0,6$ khi nâng-chuyển các cấu kiện khác nhau

K_{tg} - Hệ số sử dụng thời gian, lấy $K_{tg} = 0,8$.

Thay vào công thức ta có:

$$N = 3,65 \times 32 \times 0,6 \times 0,8 = 56,1 \text{ (Tấn/h)}$$

b) Chọn vận thăng

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời lên cao.

- Sử dụng vận thăng MMPG-500-40, có các thông số sau:

+ Sức nâng 0,5T

+ Công suất động cơ 3,7KW

+ Độ cao nâng 40m

+ Chiều dài sàn vận tải 1,4m

+ Tầm với R = 2,0m

+ Chiều dài sàn vận tải 1,5m

+ Trọng lượng máy: 32,0T

+ Vận tốc nâng: 16m/s

c) Chọn xe bơm bê tông

Chọn xe bơm bê tông của hãng DAINONG mã hiệu DNCP-230 với các thông số kỹ thuật sau:

+) Phân bơm

Mẫu bơm	Công suất max (m^3/h)	Áp lực ống max (bar)	Đ-ờng kính xi lanh (mm)	Hành trình xi lanh (mm)	Áp lực hoạt động max	Vận tốc hành trình (lần/phút)	Công suất động cơ (KW)
DNCP 230	125	59	230	2000	340	25	355

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+) Phần ống bơm

<i>Mẫu ống bơm</i>	<i>Bơm cao cự đại (m)</i>	<i>Bơm xa cự đại (m)</i>	<i>Đ- ờng kính ống vận chuyển (mm)</i>	<i>Độ dài ống mềm (m)</i>	<i>Kiểu ống bơm</i>	<i>Áp lực đ- ợc chấp nhận</i>	<i>Công suất bơm của ống (l/phút)</i>
44.5RZ	43,6	39,3	125	4	5RZ	300	60

d) Chọn đầm bê tông : nh- ã chọn ở phần công tác thi công bê tông móng.

12.2.3.2. Chuẩn bị thi công trên cao

- + Làm hệ thống l- ới an toàn cho công tr- ờng
- + Làm hệ thống chống bụi và chống vật liệu bay sang công trình lân cận.
- + Tập kết ván khuôn.
- + Tập kết cốt thép đã gia công vào vị trí quy định để chuẩn bị cho công tác cốt thép.
- + Chuẩn bị giáo thi công, các dụng cụ phục vụ thi công.
- + Bố trí ng- ời, tổ thợ vào từng công tác thi công.

11.2.4. Thi công cột

11.2.4.1. Thiết kế ván khuôn, cây chống cột

a) Tính toán ván khuôn

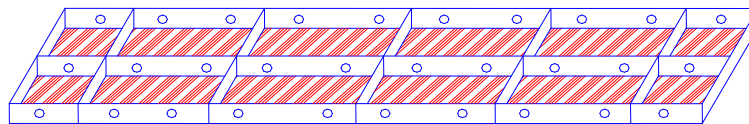
Sử dụng ván khuôn định hình bằng kim loại của hãng NITTETSU (Nhật Bản).

Cột có tiết diện (600 x 500) mm, chiều cao của cột là 3,2m.

Vì chiều cao đổ bê tông cột lớn hơn 2m, nên khi ghép ván khuôn phải để cửa đổ bê tông. Cửa này đ- ợc tạo ra bằng cách nhấc các tấm ván khuôn phía trên một khoảng đúng bằng khoảng cách một lỗ chốt nêm (300 mm), khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn phẳng

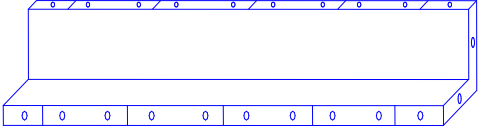
RỘNG (mm)	DÀI (mm)	CAO (mm)	MÔMEN QUÁN TÍNH (cm ⁴)	MÔMEN KHÁNG UỐN (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn góc trong:

KIỂU	RỘNG (mm)	DÀI (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn góc ngoài

Kiểu	RỘNG (mm)	DÀI (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

b) Lựa chọn ván khuôn cho cột

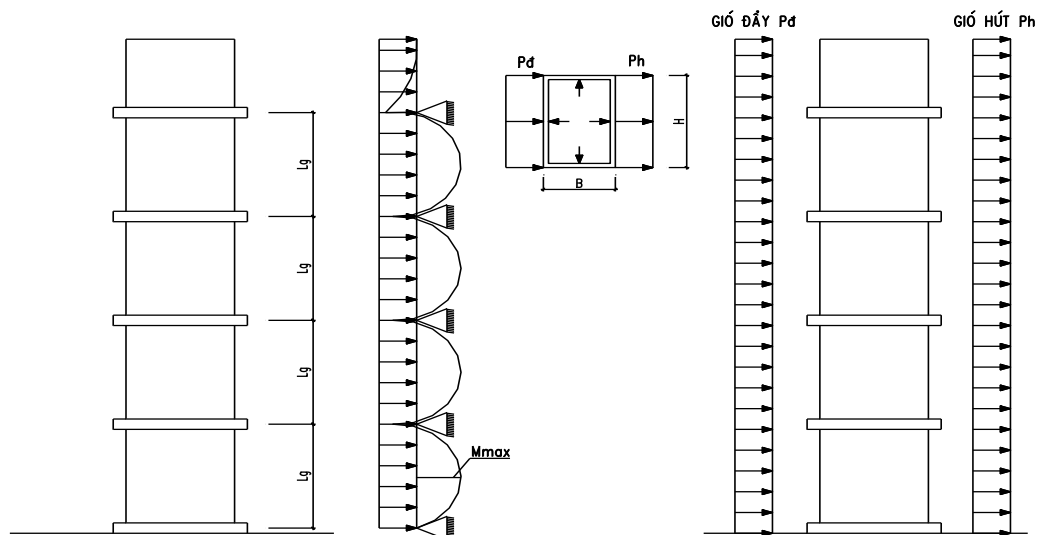
Cột tầng 7 có tiết diện (600x500)mm và có chiều cao 3,2m. Ta chọn 1 tấm loại 300 x 1800, 1 tấm loại 300 x 1500, 1 tấm góc ngoài 100 x 100 x 1800, 1 tấm góc ngoài 100 x 100 x 1500 cho 1 mặt.

Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

c) Tính toán khoảng cách các gông

Quan niệm ván khuôn nh- một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



*) Xác định tải trọng tính toán

- Áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang $H = 0,7\text{m}$

n: Hệ số v-ợt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng l-ợng riêng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$

$$\Rightarrow P_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đầm bê tông: $P_d = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

$$P_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

- Áp lực gió:

Áp lực gió đ-ợc lấy: $q = n \cdot W^u \cdot h \text{ (Kg/m)}$

Trong đó:

n: Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió $n = 1,2$.

h: Chiều rộng cạnh ván khuôn cột.

$$W^u = W/2 = W_0 \cdot k \cdot c/2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}.$$

Ta có: $W_0 = 95 \text{ (kg/m}^2\text{)}$; $k = 0,9356$; $c = 0,8$ đối với gió đẩy và $c = 0,6$ đối với gió hút.

Ta thấy áp lực gió hút cùng chiều với áp lực nội tại trong ván khuôn cột nên ta lấy giá trị của áp lực gió hút.

$$W^u = 95 \times 0,8356 \times 0,6/2 = 23,81 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Thay vào công thức ta có:

$$q = 1,2 \times 23,81 \times 0,5 = 14,29 \text{ (Kg/m)}.$$

- Xét tải trọng phân bố đều trên 1m dài của tấm ván khuôn rộng 0,5m là:

$$q^u = 14,29 + 2275 \times 0,5 + 260 \times 0,5 = 1281,8 \text{ (kG/m)} = 12,818 \text{ (kG/cm)}$$

*) Kiểm tra theo điều kiện bền: $M_{\max} = \frac{ql^2}{10}$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}.$$

Ta có:

$$\frac{ql^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10[\sigma].W}{q}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55}{12,818}} = 103,6(\text{cm})$$

Ta bố trí khoảng cách các gông là 60cm.

*) Kiểm tra lại theo điều kiện biến dạng

$$f \leq [f] = 1/400 ; E_{\text{thép}} = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{1.ql^4}{128.EJ} \leq \frac{l}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 28,46 \times 2,1.10^6}{400 \times 12,818 / 1,2}} = 121,43(\text{cm})$$

Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ võng.

d) Tính tiết diện gông

Xem gông là 1 dầm đơn giản có chiều dài tính đến mép gông, tải trọng tác dụng lên gông

$$q = (2275 + 260 + 1,2 \times 23,81) \times 0,6 = 1538,15 \text{ (Kg/m)} = 15,38 \text{ (Kg/cm)}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{ql^2}{8} = \frac{15,38 \times 50^2}{8} = 4806,25(\text{kG.cm})$$

$$W_{yc} \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{4806,25}{2100} = 2,29\text{cm}^3$$

Ta chọn thép hình $70 \times 70 \times 6$ có $J_x = 37,6 \text{ (cm}^4)$;

$$Z_0 = 1,94; W = 7,43 \text{ (cm}^3) > W_{yc}.$$

Kiểm tra theo độ võng: $f \leq [f] = 1/400$;

$$E_{\text{thép}} = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Vế trái} = \frac{5}{384} \times \frac{15,38 \times 50^4}{2,1 \times 10^6 \times 37,6} = 0,02 < \text{Vế phải} = \frac{50}{400} = 0,13$$

=> Thoả mãn điều kiện đặt ra.

Vậy bố trí khoảng cách giữa các gông cột $l = 60 \text{ cm}$. Tuy nhiên tùy theo từng trường hợp cụ thể (phụ thuộc vào chiều cao cột) mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lý hơn.

e) Chọn cây chống cho cột

Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tầng đỡ để điều chỉnh giữ ổn định.

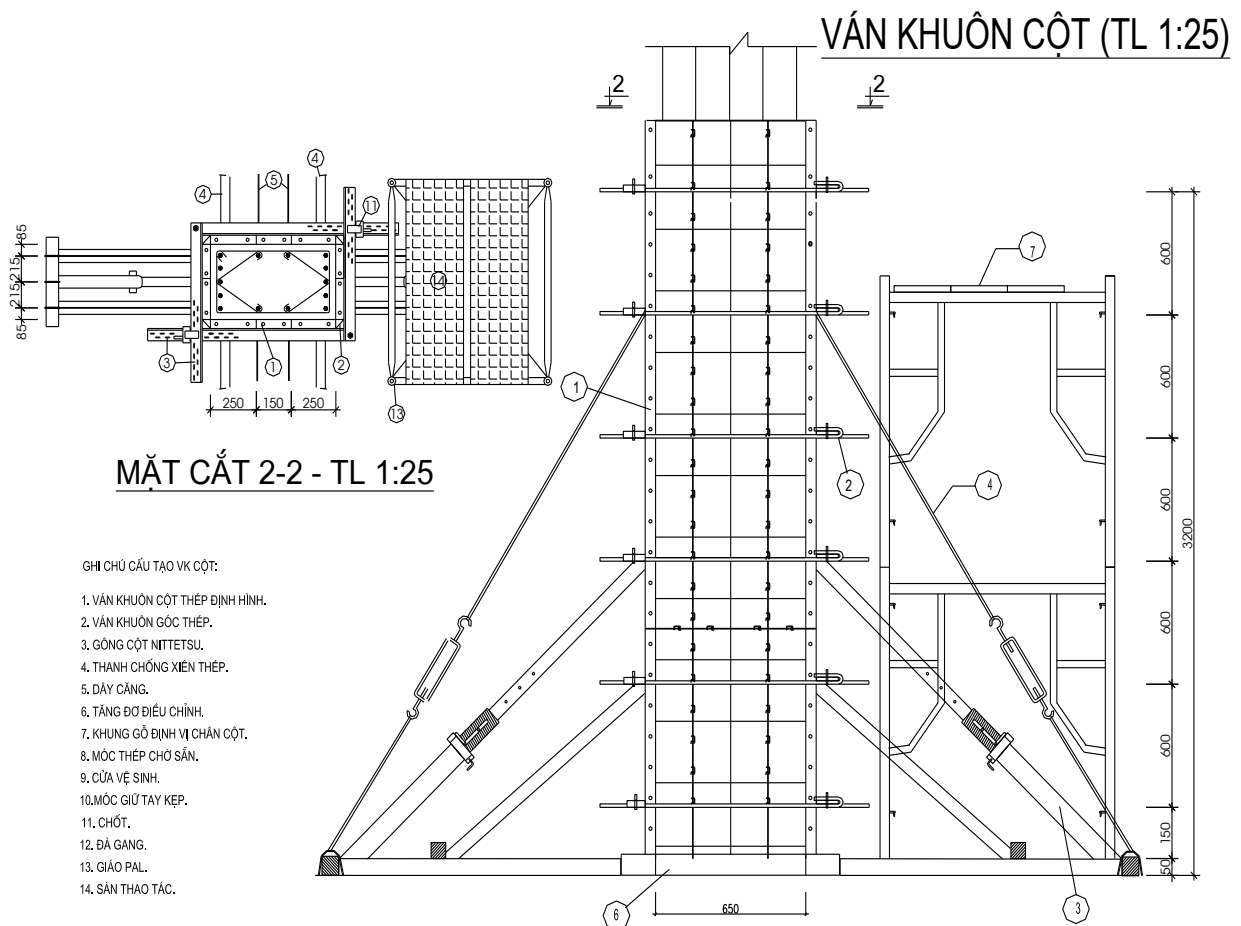
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống đơn kim loại do hãng

Hoà

Phát chế tạo có các thông số sau:

Loại	Chiều dài ống ngoài (mm)	Chiều dài ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (kg)
			Min	Max	Khi đóng	Khi kéo	
			(mm)	(mm)	(kG)	(kG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	10.2
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	11.1
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	11.8
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	12.3
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	13.0
K-106	1500	3500	3500	5000	1600	1000	14.0



NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

12.2.5. Thi công dầm, sàn

12.2.5.1. Công tác chuẩn bị

Sau khi tháo dỡ ván khuôn cột xong, ta dùng máy kinh vĩ tiến hành đánh dấu cao trình chuẩn vào mặt bê tông cột (bằng sơn đỏ) để làm mốc xác định cao độ ván khuôn đáy dầm.

12.2.5.2. Thiết kế ván khuôn, cây chống dầm, sàn

a) Thiết kế ván khuôn sàn

Do đặc tr- ng mặt bằng sàn tầng 7 gồm các ô có kích th- ớc chênh lệch nhau khá lớn (7,2x3,6m); (7,2x2,4m); (7,2x1,6m); (5,0x2,4m); (3,6x2,4m); (2,8x2,4m); (2,4x2,4m)

Vì vậy đối với sàn ta sử dụng cây chống tổ hợp (Giáo Pal) kết hợp với cây chống đơn

Ta xét ô sàn điển hình có kích th- ớc $a \times b = 2400 \times 2400$ mm

Kích th- ớc dầm bao: $a \times b = 200 \times 500$ mm.

Vậy kích th- ớc trong của ô sàn là:

$$a = b = 2,4 - 0,2 = 2,2 \text{ (m)}.$$

- Số l- ợng ván khuôn sử dụng cho 1 ô sàn:

+ Ta bố trí 7 tấm ván khuôn loại 300 x 1200 và 14 tấm ván khuôn loại 150 x 900

+ Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

- Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm:

+ Các thanh đà ngang tiết diện (8x10)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang 90cm.

+ Các thanh xà gỗ dọc đặt bên d- ới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh xà gỗ (8x12)cm.

Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gỗ 90cm.

Ô sàn có diện tích nhỏ do đó d- ới cùng ta sử dụng hệ cây chống đơn kim loại.

*) Kiểm tra khoảng cách giữa các thanh đà ngang

Các thanh đà ngang coi nh- dầm liên tục gối lên các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:

+ Tải trọng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^c = 12,8 / (0,3 \times 1,2) = 35,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow q_1^t = 1,1 \times 35,5 = 39 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng sàn dày 8cm:

$$q_2^c = 0,08 \times 2500 = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow q_2^t = 1,1 \times 200 = 220 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Hoạt tải do ng-ời và ph-ơng tiện thi công:

$$p_1^{tc} = 250 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow p_1^u = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải do đổ bê tông sàn:

$$p_2^{tc} = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow p_2^u = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải do đầm bê tông:

$$p_3^{tc} = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow p_3^u = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy sàn:

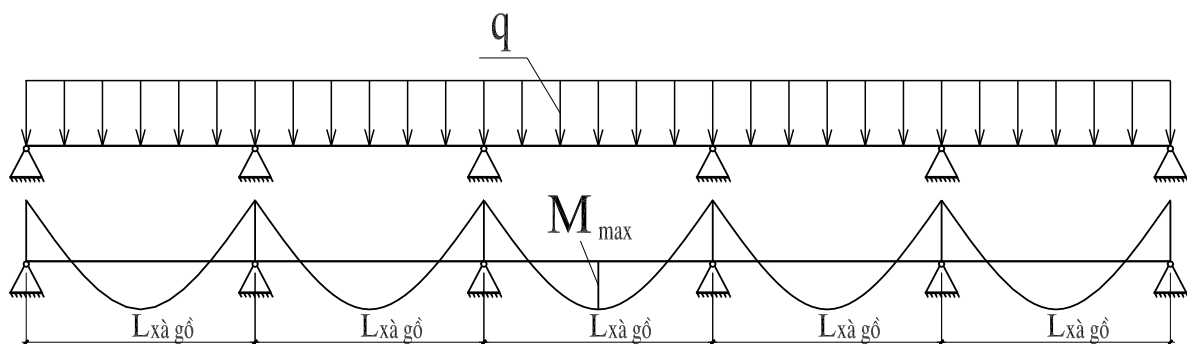
$$q = q_1^u + q_2^u + p_1^u + p_2^u + p_3^u = 39 + 220 + 325 + 520 + 260 = 1364 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tác dụng lên tấm ván rộng 300mm là:

$$q = 1364 \times 0,3 = 409,2 \text{ (Kg/m)} = 4,092 \text{ (Kg/cm)}$$

b) Tính xà gỗ đỡ sàn

- Sơ đồ tính coi ván khuôn là các dầm liên tục kê lên các xà gỗ đặt cách nhau một đoạn l. Ta bố trí khoảng cách các thanh xà gỗ là 90cm.



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{4,092 \cdot 90^2}{10} = 3314,52 \text{ (kgm)}$$

$$w = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ (kgm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{3314,52}{133,33} = 24,92 \leq [\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Kiểm tra lại theo điều kiện biến dạng : $f \leq [f] = l/400$; $E_{\text{thép}} = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q.l^4}{E.J} = \frac{1}{128} \times \frac{4,092 \times 90^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 10^3}{12}} = 0,026 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,22 \text{ cm}$$

$f = 0,03 \text{ cm} < [f] = 0,22 \text{ cm} \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện võng

Ta chọn loại xà gỗ gỗ có tiết diện $8 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo

- Xác định tải trọng tác dụng lên xà gỗ đỡ:

+ Tải trọng bản thân của xà gỗ:

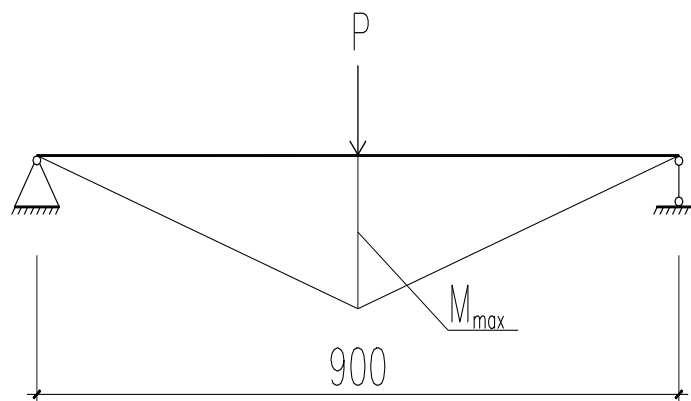
$$q = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 = 5,28 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tải trọng tác dụng lên xà gỗ là:

$$q = 1419 \times 0,6 + 5,28 = 856,7 \text{ (Kg/m)} = 8,567 \text{ (Kg/cm)}$$

*) Kiểm tra cho các thanh xà gỗ dọc

Sơ đồ tính:



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

Các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống đặt tại giữa nhịp. Giá trị lực tập trung

$$P = 856,7 \times 1,1 = 942,37 \text{ kG}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{w} \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = \frac{P \times l}{4} = \frac{942,37 \times 90}{4} = 21203,3 \text{ kG.cm}$$

$$w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{w} = \frac{21203,3}{192} = 110,43 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$$

$$f = \frac{1}{48} \times \frac{P \times l^3}{E \cdot J} \leq [f]$$

- Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ

$$f = \frac{1}{48} \times \frac{942,37 \times 90^3}{1,2 \cdot 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,1 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,22 \text{ cm}$$

$f < [f] = 0,22 \text{ cm} \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện độ võng.

c) Ván khuôn dầm

- Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

+ Tính tải do trọng lượng bê tông gây ra:

$$g_1 = \gamma_{bt} \cdot h_d \cdot b_d = 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 525 \text{ KG/m}$$

+ Trọng lượng bản thân ván đáy dầm: $g_2 = 14 \text{ KG/m}$

+ Hoạt tải do chấn động khi đổ và đầm bê tông: $g_3 = 400 \cdot 0,4 = 160 \text{ KG/m}$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

$$q^{tc} = 525 + 14 + 160 = 699 \text{ KG/m}$$

$$q^{tt} = 1,1 \times 525 + 1,3(14 + 160) = 1106 \text{ KG/m} = 11,06 \text{ KG/cm}$$

*) Tính xà ngang

- Chọn xà ngang: 10x10cm, khoảng cách các xà ngang được tính dựa vào điều kiện làm việc của ván đáy.

- Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,42 \cdot 1800}{11,06}} = 85 \text{ (cm)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.9,74}} = 111 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách các xà ngang là 60cm

Coi xà ngang nh- dầm đơn giản kê lên các xà dọc, các xà dọc đặt cách nhau 1,2 m (vì gối lên giáo PAL):

$$+ \text{ Điều kiện chịu lực của xà gỗ : } \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

$$+ M_{\max} = Pl/4 = (0,6.q) \times 1,2/4 = 0,6 \times 1106 \times 1,2/4 = 181,53 \text{ Kgm}$$

$$+ W = bh^2/6 = 10 \times 10^2/6 = 166,67 \text{ cm}^3; [\sigma] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{M}{W} = 18153/166,67 = 108,9 < [\sigma] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

- Chọn xà gỗ dọc: 10x10cm, các xà dọc gối lên giáo PAL.

- T- ong tự ta thiết kế cho các dầm khác:

+ Dầm dọc 70x30cm. Chọn xà gỗ ngang: 10x10cm, l = 60cm. Chọn xà gỗ dọc: 10x10cm. Xà gỗ gối lên giáo PAL

+ Dầm phụ: 30x22cm. Chọn xà gỗ ngang: 10x10cm, l = 100cm. Xà gỗ gối lên giáo

- Ta xét ô sàn điển hình có kích th- ớc axb=3600x7200 mm

- Kích th- ớc dầm bao: axb=300 x 700 mm

Vậy kích th- ớc trong của ô sàn là:

$$a = 3,6 - 0,3 = 3,3 \text{ (m)}$$

$$b = 7,2 - 0,3 = 6,9 \text{ (m)}$$

- Số l- ợng ván khuôn sử dụng cho 1 ô sàn:

- Ta bố trí 33 tấm ván khuôn loại 300 x 1800 và 11 tấm ván khuôn loại 300 x 1500

- Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

- Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm:

+ Các thanh đà ngang tiết diện (8x10)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang 60cm.

+ Các thanh xà gỗ dọc đặt bên d- ới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh xà gỗ (10x15)cm.

- Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gỗ 120cm.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Ô sàn có diện tích t-ơng đối lớn nên d-ới cùng là hệ cây chống tổ hợp (giáo PAL) kết hợp với cây chống đơn kim loại.

- Kiểm tra khoảng cách giữa các thanh đà ngang

Sơ đồ tính: các thanh đà ngang coi nh- dầm liên tục gối lên các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:

+ Tải trọng bản thân của ván khuôn

$$q_1^{tc} = 16 / (0,3 \times 1,5) = 35,5 (\text{Kg/m}^2) \Rightarrow q_1^{tt} = 1,1 \times 35,5 = 39 (\text{Kg/m}^2)$$

+ Tải trọng sàn dày 10

$$q_2^{tc} = 0,1 \times 2500 = 250 (\text{Kg/m}^2) \Rightarrow q_2^{tt} = 1,1 \times 250 = 275 (\text{Kg/m}^2)$$

+ Hoạt tải do ng-ời và ph-ơng tiện thi công:

$$p_1^{tc} = 250 (\text{Kg/m}^2) \Rightarrow p_1^{tt} = 1,3 \times 250 = 325 (\text{Kg/m}^2)$$

+ Hoạt tải do đổ bê tông sàn:

$$p_2^{tc} = 400 (\text{Kg/m}^2) \Rightarrow p_2^{tt} = 1,3 \times 400 = 520 (\text{Kg/m}^2)$$

+ Hoạt tải do đầm bê tông:

$$p_3^{tc} = 200 (\text{Kg/m}^2) \Rightarrow p_3^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 (\text{Kg/m}^2)$$

Vậy, tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy sàn

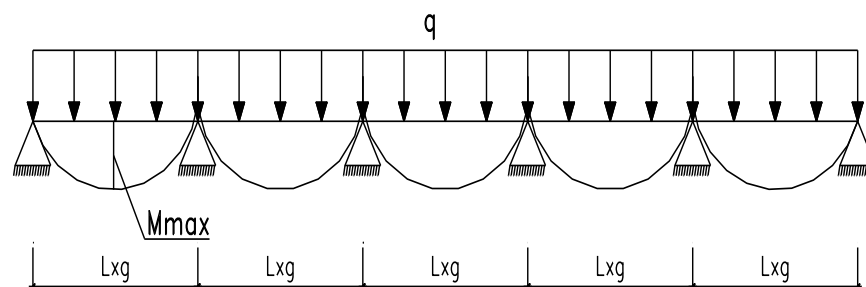
$$q = q_1^{tt} + q_2^{tt} + p_1^{tt} + p_2^{tt} + p_3^{tt} = 39 + 275 + 325 + 520 + 260 = 1364 (\text{Kg/m}^2).$$

Tải trọng tác dụng lên tấm ván rộng 300mm là

$$q = 1364 \times 0,3 = 409,2 (\text{Kg/m}) = 4,092 (\text{Kg/cm})$$

*) Tính xà gỗ đỡ sàn

- Các tấm ván khuôn đ-ợc đặt song song với theo chiều dài ô sàn vì vậy các xà gỗ đ-ợc đặt song song với chiều rộng. Sơ đồ tính coi ván khuôn là các dầm liên tục kê lên các xà gỗ đặt cách nhau một đoạn l.



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN SÀN

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{4,092 \cdot 120^2}{10} = 5892,48(\text{kgm})$$

$$w = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33(\text{kgm})$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{5892,48}{133,33} = 44,19 \leq [\sigma] = 120(\text{Kg} / \text{cm}^2).$$

Ta có:

- Kiểm tra lại theo điều kiện biến dạng : $f \leq [f] = 1/400$; $E_{\text{thép}} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{ql^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \times \frac{4,092 \times 120^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 10^3}{12}} = 0,082\text{cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3\text{cm}$$

$f = 0,082\text{cm} < [f] = 0,3\text{cm}$, thỏa mãn điều kiện võng

Ta chọn loại xà gỗ có tiết diện $8 \times 10\text{cm}$ là đảm bảo.

- Xác định tải trọng tác dụng lên xà gỗ đỡ

+ Tải trọng bản thân của xà gỗ

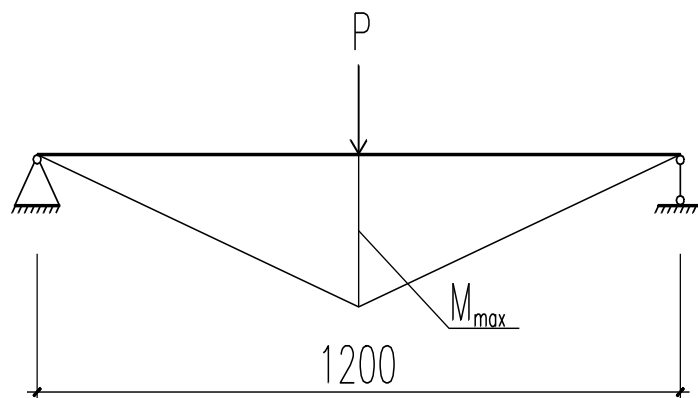
$$q = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 = 5,28 (\text{Kg/m})$$

+ Tải trọng tác dụng lên xà gỗ là

$$q = 1419 \times 0,6 + 5,28 = 856,7 (\text{Kg/m}) = 8,567 (\text{Kg/cm})$$

- Kiểm tra cho các thanh xà gỗ dọc

Sơ đồ tính:



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống đặt tại giữa nhịp.

- Giá trị lực tập trung

$$P = 856,7 \times 1,1 = 942,37 \text{ kG}$$

- Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{w} \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = \frac{P \times l}{4} = \frac{942,37 \times 120}{4} = 28271,1 \text{ kG.cm}$$

$$w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 15^2}{6} = 375 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{w} = \frac{28271,1}{375} = 75,38 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$$

Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ

$$f = \frac{1}{48} \times \frac{P \times l^3}{E \cdot J} \leq [f]$$

$$f = \frac{1}{48} \times \frac{942,37 \times 120^3}{1,2 \cdot 10^5 \times \frac{10 \times 15^3}{12}} = 0,1005 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

$f < [f] = 0,3 \text{ cm} \Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện độ võng.

d) Thiết kế ván khuôn dầm

- Dầm chính có tiết diện (30 x 70)cm và có nhịp là 8,4m ; 7,2m.

(30 x 50)cm và có nhịp là 2,4m.

+ Lựa chọn ván khuôn thành dầm

Chiều cao của thành dầm cần lắp dựng ván khuôn là:

$$700 - 80 = 620 \text{ mm}$$

$$500 - 80 = 420 \text{ mm}$$

(trong đó 80mm là bề dày của sàn).

Chiều dài của thành dầm cần lắp dựng ván khuôn là:

$$7200 - 600 = 6600 \text{ mm}$$

$$8400 - 600 = 7800 \text{ mm}$$

$$2400 - 600 = 1800 \text{ mm}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Qua phân tích ở trên ta sẽ chọn ván khuôn cho dầm là:

Dầm 300 x 700 nhịp 8,4m

08 tấm 300 x 1500

02 tấm 200 x 1800

08 tấm 100 x 100 x 1500

02 tấm 100 x 100 x 1800

Dầm 300 x 700 nhịp 7,2m

06 tấm 300 x 1800

02 tấm 200 x 1200

06 tấm 100 x 100 x 1800

02 tấm 100 x 100 x 1200

Dầm 300 x 500 nhịp 2,4m

02 tấm 300 x 1800

02 tấm 100 x 100 x 1800

Nh- vậy, với cách chọn ván khuôn nh- trên thì khi lắp dựng sẽ hở ra một dải rộng 20mm chạy dọc dầm. Ta có thể sử dụng một dải gỗ rộng 20mm dày 3cm ghép vào đó, sau đó dùng đinh để đóng vào các lỗ trên sờn của tấm ván khuôn thành và của tấm ván khuôn góc. ở vị trí giao giữa dầm chính và dầm phụ cũng hở ra 1 ô nhỏ, ta cũng sử dụng các miếng gỗ dày 3cm để lắp vào đó.

*) Lựa chọn ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn đáy dầm gồm các tấm sau

Dầm 300 x 700 nhịp 8,4m

04 tấm 300 x 1500

01 tấm 300 x 1800

Dầm 300 x 700 nhịp 7,2m

03 tấm 300 x 1800

01 tấm 300 x 1200

Dầm 300 x 500

01 tấm 300 x 1800

+ Để ván khuôn thành dầm đ- ợc ổn định, ta sử dụng các cây chống nách. Để đỡ ván khuôn dầm ta dùng các giàn giáo khoảng cách giữa các giàn giáo chọn bằng 600mm

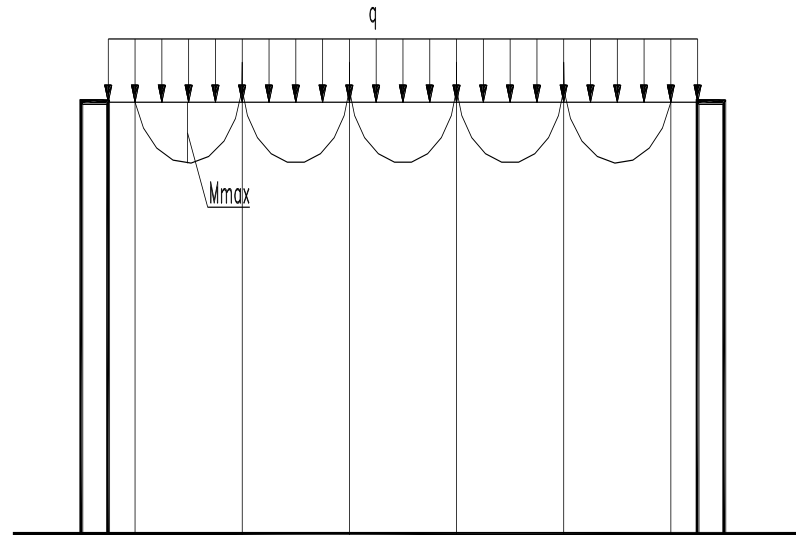
NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Ở đây ta thiết kế ván khuôn cho dầm chính đoạn nhịp 8,4m, đối với các trường hợp dầm khác ta cũng thiết kế tương tự.

*) Tính toán ván khuôn đáy dầm:

- Sơ đồ tính:

Ta coi ván khuôn đáy dầm như dầm liên tục gối lên các thanh đà ngang:



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN ĐÁY DẦM

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm:

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn: $q_1^u = 39 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm ($h_d = 70\text{cm}$):

$$q_2^u = 1,1 \times 2500 \times 0,7 = 1925 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải do người và phương tiện thi công:

$$p_1^{tc} = 250 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow p_1^u = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải do đổ bê tông dầm:

$$p_2^{tc} = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow p_2^u = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải do đầm bê tông dầm:

$$p_3^{tc} = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow p_3^u = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Vậy, tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm:

$$q = q_1^u + q_2^u + p_1^u + p_2^u + p_3^u = 39 + 1925 + 325 + 520 + 260 = 3069 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tác dụng lên tấm ván rộng 300mm là:

$$q = 3069 \times 0,3 = 920,7 \text{ (Kg/m)} = 9,207 \text{ (Kg/cm)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Tính khoảng cách các cây chống dầm (các thanh đà ngang)

- Kiểm tra theo điều kiện bền: $M_{\max} = \frac{ql^2}{10}$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 2100(\text{Kg} / \text{cm}^2).$$

Ta có:

$$\frac{ql^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10[\sigma].W}{q}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55}{9,207}} = 122,23(\text{cm})$$

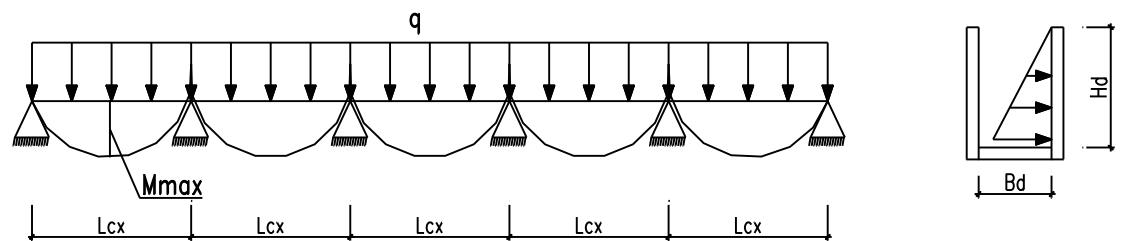
- Ta bố trí khoảng cách các cây chống dầm là 120cm

- Kiểm tra lại theo điều kiện biến dạng : $f \leq [f] = 1/400$; $E_{\text{thép}} = 2,1.10^6 \text{Kg/cm}^2$

$$\frac{1.ql^4}{128.EJ} \leq \frac{1}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 28,46 \times 2,1.10^6}{400 \times 9,207/1,2}} = 135,6(\text{cm})$$

Nh- vậy thỏa mãn điều kiện độ võng.

*) Tính toán ván khuôn thành dầm:



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN THÀNH DẦM

Sơ đồ tính: Ta coi ván khuôn thành dầm nh- dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ. Để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố trên toàn bộ chiều cao thành dầm h_d .

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm gồm:

+ Áp lực của bê tông tác dụng:

$$q_1^u = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 (\text{kg/m}^2)$$

+ Hoạt tải do đầm bê tông dầm:

$$p_1^{tc} = 200 (\text{Kg/m}^2) \Rightarrow p_1^u = 1,3 \times 200 = 260 (\text{Kg/m}^2)$$

Vậy, tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

$$q = q_1^u + p_1^u = 2275 + 260 = 2535 (\text{Kg/m}^2).$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Tải trọng tác dụng lên tấm ván rộng 300mm là:

$$q = 2535 \times 0,3 = 760,5 \text{ (Kg/m)} = 7,605 \text{ (Kg/cm)}$$

*) Tính khoảng cách các cây chống xiên

- Kiểm tra theo điều kiện bền: $M_{\max} = \frac{ql^2}{10}$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}.$$

Ta có: $\frac{ql^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10[\sigma].W}{q}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55}{7,605}} = 126,6 \text{ (cm)}$

- Ta bố trí khoảng cách các cây chống xiên là 120cm bằng với khoảng cách cây chống ván đáy dầm.

- Kiểm tra lại theo điều kiện biến dạng : $f \leq [f] = l/400$

Trong đó: $E_{\text{thép}} = 2,1.10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$\frac{1.ql^4}{128.EJ} \leq \frac{l}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 28,46 \times 2,1.10^6}{400 \times 7,605 / 1,2}} = 144,5 \text{ (cm)}$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện độ võng.

*) Chọn và kiểm tra dàn giáo

Chọn xà ngang: 10x10cm, khoảng cách các xà ngang được tính dựa vào điều kiện làm việc của ván đáy.

Vậy chọn khoảng cách các xà ngang là 60cm

Coi xà ngang nh- dầm đơn giản kê lên các xà dọc, các xà dọc đặt cách nhau 1,2 m (vì gối lên giáo PAL).

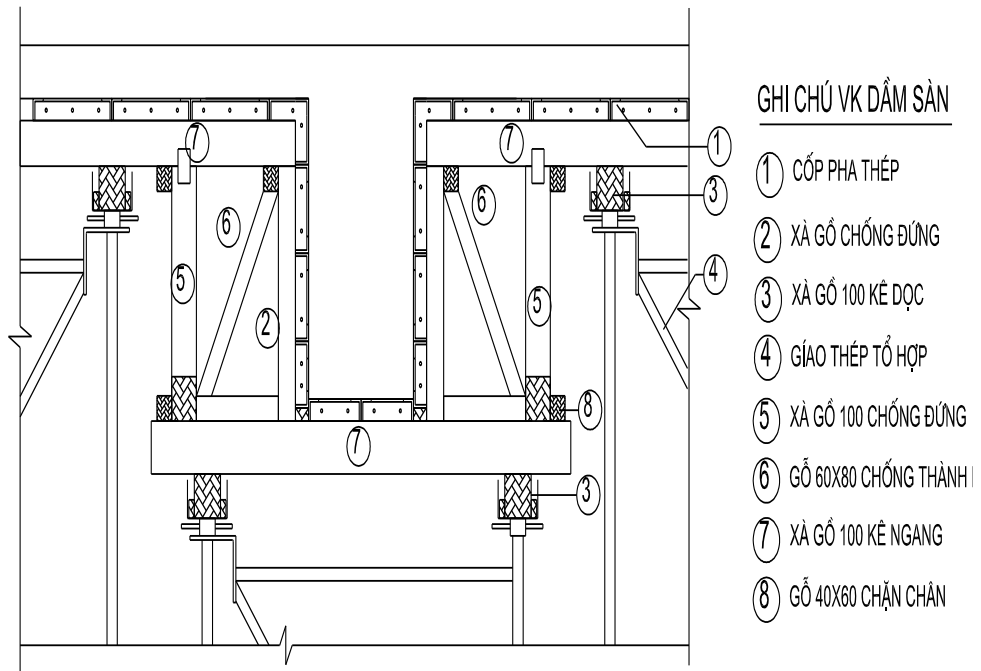
Chọn xà gỗ dọc: 10x10cm, các xà dọc gối lên giáo PAL.

T- ơng tự ta thiết kế cho các dầm khác:

Dầm dọc 70x30cm. Chọn xà gỗ ngang: 10x10cm, l = 60cm. Chọn xà gỗ dọc: 10x10cm. Xà gỗ gối lên giáo PAL

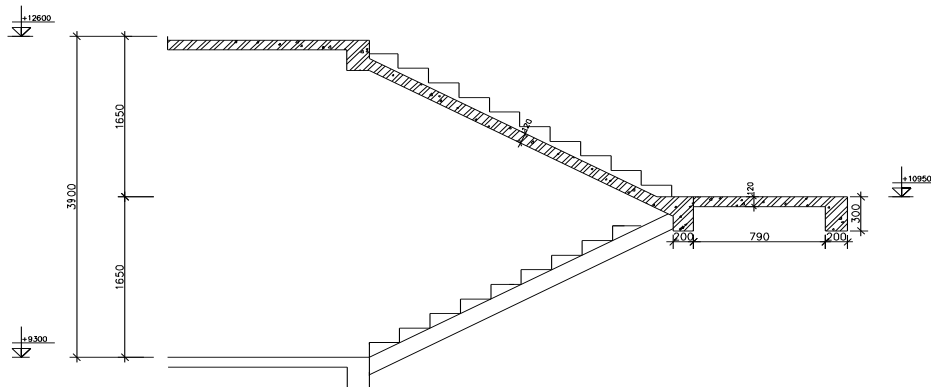
Dầm phụ: 30x22cm. Chọn xà gỗ ngang: 10x10cm, l = 100cm. Xà gỗ gối lên giáo PAL.

VÁN KHUÔN DẦM CHÍNH, SÀN



12.2.6. Thi công cầu thang bộ

12.2.6.1. Cấu tạo



Sử dụng những tấm ván định hình, đ-ợc đặt trên hệ thống xà gỗ ngang kích th-ớc 80x100, các xà gỗ ngang đặt trên xà gỗ dọc kích th-ớc 100x120, xà gỗ dọc đ-ợc tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi đ-ợc chiều dài.

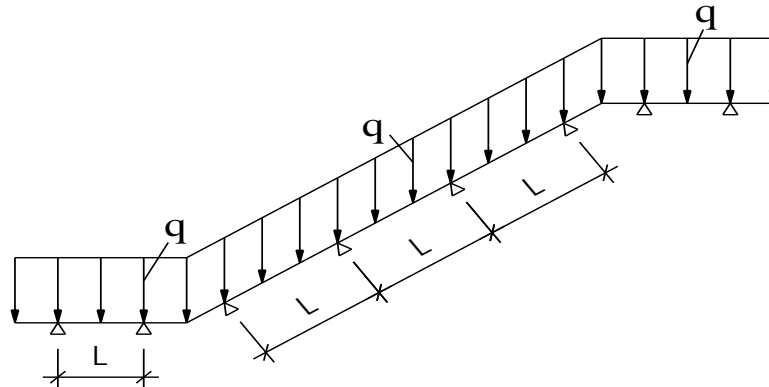
Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghỉ thay cho hệ chống đỡ bằng xà gỗ ta dùng 1 chuồng giáo PAL để đỡ hệ thống xà gỗ và ván sàn.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

12.2.6.2. Tính toán ván sàn cầu thang

a) Sơ đồ tính toán

Tính toán với tấm ván rộng 300 đặt theo chiều dọc của bản thang vuông góc với các xà gỗ ngang 80x100, coi dải bản là 1 dầm liên tục đặt lên các gối tựa là xà gỗ.



b) Xác định tải trọng.

TẢI TRỌNG	TIÊU CHUẨN	n	TÍNH TOÁN
	(kg/m ²)		(kg/m ²)
Tải trọng bản thân ván khuôn	20	1,1	22
Tải trọng bê tông mới đổ	375	1,1	413
Tải trọng do ng-ời và thiết bị	250	1,3	325
Do đổ và đầm bê tông	400	1,3	520
Tổng	1045		1280

Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn tr-ớc khoảng cách của các xà gỗ ngang đỡ ván là 60 cm, khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là 120 cm

12.2.6.3, Tính toán xà gỗ ngang.

Coi xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các xà gỗ dọc có nhịp là 1,2m

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang:

Tải trọng bản thân

$$q_{bt} = 1,1 \cdot 650 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 6 \text{ (kG/m)}$$

Tải trọng từ trên ván sàn truyền xuống

$$q_{vs} = 1280 \cdot 0,6 = 768 \text{ (kG/m)}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là:

$$q = q_{bt} + q_{vs} = 6 + 768 = 774 \text{ (kG/m)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền: thiên về an toàn ta lấy momen giữa nhịp của tấm ván

chéo là $M = \frac{ql^2}{10}$, khoảng cách giữa các xà gỗ phải thoả mãn điều kiện:

$$l \leq \sqrt{\frac{10[\sigma]W}{q}} \rightarrow W = \frac{ql^2}{10[\sigma]}, W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$b = 3\sqrt{\frac{6.ql^2}{1,44.10[\sigma]}} = 3\sqrt{\frac{6.774.120^2}{1,44.10.110}} = 7,5\text{cm}$$

Trong đó : tiết diện 80x100 có :

$$E_{g\delta} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}; [\sigma]_{g\delta} = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng : $q^{tc} = 0,6 \times 1045 + 5,2 = 587 \text{ kG/m}$

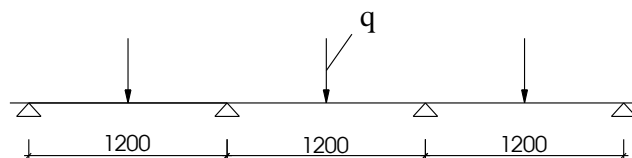
Độ võng đ-ợc tính theo công thức :

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 10^5 \times 666,67}{400 \times 5,87}} = 154\text{cm}$$

Nh- vậy, tiết diện xà gỗ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các xà gỗ dọc 120 cm đã bố trí là thoả mãn.

12.2.6.4. Tính toán xà gỗ dọc.

Sơ đồ tính: dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền vào.



Tải trọng tập trung đặt giữa thanh đà là :

$$P'' = q'' \times 1,2 = 774.1,2 = 851,4 \text{ (kG)}$$

$$P_{tc} = q_{tc} \times 1,2 = 587.1,2 = 704 \text{ (kG)}$$

- Theo điều kiện bền :

Mô men giữa nhịp thiên về an toàn cho rằng : $M_{max} = Pl/4 \text{ (kG.cm)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{g\delta} \rightarrow W = \frac{Pl}{4[\sigma]_{g\delta}}, W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

$$\rightarrow b = 3 \sqrt{\frac{6.P.l}{4.1,44.[\sigma]}} = 3 \sqrt{\frac{6.851,4.120}{4.1,44.110}} = 9,89 \text{ cm}$$

Chọn tiết diện xà gỗ dọc là 10x12cm

Tiết diện 100x120 có :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440(\text{cm}^4); W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$\text{Độ võng đ-ợc tính theo công thức : } f = \frac{Pl^3}{48EJ} \Rightarrow f = \frac{704 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0,176(\text{cm})$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}) > f \text{ (Thoả mãn)}$$

12.2.7 Tính khối lượng công tác tầng 7

Tính khối lượng trong thi công phần thân gồm việc tính khối lượng ván khuôn, xà gỗ cột chống, khối lượng bê tông, khối lượng cốt thép, khối lượng công tác hoàn thiện (xây, trát, lát nền, điện nước, ...).

Việc tính khối lượng các công tác phần thân đ-ợc tính toán và thể hiện trong các bảng tính sau đây:

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng 1: Thống kê khối lượng ván khuôn tầng 7

CẤU KIỆN	KÍCH THƯỚC			KÍCH THƯỚC VÁN KHUÔN	SỐ LƯỢNG VK	DIỆN TÍCH	SỐ LƯỢNG C.KIỆN	KL ILOẠI CK	TỔNG KLƯỜNG VK ILOẠI CẤU KIỆN	TỔNG KL 1TẦNG
	Dài	Rộng	Cao							
	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>						<i>cm</i>	<i>m²</i>
Cột C1	0,6	0,5	3,2	30 x 120	8	6,72	27	74,88	181,44	1984,62
				20 x 120	12					
Dầm D1	6,55	0,3	0,7	30x 150	10	9,75	2	22,8	708,36	
				20 x 150	10					
				15 x 150	10					
Dầm D2	1,75	0,3	0,5	30 x 150	12	11,7	4	28,5		
				20 x 150	12					
				15 x150	12					
Dầm D3	7,78	0,3	0,7	30 x 150	5	7,2	6	34,2		
				30 x 150	10					
				15 x 150	10					
Dầm D4	1,75	0,3	0,22	30 x 150	6	9	4	27,36		
				20 x 150	12					
				10 x 150	4					
Sàn S1	2,4	2,4	0,1	60 x 120	50	13,3	2	7,2	753,04	
Sàn S2	2,4	2,8	0,1	60 x 150	30	23,8	2	10,6		
				30 x 120	20					
Sàn S3	2,4	7,2	0,1	60 x 120	30	51	1	21,4		
Sàn S4	2,4	5	0,1	30 x 180	10	56	4	28,1		
				60 x 150	10					
Sàn S5	1,6	7,2	0,1	30 x 180	5	68,6	4	31		
				60 x 120	5					
Sàn S6	3,6	7,2	0,1	30 x 180	4	38,9	2	22,7		
				60 x 120	4					
Sàn S7	2,4	3,6	0,1	30 x 150	14	54	2	28,5		
				60 x 120	7					
Thang bộ1	7,35	3,55	0, 0,15			30,15	1	30,15	45,69	
Thang bộ2	5,75	2,35	0,15			15,54	1	15,54		
Vách	52,5	0,25	3,6			379,8	1	379,8	379,8	

NHÀ XUẤT BẢN BÀN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng 2: Thống kê bê tông cột

TẦNG	KÍCH TH- ỚC			THỂ TÍCH	SỐ L- ỢNG	TỔNG
	<i>a</i> (m)	<i>b</i> (m)	<i>h</i> (m)	(<i>m</i> ³)		(<i>m</i> ³)
7	0.6	0.5	3.2	0,96	27	32.4

Bảng 3: Thống kê bê tông vách lõi

TẦNG	CẤU	DIỆN	CHIỀU	THỂ	DIỆN TÍCH	THỂ TÍCH
	KIỆN	TÍCH	CAO	TÍCH	CỬA	THỰC
		<i>m</i> ²	<i>m</i>	<i>m</i> ³	<i>m</i> ²	<i>m</i> ³
7	Vách	2.64	3.3	8.71	0	8.71
<i>Tổng khối l- ượng bê tông vách</i>						<i>8,71</i>

Bảng 4 : Thống kê bê tông dầm tầng 7

TÊN	KÍCH TH- ỚC			THỂ TÍCH	SỐ	TỔNG	
	CẤU KIỆN	<i>h</i> (m)	<i>b</i> (m)	<i>l</i> (m)		(<i>m</i> ³)	L- ỢNG
Dầm chính	0,7	0,3	7,75	1,6275	5	8,1375	<i>58,181</i>
	0,7	0,3	6,55	1,3755	36	49,518	
	0,5	0,3	1,75	0,2625	2	0,525	
Dầm dọc	0,7	0,3	6,55	1,3755	16	22,008	<i>31,458</i>
	0,5	0,3	1,75	0,2625	36	9,45	
Dầm phụ	0,3	0,22	2,18	0,14388	84	12,0859	<i>20,259</i>
	0,3	0,22	2,58	0,17028	48	8,17344	
<i>Tổng khối l- ượng bê tông dầm</i>							<i>109,9</i>

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng 5: Thống kê bê tông sàn tầng 7

KÍCH TH- ỨC Ô SÀN			THỂ TÍCH	SỐ	TỔNG
<i>a</i> (<i>m</i>)	<i>b</i> (<i>m</i>)	<i>h</i> (<i>m</i>)	(<i>m</i> ³)	L- ỢNG	(<i>m</i> ³)
2,4	2,4	0,1	0,576	64	36,864
2,4	2,8	0,1	0,672	36	24,192
2,4	7,2	0,1	1,728	8	13,824
2,4	5	0,1	1,2	1	1,2
1,6	7,2	0,1	1,152	2	2,304
3,6	7,2	0,1	2,592	1	2,592
2,4	3,6	0,1	0,864	2	1,728
Tổng khối l- ợng bê tông sàn					82,704

Bảng 6: Thống kê bê tông toàn tầng 7

TẦNG	CẤU KIỆN	THỂ TÍCH	TỔNG
		<i>m</i> ³	<i>m</i> ³
7	Vách	28,77	286
	Cột	32,4	
	Dầm chính	58,181	
	Dầm dọc	34,15	
	Dầm phụ	20,259	
	Sàn	82,704	

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng 7: Thống kê thép tầng 7

TẦNG	CẤU KIỆN	THỂ TÍCH	HÀM L- ỢNG	KHỐI L- ỢNG	TỔNG
		BT	THÉP	THÉP	KL TẦNG
		<i>m³</i>	<i>(kg/m³ bt)</i>	<i>(kg)</i>	<i>(Tấn)</i>
7	Lõi, vách	28.77	150	4315.5	
	Cột	32.4	120	3888	
	Dầm chính	49.6	170	8432	
	Dầm dọc	31.71	170	31,458	33.211
	Dầm phụ	26.07	150	3721.6	
	Sàn	97.23	60	7196.4	

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng 8 :Khối l- ợng công tác xây t- ờng tầng 7

LOẠI T- ỜNG		KÍCH TH- ỚC T- ỜNG			DT T- ỜNG	HỆ SỐ LỖ CỬA	DIỆN TÍCH		K.L- ỢNG XÂY m^3	TỔNG KL- ỢNG m^3
		Dày	Cao	Dài			Xây	Cửa		
		m	m	m	m^2					
T- ờng ngoài	Cửa sổ	0.22	2.6	19	49.4	0.8	39.52	9.88	8.694	153.24
		0.22	2.7	37	99.9	0.8	79.92	19.98	17.582	
	Cửa đi	0.22	2.8	13	35.84	0.7	25.09	10.75	5.519	
	Không cửa	0.11	0.9	63	56.34	1	56.34		6.197	
		0.11	2.8	5.5	15.4	1	15.40		1.694	
	Cửa sổ+đi	0.22	2.7	35	94.5	0.6	56.70	37.80	12.474	
T- ờng trong	Không cửa	0.22	2.8	13	35.84	1	35.84		7.885	
		0.22	2.4	46	110.4	1	110.40		24.288	
	Cửa đi	0.22	2.7	60	162	0.7	113.40	48.60	24.948	
	Cửa đi	0.11	2.4	28	67.2	0.7	47.04	20.16	5.174	
		0.11	2.7	61	165.2	0.7	115.67	49.57	12.723	
		0.11	3.2	45	144	0.7	100.80	43.20	11.088	
Không cửa	0.11	2.8	49	136.1	1	136.08		14.969		

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Bảng 9 :Khối l- ợng công tác sơn, trát tầng 7

LOẠI TRÁT		KÍCH TH- ỚC		DIỆN	HỆ SỐ	D.TÍCH	TỔNG
		a	b	TÍCH	LỖ CỬA	TRÁT	D.TÍCH
		m	m	m ²		m ²	m ²
Trát ngoài	T- ờng có cửa sổ	61	3.3	201.3	0.8	161.04	323.34
	T- ờng có cửa sổ + đi.	35	3.3	115.5	0.6	69.30	
	T- ờng không cửa	5.5	3.3	36.3	1	36.3	
		63	0.9	56.7	1	56.70	
Trát trong	T- ờng có cửa sổ	61	3.3	201.3	0.8	161.04	2058.72
	T- ờng có cửa sổ + đi	35	3.3	115.5	0.6	69.30	
	T- ờng không cửa	63	0.9	56.7	1	56.70	
		274	3.2	876.8	1	876.80	
	T- ờng có cửa đi	343.4	3.2	1098.88	0.7	769.22	
	Lõi	26.2	3.3	86.46		86.46	
	Cầu thang			39.20		39.20	
Trát trần	Ô sàn S1(2)	2,4	2,4	26.52		26.52	896.74
	Ô sàn S2(2)	2,4	2,8	47.6		47.6	
	Ô sàn S3(1)	2,4	7,2	51		51	
	Ô sàn S4(1)	2,4	5	56.0		56	
	Ô sàn S5(4)	1,6	7,2	274.4		274.4	
	Ô sàn S6(4)	3,6	7,2	155.2		155.2	
	Ô sàn S7(2)	2,4	3,6	108		108	

Bảng 10 : Tính khối l- ượng công tác lát nền tầng 7

Ô SÀN	KÍCH TH- ỚC		SỐ L- ỢNG	DIỆN TÍCH	TỔNG D.TÍCH
	Đài	Rộng			
	<i>m</i>	<i>m</i>		<i>m²</i>	<i>m²</i>
S1	2,4	2,4	64	368,64	827,04
S2	2,4	2,8	36	241,92	
S3	2,4	7,2	8	138,24	
S4	2,4	5	1	12	
S5	1,6	7,2	2	23,04	
S6	3,6	7,2	1	25,92	
S7	2,4	3,6	2	17,28	
Chiều nghỉ 1	4.38	1.60	1	7.01	
Chiều nghỉ 2	2.18	1.20	1	2.62	

**) Tính khối l- ượng công tác lắp cửa:*

Diện tích lắp cửa lấy bằng 30% tổng diện tích xây t- ờng. Theo tính toán ở trên thì tổng diện tích xây t- ờng của một tầng điển hình là: $\sum S_{tuongxay} = 800,388 (m^2)$

Vậy diện tích lắp cửa - ớc tính của mỗi tầng là:

$$S_{l\grave{a}p\ c\grave{u}a} = 30\% \cdot \sum S_{tuongxay} = 240,12(m^2).$$

12.2.8. Biện pháp thi công phần thân

12.2.8.1.Trình tự các b- ớc tiến hành khi thi công cột, dầm, sàn mái của tầng 7

- + Dựng cốt thép cột
- + Lắp ván khuôn cột
- + Đổ bê tông cột
- + Tháo ván khuôn cột

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- + Lắp dựng ván khuôn đầm sàn
- + Đổ bê tông đầm sàn (bằng máy bơm bê tông)
- + Tháo ván khuôn đầm sàn

12.2.8.2. Thi công cột

a) Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:
- + Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.
- + Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
- + Cốt thép phải sạch, không han gỉ.
- + Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng còi, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.
- + Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở cho các bộ phận lắp dựng sau.

b) Biện pháp lắp dựng

- + Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp để đưa cốt thép lên sàn tầng 9.
- + Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).
- + Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô lệch khung thép.
- + Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- + Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

c) Lắp dựng ván khuôn cột

*) Yêu cầu chung

- + Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- + Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- + Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông
- + Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

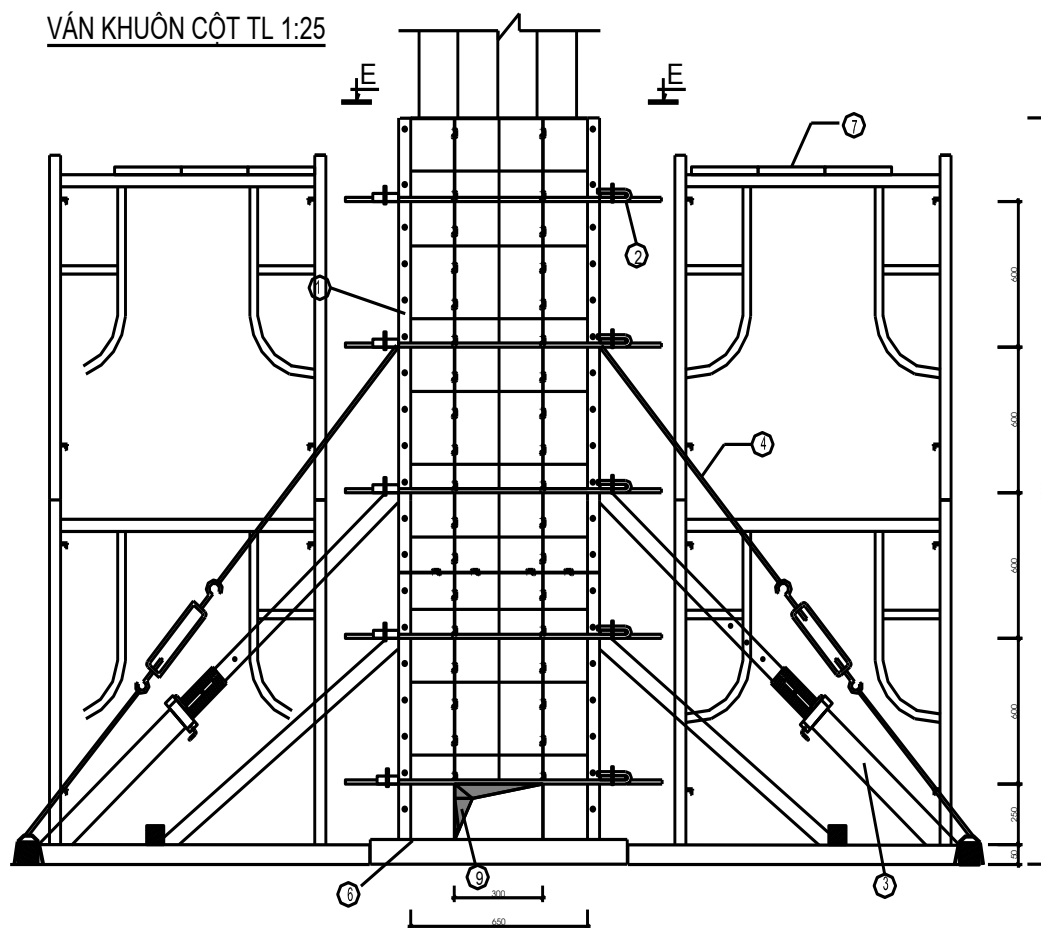
*) Biên pháp lắp dựng

+ Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 9 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

+ Lắp ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột đ-ợc gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

+ Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai ph-ơng bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống đ-ợc 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo để tăng độ ổn định.

+ Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê-tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.



NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

d) Công tác đổ bê tông cột

Sau khi nghiệm thu xong ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột.

**) Công tác chuẩn bị*

Chuẩn bị thùng đổ bê tông, máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (sử dụng giáo Minh Khai)...

**) Yêu cầu đối với vữa bê tông*

- + Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.
- + Vữa bê tông phải đ-ợc trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.
- + Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất < 2 giờ

**) Công tác thi công*

- + Cột có chiều cao $3,2\text{ m} < 5\text{ m}$ nên có thể tiến hành đổ liên tục.
- + Bê tông đ-ợc đổ từ xe vào ben, đặc điểm của ben đổ bê tông là phía d-ới phải nhỏ hơn phía trên và có lắp trút bê tông.
- + Dùng cần trục nhắc ben, đ-a đến vị trí cột đang thi công. Công nhân đứng trên sàn công tác điều chỉnh ống vòi voi để đổ bê tông xuống cột.
- + Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.
- + Đầm bê tông:
 - Bê tông cột đ-ợc đổ thành từng lớp dày $30\div 40\text{ (cm)}$ sau đó đ-ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ-ợc đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d-ới từ $5\div 10\text{ (cm)}$ để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.
 - Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ-ợc tắt động cơ tr-ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.
 - Không đ-ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t-ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí trong khoảng 30 (s) . Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n-ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h-ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.
 - Khi đầm không đ-ợc bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

e) Công tác bảo d-ỡng bê tông cột

- Sau khi đổ, bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che chắn để không bị ảnh h-ởng của nắng m-a.

- Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông 4÷7 giờ, những ngày sau 3÷10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr-ờng.

f) Tháo dỡ ván khuôn cột

- Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr-ớc

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn.

12.2.8.3. Thi công bê tông dầm sàn

a) Công tác lắp dựng ván khuôn dầm sàn

Sau khi đổ bê tông cột hai ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Tr-ớc tiên, ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn.

- Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang rồi giằng các cây chống với nhau và tiến hành lắp dựng các tấm ván khuôn dầm, sàn.

- Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế .

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này đ-ợc liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr-ợt.

- Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.

- Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

**) Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn*

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn đ- ợc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm bê tông.

- Đảm bảo kích th- ớc, vị trí, số l- ợng theo đúng thiết kế.

- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ợc thực hiện dễ dàng.

- Cột chống đ- ợc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí theo đúng thiết kế.

- Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống phải đ- ợc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

b) Lắp dựng cốt thép dầm, sàn

**) Những yêu cầu kỹ thuật*

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí thiết kế.

- Đối với cốt thép dầm sàn thì đ- ợc gia công ở d- ưới tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần lắp dựng.

- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.

- Tránh đâm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

**) Biên pháp lắp dựng cốt thép dầm sàn*

- Cốt thép dầm đ- ợc đặt tr- ớc sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghé ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ- ợc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đ- ợc đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Cốt thép sàn đ- ọc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d- ọc tr- ớc buộc thành l- ới theo đúng thiết kế , sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công.

- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày $1 \div 1,5$ (cm) buộc vào mắt l- ới của thép sàn.

c) Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác xuất 5% tổng sản phẩm nh- ng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, 3 mẫu để kiểm tra mối hàn.

- Cốt thép đã đ- ọc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích th- ớc không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5 và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

d) Công tác đổ bê tông dầm sàn

**) Yêu cầu về vữa bê tông*

- Vữa bê tông phải đ- ọc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt đ- ọc mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải đ- ọc cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ- ọc rút ngắn, không đ- ọc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải đảm bảo độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ- ọc yêu cầu kết cấu.

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông $15 \times 15 \times 15$ (cm) đ- ọc đúc ngay tại hiện tr- ờng, sau 28 ngày và đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện gần giống nh- bảo d- ỡng bê tông trong công tr- ờng có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 (m^3) bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện tr- ờng, nghĩa là kiểm tra hàm l- ợng n- ớc trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo ph- ơng pháp hình chóp cụt bao gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng đ- ọc cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến ng- ời ta lấy một ít bê tông

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng $20 \div 25$ lần. Sau đó tháo vít nhấc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 cm là hợp lý.

- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

*) Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

+ Ở nhiệt độ: $20^{\circ} \div 30^{\circ}$ thì $t < 45$ phút.

+ Ở nhiệt độ: $10^{\circ} \div 20^{\circ}$ thì $t < 60$ phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng bơm.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

*) Thi công bê tông

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

- Xe bê tông thông phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm và công tác bơm được bắt đầu.

- Người điều khiển máy bơm đứng trên sàn tầng 6 vừa quan sát vừa điều khiển máy bơm sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đổ thiết kế.

- Bơm bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí máy bơm. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.

- Bố trí một công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

- Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:

+ Kéo dầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Đảm bảo giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n-ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th-ờng thì thời gian đầm khoảng 30-50s.

- Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đồng xong đi ra không bị v-ớng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th-ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n-ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời m- a mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ.

+ Tính toán số l- ợng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Mạch ngừng cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

e) Công tác bảo d- ỡng bê tông đầm sàn

- Sau khi đổ, bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a.

- Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

**) Ph- ơng pháp bảo d- ỡng*

+ T- ới n- ớc: Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4÷7 giờ, những ngày sau 3÷10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao thì t- ới n- ớc càng nhiều và ng- ợc lại).

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Bảo d- ỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ợc độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (kG/cm²) (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

f) Tháo dỡ ván khuôn

Đối với ván khuôn dầm sàn, việc tháo dỡ ván khuôn phải được làm cẩn thận hơn so với các công tác tháo ván khuôn khác. (Quy phạm quy định d- ời 7 ngày thì không đ- ợc tháo ván khuôn, ở đây sau 21 ngày thì bắt đầu tháo).

Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

- Tiếp theo đó là tháo các thanh đà ngang ra.

- Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

**) Chú ý*

- Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gỗ ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

- Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia h- ớng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

- Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ời dỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

- Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ- ợc thuận tiện dễ dàng.

g) Sửa chữa khuyết tật trong bê tông

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

**) Hiện t- ợng rỗ bê tông*

- Các hiện t- ợng rỗ:

+ Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân:

+ Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ n- ớc xi măng.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển.

+ Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn v- ợt quá ảnh h- ớng của đầm.

+ Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

*) Hiện tượng trắng mặt bê tông

- Nguyên nhân: Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít n- ớc nên xi măng bị mất n- ớc.

- Biện pháp sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

*) Hiện tượng nứt chân chim

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo h- ớng nào nh- vết chân chim.

- Nguyên nhân:

Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa:

Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

12.3. CÔNG TÁC XÂY, HOÀN THIỆN, CHỐNG THẤM CHO MÁI

12.3.1. Công tác xây

12.3.1.1 Các yêu cầu kỹ thuật

- Các nguyên tắc chung của việc liên kết gạch đá trong khối xây:

Trong khối xây gạch đá th- ờng chỉ chịu lực nén là tốt nhất. Để đảm bảo cho kết cấu làm việc đ- ọc tốt và để sử dụng đ- ọc tính chất chịu nén tốt của gạch đá, việc bố trí các viên gạch đá trong khối xây phải tuân theo một số nguyên tắc:

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Lực tác dụng lên khối xây cần phải vuông góc với lớp vữa nằm ngang, các viên gạch đá trong khối xây cần phải đặt thành hàng (lớp) trong một mặt phẳng.

+ Các mạch vữa đứng cần phải song song với mặt ngoài của khối xây và các mạch vữa ngang cần phải vuông góc với mặt ngoài của khối xây.

+ Các mạch vữa đứng ở các hàng phải bố trí lệch đi một phần t - hoặc một nửa viên gạch để tránh hiện tượng trùng mạch. Có như vậy tải trọng từ bên trên truyền xuống mỗi phần cho toàn bộ khối xây.

+ Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc và nên vừa đủ (no vữa). Chiều dày trung bình với mạch ngang ≤ 12 mm; với mạch đứng ≤ 10 mm.

+ Từng lớp xây phải ngang bằng: khi xây phải căng dây ngang cho từng hàng và mỗi mét xây theo chiều cao phải kiểm tra ít nhất hai lần bằng máy thủy bình hoặc ni vô.

+ Khối xây phải thẳng đứng, độ nghiêng được kiểm tra bằng quả dọi thép và kiểm tra mỗi tầng một lần. Độ nghiêng các mặt và góc khối xây theo chiều cao không vượt quá 10mm cho một tầng nhà (3 ÷ 4m) và cho toàn nhà thì không được chênh lệch quá 30mm.

+ Mặt khối xây phải bằng, độ gồ ghề được kiểm tra bằng thước gỗ 1200 x 30 x 30, độ gồ ghề cho phép đối với tường và trần không quá 2mm, tường trát là 4mm.

+ Góc xây phải vuông: muốn vậy đặt cỡ góc và kiểm tra từng hàng của khối xây.

Để khối xây đảm bảo chịu lực tốt và ổn định, trong khối xây phải có giằng. Giằng là trình tự xây các viên gạch này so với viên gạch khác ở trong khối xây. Trong khối xây, giằng được giải quyết bằng cách xây từng hàng ngang và dọc xen kẽ hoặc hỗn hợp vừa ngang vừa dọc trong từng hàng. Giằng trong khối xây phải tuân theo một số nguyên tắc cơ bản sau:

+ Trong khối xây đặc: Đối với khối xây bằng gạch có chiều cao mỗi hàng 65 mm, dùng cách xây hỗn hợp vừa ngang vừa dọc trong mỗi hàng, hoặc ba dọc một ngang, hoặc nằm dọc một ngang.

+ Trong khối xây rỗng: Khối xây rỗng có lớp không khí ở giữa để nâng cao khả năng cách nhiệt. Khối xây rỗng được cấu tạo thành hình dạng giếng bên trong bằng cách dọc theo chiều cao có các hàng ngang giằng dọc đối dạng vách ngang, hoặc bỏ tường dọc và các vách đứng. Theo chiều cao của khối xây đứng giằng vào tường dọc trong mỗi hàng.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

b) Các quy trình và thao tác trong kỹ thuật xây

**) Công tác tổ chức xây*

- Tổ chức xây hợp lý sẽ tạo điều kiện nâng cao năng suất lao động. Bố trí mỗi đội thợ làm việc trong một phân đoạn và mỗi đội đ-ợc chia thành các tổ phù hợp với công việc.

- Năng suất của thợ đạt đ-ợc tối đa khi khối xây cao khoảng $0,6 \div 0,7$ m so với vị trí đứng. Khi tăng hay giảm đều làm giảm năng suất. Vì vậy, chiều cao một đợt xây với t-ờng 220 là 1,2 mét, với t-ờng lớn hơn 220 là $0,7 \div 0,9$ mét tùy theo chiều dày t-ờng.

- Các tổ thợ xây th-ờng đ-ợc bố trí từ 3 ÷ 5 ng-ời trong đó có thợ chính và thợ phụ. Thợ chính căng dây, xây góc bắt mỏ, thợ phụ phục vụ cho thợ chính và xây ở đoạn giữa.

**) Quy trình xây*

- Căng dây xây: Dây xây là dây c-óc (hoặc dây chỉ), đ-ợc căng suốt theo chiều dài bức t-ờng. Dây xây phải đảm bảo nằm ngang (với dây chuẩn ngang) và thẳng đứng (với dây chuẩn đứng).

+ T-ờng 110: căng 1 dây.

+ T-ờng 220 trở lên: căng 2 dây chuẩn ở hai bên mặt t-ờng.

- Chuyển và sắp gạch: theo nguyên tắc nhanh nhất và thuận lợi nhất cho thợ xây và thợ phụ.

- Rải vữa: chiều rộng lớp vữa khi xây dọc 7-8 cm, xây ngang $20 \div 22$ cm, chiều dày $2,5 \div 3$ cm, dụng cụ rải vữa là xẻng cong hay gàu.

- Đặt gạch: đặt phụ thuộc hai cách xây: xây chèn đầy mạch và xây chèn đầy và vét vữa vào mạch đứng.

- Đẽo và chặt gạch: sử dụng máy hoặc dao xây.

- Kiểm tra lớp xây.

- Tr-ớc khi xây th-ờng để sẵn bật thép chờ ở khung cột và câu vào mạch vữa t-ờng chèn.

12.3.2. Công tác hoàn thiện

12.3.2.1. Công tác trát

a) Yêu cầu kỹ thuật

+ Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu hoặc công trình.

+ Loại vữa và chiều dày đúng theo yêu cầu chất l-ợng cho từng mặt trát .

+ Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn không gồ ghề lồi lõm xiên lệch.

+ Các góc cạnh phải vuông và cân đều nhau.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

b) Công tác trát

- + Trước khi trát cần làm sạch mặt tường và bề mặt kết cấu và làm ẩm.
- + Sau khi xây tường từ 1 ÷ 2 tuần mới được phép trát.
- + Trước khi trát cần dùng thước tầm - óm thử độ lồi lõm bề mặt cấu kiện, sau đó làm mốc trát từ trên xuống dưới.
- + Khi mặt vữa trát vừa se thì dùng bàn xoa nhúng nước xoa đều, vừa xoa vừa kiểm tra.
- + Mạch ngừng khi trát phải để răng cưa.
- + Không được trát tường khi trời mưa.
- + Trát granito sau khi lớp trát đậm khô và sau 24 giờ tiến hành trát màu thô, tiếp 2 ngày sau là màu mịn sau đó dùng dầu thông xoa khắp và dùng xi đánh bóng.
- + Vữa trang trí được trát trên lớp lót vữa bằng xi măng vôi.

12.3.2.2 Công tác láng, lát, ốp

a) Yêu cầu:

- + Đúng cao trình hoàn thiện.
- + Chắc, bền, không bong, bọt, nứt, vỡ.
- + Giữ đúng vị trí và cấu tạo khe co giãn.

b) Công cụ sử dụng: nhện - công cụ trát gồm bay, bàn xoa, xẻng, thước...

c) Các công tác chính của công tác láng

- + Đổ cát san nền, lót bê tông gạch vỡ.
- + Làm mốc, bắt mỏ.
- + Láng vữa.
- + Lăn gai.
- + Đánh màu.
- + Kẻ mạch.

d) Các công đoạn lát, ốp

- + Ướm thử.
- + Rải gạch, đổ vữa.
- + Lát gạch.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

12.3.2.3. Công tác quét vôi, sơn phủ, matít, vecni

a) Công tác quét vôi

- Chuẩn bị dụng cụ quét .
- Vật liệu vôi đã tôi nhuyễn.
- Tiến hành quét khi mặt vữa trát đã khô.

b) Công tác sơn

- Sử dụng sơn theo yêu cầu thiết kế pha màu sơn.
- Sử dụng các dụng cụ quét sơn:
 - + Xử lý bề mặt sơn bao gồm làm sạch và chuẩn bị bề mặt sơn.
 - + Sơn vào các cấu kiện, vật dụng theo quy định.

c) Công tác bả matít: (dùng dao bả).

d) Công tác vecni

e) Công tác lắp kính, lắp cửa

f) Lắp đặt hệ thống điện , n- ớc

12.3.3. Công tác chống thấm mái

Bê tông chống thấm mác cao, dày 3 cm, đ- ọc đổ sau khi thi công xong bê tông đầm sàn và bê tông nhẹ tạo dốc. Để vữa xi măng phát huy hết tác dụng thì sau khi đổ bê tông chống thấm 2 phút cần tiến hành đầm lại cho đến khi n- ớc vữa xi măng nổi lên bề mặt.

Để tăng khả năng chống thấm của kết cấu mái cần tiến hành ngâm n- ớc xi măng cho mái. Sau khi đổ bê tông 2 ngày thì pha hỗn hợp n- ớc và xi măng và mực n- ớc luôn cao hơn mặt kết cấu 20 cm. Cứ 2 tiếng cho công nhân khoảng 1 lần trong 1 tuần liền. Sau đó tháo n- ớc và lát gạch lá nem để kết thúc công tác mái.

CH- ƠNG 13

TỔ CHỨC THI CÔNG

13.1. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA CÔNG TÁC THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

13.1.1. Mục đích

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ợc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ, chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ợc năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.

- Đảm bảo đ- ợc chất l- ợng công trình.

- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.

- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.

- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

13.1.2. Ý nghĩa

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.

- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:

+ Khai thác và chế biến vật liệu.

+ Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.

+ Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...

+ Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.

+ Trang trí và hoàn thiện công trình.

- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.

- Huy động một cách cân đối và quản lý đ-ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

13.2. NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

13.2.1. Nội dung

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối t- ợng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, n- ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ-ợc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất , thủy văn , thời tiết , khí hậu , h- ớng gió , điện n- ớc , ... Đồng thời khắc phục đ-ợc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động , nghiên cứu , lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ-ợc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

13.2.2. Những nguyên tắc chính

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ợng công trình, giúp công nhân hạn chế đ-ợc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết ,khí hậu có ảnh h- ớng rất lớn đến tốc độ thi công. ở n- ớc ta, m- a bão th- ờng kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ-ợc tiến hành bình th- ờng và liên tục.

13.3. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

13.3.1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

13.3.1.1. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu

Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

13.3.1.2. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ

Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

13.3.1.3. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

a) Ứng phó với sự bất định và sự thay đổi

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế tương lai lại rất ít khi chắc chắn và tương lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi tương lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Dù cho có thể dự đoán đ-ợc những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

b) Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét t-ong lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

c) Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định h-ớng chung, thay thế luồng hoạt động thất th-ờng bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và đ-ợc luận giá thận trọng.

d) Tạo khả năng kiểm tra công việc đ-ợc thuận lợi

Không thể kiểm tra đ-ợc sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo l-ờng. Kiểm tra là cách h-ớng tới t-ong lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

13.3.2. Mục đích và nội dung

13.3.2.1. Mục đích

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian quy định (dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà n-ớc hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

13.3.2.2. Nội dung

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở các biện pháp kỹ thuật thi công đã đ-ợc nghiên cứu kỹ.

Tiến độ thi công nhằm ấn định:

a) Trình tự tiến hành các công việc.

b) Quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau.

c) Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

13.3.3. Các bước tiến hành

13.3.3.1. Tính khối lượng các công việc

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

13.3.3.2. Thành lập tiến độ

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

13.3.3.3. Điều chỉnh tiến độ

- Người ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ- ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà.

13.4. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

13.4.1. Tổng quan

Tổ chức xây dựng cơ sở hạ tầng phục vụ các công tác trên công tr- ờng bao gồm các việc làm đ- ờng thi công, làm hệ cung cấp điện thi công, cung cấp n- ớc thi công, thoát n- ớc mặt bằng, lán trại tạm, kho tàng bãi chứa vật t-, bãi chứa nhiên liệu, các x- ưởng gia công phục vụ xây dựng...

Việc xây dựng cơ sở hạ tầng nằm trong quá trình chuẩn bị xây dựng nếu tiến hành tốt sẽ mang lại hiệu quả cao trong quá trình thi công xây lắp chính sau này. Tuy nhiên có điều mâu thuẫn giữ đầu t- cho cơ sở hạ tầng chỉ phục vụ thi công với giá thành công tác xây dựng. Thời gian thi công th- ờng diễn ra không lâu, nếu đầu t- lớn thì thời gian khấu hao quá ngắn so với đời sử dụng của sản phẩm làm ra dẫn đến phải phân bổ cho giá các công việc sẽ đ- ợc bàn giao. Nếu làm quá sơ sài không đáp ứng đ- ợc nhiệm vụ dẫn tới việc khó khăn cho công tác xây dựng. Thông th- ờng phải kết hợp quan điểm vệ sinh an toàn, văn minh công nghiệp cũng nh- kinh tế kỹ thuật trong sự bố trí cơ sở hạ tầng công tr- ờng.

Vì vậy muốn hạ đ- ợc chi phí cho những công trình phục vụ kiểu này, cần tận dụng cơ sở của xã hội thị tr- ờng đang có, cũng nh- sử dụng khoa học ở mức cao.

13.4.2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.

13.4.2.1. Cơ sở và mục đích tính toán

a) Cơ sở tính toán

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế .

- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công .

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

b) Mục đích tính toán

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển .

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .

- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.

- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất .

- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

13.4.2.2. Tính toán

a) Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường

*) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công vào thời điểm cao nhất :

$$A_{\max} = 166 \text{ ng- ời}$$

*) Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ :

$$B = m \frac{A}{100} = 20 \frac{166}{100} = 34 \text{ ng- ời}$$

*) Số cán bộ công nhân kỹ thuật :

$$C = 4\%(A+B) = 4\%(166 + 34) = 8 \text{ ng- ời}$$

*) Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\%(A+B) = 5\%(166 + 34) = 10 \text{ ng- ời}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường :

$$G = 1,06(166 + 34 + 8 + 10) = 232 \text{ ng- ời}$$

b) Diện tích kho bãi

*) Kho Xi măng

Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công thì ngày thi công tốn nhiều xi măng nhất(đổ tại chỗ) là ngày đổ bê tông cột và vách; còn bê tông dầm, sàn thì dùng bê tông thương phẩm.

Vậy xi măng cần dự trữ đủ một đợt bê tông móng là:

$$XM = 63,2/6 \cdot 0,4 = 4,21 \text{ T}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

Ngoài ra tại kho luôn luôn có một l- ợng dự trữ để làm các công việc phụ(= 5000kg) cho các công việc sau khi đổ bê tông móng:

Vậy l- ợng xi măng ở tại kho kỳ này là:

$$XM = 4,21 + 5 = 9,21T$$

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}}$$

F : Diện tích kho

Q_{dt} : L- ợng xi măng dự trữ

D_{max} : Định mức sắp xếp vật liệu = 1,1T/m²

$$F = \frac{9,21}{1,1} = 8,37m^2$$

Chọn F = 20 m²

*) Kho thép

L- ợng thép trên công tr- ờng dự trữ để gia công và lắp đặt cho 1 tầng gồm:
Dầm - sàn - cột - vách - cầu thang.

Vậy l- ợng lớn nhất là:

$$18,96 + 46,41 = 65,37 T$$

Định mức: $D_{max} = 1,5T/m^2$

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{65,37}{1,5} = 43,58m^2$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép ta chọn:

$$F = 48 m^2 = (4 \times 12) m$$

*) Kho chứa cốt pha

L- ợng gỗ sử dụng lớn nhất là xà gỗ ván khuôn dầm, sàn, cầu thang:

$$Q_{dt} = 976,56 \times 0,03 \times 1,35 = 37,12 m^3$$

Định mức: $D_{max} = 7m^3/m^2$

Diện tích kho:

$$F = \frac{3712}{7} = 37,12m^2$$

Chọn kho: F = 40 m²

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Diện tích bãi chứa cát

Cát cho một ngày có khối lượng cao nhất là ngày đổ bê tông lớn nhất (bê tông cột + lõi):

$$63,2/6 \times 0,483 = 5,087 \text{ m}^3$$

Định mức: 1m^2 chứa $0,6\text{m}^3$ trữ lượng trong 3 ngày: $2,7 \times 3$ (m^3)

Diện tích kho:

$$F = \frac{5,087 \times 3}{0,6} = 25,43\text{m}^2$$

Chọn kho: $F = 60 \text{ m}^2$. Bố trí làm 2 bãi, mỗi bãi có $F = 30 \text{ m}^2$

*) Diện tích bãi chứa đá 1x2

Khối lượng đá 1x2 lớn nhất cho một đợt đổ bê tông đó là bê tông cột lõi, có khối lượng bê tông bằng $10,53 \text{ m}^3$

Định mức: $D_{\max} = 2,5\text{m}^3/\text{m}^2$

Diện tích kho:

$$F = \frac{10,53 \times 0,847 \times 1,1}{2,5} = 3,925\text{m}^2$$

Chọn $F = 24 \text{ m}^2$ bố trí gần vận thăng. Bố trí làm 2 bãi, mỗi bãi có $F = 12 \text{ m}^2$

*) Diện tích bãi chứa gạch

Khối lượng gạch xây cho tầng 2:

$$324.542/11 = 15964\text{v}$$

Định mức: $D_{\max} = 1100\text{v}/\text{m}^2$

Diện tích kho:

$$F = \frac{15964}{1100} = 14,5\text{m}^2$$

Chọn $F = 64 \text{ m}^2$ bố trí gần vận thăng. Bố trí làm 2 bãi, mỗi bãi có $F = 32 \text{ m}^2$

*) Lán trại

4 loại lán trại che tạm:

+ Lán che máy trộn bê tông:	10m^2
+ Lán che bãi để xe CN :	24m^2
+ Lán gia công gỗ :	10m^2
+ Lán gia công thép :	10m^2

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

+ Các cơ sở khác:

- Nhà nghỉ tạm, phòng tế : 80m²
- Nhà bảo vệ : 12m²
- Nhà chỉ huy : 24m²
- Kho dụng cụ : 12m²

c) Hệ thống điện thi công và sinh hoạt

*) Điện thi công

- Máy trộn bê tông 750lít P = 2,8x2 = 5,6KW
- Máy vận thăng (2 máy) P = 2,8x2 = 5,6KW
- Máy đầm dùi (2 máy) P = 1,5x2 = 3,0KW
- Máy đầm bàn (1 máy) P = 2,0KW
- Máy c-a P = 3,0KW
- Máy hàn P = 3,0KW
- Máy bơm n- ốc P = 1,5KW

*) Điện sinh hoạt

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

*) Điện trong nhà

TT	NƠI CHIẾU SÁNG	ĐỊNH MỨC	DIỆN TÍCH	P
		W/m ²	m ²	W
1	Nhà chỉ huy -y tế	15	24	360
2	Nhà bảo vệ	15	12	180
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	24	360
4	Nhà vệ sinh	3	3	9

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Điện bảo vệ ngoài nhà

TT	NƠI CHIẾU SÁNG	CÔNG SUẤT
1	Đ- ờng chính	6 x 100 = 600W
2	Bãi gia công	2 x 75 = 150W
3	Các kho, lán trại	6 x 75 = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500 = 2.000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 x 75 = 450W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \phi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

+ $\cos \phi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

+ K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K_1 = 0,7 ; K_2 = 0,8 ; K_3 = 1,0)$$

+ $\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P^u = \left(\frac{0,75 \times 23,9}{0,75} + 0,8 + 1,749 + 1 \times 3,65 \right) = 30,1 \text{KW}$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P^u}{\cos \phi} = \frac{30,1}{0,7} = 41 \text{KVA}$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l- ới cho thành phố.

*) Tính dây dẫn

Chọn dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp:

$$S = \frac{\sum P.L}{C[\Delta u]}$$

$$\sum P : 31,1 \text{KW}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

L: 125m

Δu : 5% Tồn thất điện áp đối với đ- ợng dây động lực.

C = 57 Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$$S = \frac{31,1 \times 125}{57 \times 5} = 13,6 \text{ mm}^2$$

Chọn dây: Dây pha gồm 3 dây M14

Dây trung tính 1 dây M11

Dây có vỏ bọc PVC và phải căng cao $h = 5\text{m}$ đ- ợc mắc trên các sứ cách điện để an toàn cho ng- ời và thiết bị đ- ợc an toàn.

d) *N- ớc thi công và sinh hoạt*

*) Xác định n- ớc dùng cho sản xuất

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \sum (Axh) \times K}{8 \times 3600}$$

Trong đó:

A: Các đối t- ợng dùng n- ớc.

n: L- ợng n- ớc định mức cho một đối t- ợng sử dụng.

K = 1,5 Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà.

K = 1,2 Hệ số xét tới một số loại điểm dùng n- ớc ch- a kể đến

TT	CÁC ĐIỂM DÙNG N- ỚC	ĐƠN VỊ	K.L- ỢNG	ĐỊNH MỨC	A X h
			(A)	(n)	
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	21,38	300L/m ³	6.141
2	Rửa cát, đá 1x2	m ³	21,38x0,84	150L/m ³	2.694
3	Bảo d- ỡng bê tông	m ³		300L/m ³	300
4	Trộn vữa xây	m ³	8,4x0,3	300L/m ³	756
5	T- ới gạch	v	8,4x450	290L/1000v	756
$\sum An = 10.920\text{L/ngày}$					

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \times 10,920 \times 1,5}{8 \times 3600} = 0,683\text{L/s}$$

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

*) Xác định n-ớc dùng cho sinh hoạt

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh.

$$Q_{sx} = \frac{P.n.K}{8.360} (L/s)$$

Trong đó:

P: Số công nhân cao nhất trên công tr- ờng (P = 104 ng- ời).

n: 20l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n- ớc của 1 ng- ời.

K : Hệ số sử dụng không điều hoà(K = 2,5)

$$Q_{sx} = \frac{104 \times 20 \times 2,5}{8 \times 3600} = 0,156 (L/s)$$

*) Xác định l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả

Theo quy định: $Q_{p,h} = 5 L/s$

- L- u l- ợng n- ớc tổng cộng:

$$Q_{p,h} = 5 L/s > 1/2 (Q_{sx} + Q_{sh}) = 1/2 \cdot (0,638 + 0,156) = 0,397 L/s$$

Nên tính:

$$QT = [Q_{p,h} + 1/2 \cdot (Q_{sx} + Q_{sh})] K$$

Trong đó: K = 1,05: Hệ số kể đến tổn thất n- ớc trong mạng.

$$QT = (5 + 0,397) \times 1,05 = 5,66 L/s$$

- Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc:

$$D = v \cdot \frac{4 \cdot QT}{\pi \cdot V \cdot 1000} = v \cdot \frac{4 \times 5,66}{3,14 \times 1,5 \times 1000} = 0,069m = 69mm$$

- Vận tốc n- ớc trong ống có: $D \geq 75mm$ là: $v = 1,5 m/s$

Chọn đ- ờng kính ống $D = 75mm$.

CH- ỜNG 14

AN TOÀN LAO ĐỘNG

14.1. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG ÉP CỌC

- Khi thi công ép cọc cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ- ợc chõng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình ép cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

14.2. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT

14.2.1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >1m.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

14.2.2. Đào đất bằng thủ công

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

14.3. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

14.3.1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo

- Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giàng
- Khi hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình $>0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột giàng giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàng giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

14.3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.
- Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giàng kéo chúng.
- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

14.3.3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải đ-ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l-ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr-ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rĩ phải trang bị đầy đủ ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Tr-ớc khi chuyển những tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d-ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

13.3.4. Đổ và đầm bê tông

- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

14.3.5. Bảo dưỡng bê tông

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

- Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

14.3.6. Tháo dỡ coffa

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

14.4. CÔNG TÁC LÀM MÁI

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

- Khi xây dựng chần mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

14.5. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

14.5.1. Xây t-ờng

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép :

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây

+ Đi lại trên bờ t-ờng

+ Đứng trên mái hắt để xây

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

14.5.2. Công tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn ... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

14.5.2.1. Công tác trát

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

NHÀ XUẤT BẢN BẢN ĐỒ HÀ NỘI

- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

14.5.2.2. Công tác quét vôi, sơn

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ngửi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

