

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001 - 2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : TRẦN VĂN THƯỜNG
Người hướng dẫn: TS: ĐOÀN VĂN DUÂN
GV: TRẦN TRỌNG BÌNH

HẢI PHÒNG 2015

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

CHUNG CÂN CAO TẦNG CT1_ĐÀ NẴNG

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : TRẦN VĂN THƯỜNG
Người hướng dẫn: TS: ĐOÀN VĂN DUẤN
GV: TRẦN TRỌNG BÌNH

HẢI PHÒNG 2015

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: TRẦN VĂN THƯỜNG

Mã số:091255

Lớp:1201D

Ngành: Xây dựng dân dụng & công nghiệp

Tên đề tài:

CHUNG CƯ CAO TẦNG CT1_ĐÀ NẴNG

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đồ án tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

.....

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn kết cấu:

Họ và tên:

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

Người hướng dẫn thi công:

Họ và tên:

Học hàm, học vị

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 06 tháng 04 năm 2015

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 11 tháng 07 năm 2015.

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2015

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	- 1 -
PHẦN I - KIẾN TRÚC+KẾT CẤU.....	- 2 -
- GIỚI THIỆU CHUNG.....	- 3 -
1.1. Giới thiệu công trình.....	- 3 -
1.2. Giải pháp thiết kế kiến trúc.....	- 3 -
1.3. Kết luận.....	- 6 -
Chương 1 – LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC.....	- 7 -
2.1. Sơ bộ phương án kết cấu.....	- 7 -
Chương 2 – THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3.....	- 15 -
2.1. Số liệu tính toán.....	- 15 -
2.2. Tính toán sàn.....	- 20 -
2.3. Bố trí thép sàn.....	- 26 -
CHƯƠNG 4- TÍNH TOÁN NỀN MÓNG.....	- 48 -
4.1. Số liệu địa chất.....	- 48 -
4.2. Lựa chọn phương án nền móng.....	- 51 -
4.3. Sơ bộ kích thước cọc, đài cọc.....	- 53 -
4.4. Xác định sức chịu tải của cọc.....	- 53 -
4.5. Tính toán móng khung trục 3.....	- 55 -
4.6. Tính toán móng cọc tổ hợp cột C24, C25 trục K3.....	- 63 -
4.7. Bố trí cốt thép cọc.....	- 71 -
CHƯƠNG 5- THI CÔNG PHẦN NGẦM.....	- 77 -
5.1 Thi công cọc khoan nhồi.....	- 77 -
5.2 Thi công đào đất.....	- 93 -
5.3 Thi công bê tông đài, giằng móng.....	- 103 -
5.4 Lập biện pháp thi công lấp đất, san nền.....	- 117 -
5.5 Tổ chức các công tác trong phần ngầm.....	- 119 -
CHƯƠNG 6-THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN.....	- 123 -
6.1 Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.....	- 123 -
6.2 Thiết kế ván khuôn.....	- 124 -
6.3 Lập bảng thống kê khối lượng phần thân.....	- 140 -
6.4 Phân đoạn thi công phần thân.....	- 143 -
6.5 Tính toán chọn máy và phương tiện thi công chính.....	- 147 -
6.6 Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.....	- 153 -
CHƯƠNG 7- TỔ CHỨC THI CÔNG CÔNG TRÌNH.....	- 165 -
7.1 Bóc tách tiên lượng và lập dự toán một phần công trình.....	- 165 -

7.2	Lập tổng tiến độ thi công công trình	- 165 -
CHƯƠNG 8: LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG		- 168 -
8.1	Các căn cứ lập tổng mặt bằng thi công	- 168 -
8.2	Tính toán lựa chọn các thông số tổng mặt bằng	- 168 -
8.3	Thiết kế tổng mặt bằng	- 172 -
8.4	Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường.....	- 179 -
CHƯƠNG 9– KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ		- 184 -
9.1	Kết luận	- 184 -
9.2	Kiến nghị	- 185 -
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO		- 186 -
PHỤ LỤC		

LỜI NÓI ĐẦU

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

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp phù hợp với yêu cầu đề ra và phù hợp với bản thân và thực tế cuộc sống là một vấn đề quan trọng. Dưới sự tư vấn tận tình, tận tâm của các thầy cô giáo trong khoa, em đã lựa chọn đề tài:

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

Đồ án tốt nghiệp được thực hiện trong 16 tuần với nhiệm vụ tìm hiểu kiến trúc, thiết kế kết cấu, lập biện pháp kỹ thuật, biện pháp tổ chức thi công công trình. Kết hợp những kiến thức được các thầy, cô trang bị trong 4 năm học cùng sự nỗ lực của bản thân và đặc biệt là được sự hướng dẫn nhiệt tình, chu đáo của các thầy giáo hướng dẫn đã giúp em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình.

Nhân dịp này, em xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành đến thầy giáo TS. Đoàn Văn Duẩn (hướng dẫn phần kiến trúc + kết cấu), và thầy giáo Trần trọng Bính (hướng dẫn phần thi công) đã nhiệt tình hướng dẫn giúp đỡ em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này. Đồng thời em cũng xin được cảm ơn những thầy, cô giáo, các bạn sinh viên trong khoa đã chỉ bảo em rất nhiều trong quá trình học tập để trở thành một người kỹ sư xây dựng.

Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên đồ án của em không tránh khỏi những khiếm khuyết và sai sót. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác.

Hải Phòng, ngày 10 tháng 06 năm 2015

Sinh viên

Trần Văn Thường

PHẦN I - KIẾN TRÚC+KẾT CẤU

(55%)



GVHD Kiến trúc : TS.ĐOÀN VĂN DUẤN
Sinh viên thực hiện: Trần Văn Thường
Lớp: Xây dựng:1201D
MSSV: 091255

NHIỆM VỤ :

Phần 1: Kiến TrúC

_Vẽ lại mặt bằng ,mặt đứng ,mặt cắt theo các số liệu thay đổi như sau:

+*Bước Cột: $B=7,5m \Rightarrow B'=7,0m$*

+*Nhịp khung: $l=9,0m \Rightarrow l'=8,5m$*

+*Chiều cao tầng điển hình $H_t=3,6m \Rightarrow H'_t=3,5m$*

Phần 2: Kết cấu

1:*Thiết kế sàn tầng 3*

2:*Thiết kế khung trục 3*

3:*Thiết kế móng trục 3*

PHẦN 1: KIẾN TRÚC - GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Giới thiệu công trình

- Tên công trình: Chung cư cao tầng CT1- Đà Nẵng
- Công trình với qui mô 10 tầng, diện tích mặt bằng toàn công trình vào khoảng 1000 m², chiều cao các tầng là 3,5m, riêng tầng hầm có chiều cao 3m, tầng 1 có chiều cao 4,5m, vị trí xây dựng tại Đà Nẵng . Khu đất xây dựng có vị trí nằm gần các công trình đầu mối hạ tầng kỹ thuật và các trục giao thông quốc gia và thành phố như quốc lộ , đường vành đai đang được xây dựng và hoàn thiện nên hết sức thuận lợi cho việc đầu tư xây dựng khu dân cư mới.

- Công trình được trang bị đầy đủ các hệ thống trang thiết bị như: Hệ thống chiếu sáng, trang âm và các hệ thống thông tin bao gồm cả việc nối mạng Internet.

+Tầng hầm : nơi trông giữ xe cho người ở và khách

+Tầng 1: Các phòng tổ chức điều hành, khu lễ tân, các khu dịch vụ...

+Tầng 2 đến tầng 9 : dùng để ở

- Khu đất xây dựng nằm trong khu đất quy hoạch xây dựng, trong điều kiện các công trình lân cận đang trong giai đoạn thi công và chuẩn bị đầu tư nên mặt bằng thi công rộng rãi và thuận tiện.

1.2. Giải pháp thiết kế kiến trúc

1.2.1. Giải pháp mặt bằng và mặt cắt công trình

- Công trình được thiết kế theo kiểu đơn nguyên chữ nhật, hành lang giữa.

BẢNG THỐNG KÊ CÁC PHÒNG CHỨC NĂNG

STT	Vị trí	Kích thước (m)	Diện tích (m ²)	Chiều cao (m)	Số phòng	Diện tích xây dựng
1	Tầng hầm					1000
	Kỹ thuật điện	7,0x4,5	31,5	3	1	31,5
	Kỹ thuật nước	7,0x4,5	31,5	3	1	31,5
	Trục	3x3	9	3	1	9
	Kho	4,5x3	13,5	3	1	13,5
	Gom rác	3,75x3	11,25	3	1	11,25
	WC	4,5x3,75	16,875	3	1	16,875
	Thang máy	5,22x4,22	22	3	1	22
	Gara để xe					858,875
2	Tầng 1					1000
	Phòng quản lý	8,5x7,0	59,5	4,5	1	59,5
	Sinh hoạt cộng đồng	8,5x7,0	59,5	4,5	1	59,5

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

	WC	7,0x4,4	30,8	4,5	1	30,8
	Trục	3,75x4,5	16,875	4,5	1	16,875
	Thang máy	5,22x4,22	22	4,5	1	22
	Thang bộ chính	4x4,11	16,44	4,5	1	16,44
	Thang phụ	7,0x4,2	29,4	4,5	2	58,8
	Cửa hàng	8,5x7,0	59,5	4,5	5	297,5
3	Tầng điển hình					1000
	Căn hộ	8,5x7,0	59,5	3,5	11	654,5
	Thang máy	5,22x4,22	22	3,5	1	22
	Thang bộ chính	5,4x4,11	22,2	3,5	1	22,2
	Thang phụ	7,0x4,2	29,4	3,5	2	58,8

- Mặt bằng các khối nhà có cùng một kích thước công trình, được tổ chức hình chữ nhật có bố trí lõi giao thông ở giữa công trình.

- Tầng hầm : Có chiều 3m, cốt - 1,50m so với mặt sân hoàn thiện dùng để xe cho các căn hộ sử dụng chung ở các tầng trên. Ngoài ra còn bố trí buồng chứa rác và ô tô thu rác vào tận nơi bằng cửa đi vào khu để xe bố trí ở hai bên hông toà nhà.

- Tầng 1 : Có chiều cao 4,5m. Bố trí các không gian lớn để hoạt động dịch vụ, có các khu phụ kèm theo tạo điều kiện hoạt động độc lập cho từng không gian.

- Từ tầng 2 trở lên các tầng trên (tầng điển hình) : Có chiều cao 3,5 m. Mỗi tầng được bố trí 11 căn hộ loại A theo nhịp 8,5m x 7,0 m. Diện tích mỗi căn hộ : 60 m²

- Mái nhà được bố trí hai bể nước phục vụ nhu cầu sinh hoạt cho các căn hộ.

1.2.2. Giải pháp mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình

- Công trình được phát triển lên chiều cao một cách liên tục và đơn điệu vì vậy không có sự thay đổi đột ngột nhà theo chiều cao nên không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó.

1.2.3. Giải pháp giao thông và thoát hiểm của công trình

- Bao gồm giải pháp về giao thông theo phương đứng và theo phương ngang trong mỗi tầng.

- Theo phương đứng: Công trình được bố trí một cầu thang bộ, một thang máy, hai cầu thang thoát hiểm đảm bảo nhu cầu đi lại cho các hộ gia đình trong tòa nhà và nhu cầu thoát người khi có sự cố xảy ra.

- Theo phương ngang: Bố trí hành lang giữa dẫn tới các phòng.

- Cầu thang thoát hiểm được bố trí hai đầu hành lang đảm bảo được khả năng thoát hiểm cao nhất khi có sự cố xảy ra. Hệ thống hành lang cố định bố trí xung lờng thang máy thuận tiện cho việc đi lại tới các phòng.

1.2.4. Giải pháp điều hòa thông gió, điện nước và chiếu sáng.

- Do đặc điểm khí hậu Đà Nẵng thay đổi thường xuyên do đó công trình sử dụng hệ thống điều hòa không khí nhân tạo. Tuy nhiên, cũng có sự kết hợp với việc thông gió tự nhiên bằng hệ thống cửa sổ ở mỗi tầng.

- Hệ thống chiếu sáng cho công trình cũng được kết hợp từ chiếu sáng nhân tạo với chiếu sáng tự nhiên. Hệ thống điện dẫn qua các tầng cũng được bố trí trong cùng một hộp kỹ thuật với hệ thống thông gió, nằm cạnh các lồng thang máy. Để đảm bảo cho công trình có điện liên tục 24/24h thì ở tầng hầm có bố trí máy phát điện với công suất được tính toán phục vụ cho toàn công trình cũng như đảm bảo cho cầu thang máy hoạt động được liên tục.

- Hệ thống thoát nước mỗi tầng được bố trí trong ống kỹ thuật nằm ở cột trong góc khu vệ sinh và góc bếp. Để đảm bảo nhu cầu dùng nước cho công trình ta bố trí hệ thống bể chứa nước : bao gồm bể chứa ngầm dưới đất có dung tích lớn và bể chứa trên mái, dùng máy bơm đặt ở tầng hầm bơm lên, sau đó qua các đường ống dẫn nước xuống các thiết bị sử dụng.

- Để đảm bảo thoát nước nhanh nhất, ta bố trí hệ thống thoát nước xung quanh mái. Mái có độ dốc về bốn phía đảm bảo thoát nước nhanh nhất. Hệ thống rãnh nước xung quanh mái sẽ dốc về phía những hộp kỹ thuật chứa ống thoát nước mái.

1.2.5. Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng công trình.

Tổng thể kết cấu công trình là một khối thống nhất, gồm một đơn nguyên các phần của ngôi nhà có chiều cao bằng nhau do đó tải trọng truyền xuống chân cột và móng ở các khu vực là khác nhau và chênh nhau không nhiều.

1.2.5.1. Thiết kế sàn các tầng

Hệ kết cấu sàn tầng có kích thước tương đối lớn 7,0×8,5m. Toàn bộ các sàn được thiết kế bằng kết cấu sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối, đặt trên các dầm khung và dầm dọc.

1.2.5.2. Thiết kế lõi thang máy

Vách thang máy được thiết kế bằng BTCT chiều dày 25cm, đổ toàn khối, kích thước các chiều của thang là 2,2 x 2,4m, chiều cao cửa 2,1m, bề rộng 1,2m. Vật liệu sử dụng cho lõi thang là bê tông Cấp độ bền B25 (M300), cốt thép nhóm AIII.

1.2.5.3. Thiết kế dầm dọc

Các dầm dọc của công trình làm nhiệm vụ đảm bảo độ cứng không gian cho hệ khung (ngoài mặt phẳng khung) chịu các tải trọng do sàn truyền vào và tường bao che bên trên. Dầm dọc liên kết với hệ khung phẳng tại các nút khung. Toàn bộ các dầm dọc sử dụng vật liệu bê tông Cấp độ bền B25 (M300). Thép dọc chịu lực cho dầm dùng thép nhóm AIII

1.2.5.4. Thiết kế kết cấu các cầu thang bộ

Hệ thống các thang được thiết kế bằng kết cấu bê tông cốt thép bao gồm một cầu thang chính và hai cầu thang phụ, mỗi thang có 2 vế tạo thuận lợi cho nhu cầu sử dụng. Vật liệu bê tông Cấp độ bền B25 (M300), cốt thép nhóm AIII.

1.2.5.5. Kết cấu hệ khung công trình

Theo đặc điểm kiến trúc công trình và theo sự phân chia mặt bằng kết cấu, thiết kế hệ khung bằng vật liệu bê tông cốt thép, các khung này bao gồm các cột chịu tải theo phương đứng và tải gió...; các dầm chính và dầm ngang đỡ sàn các tầng, tường bao che.... Vật liệu sử dụng cho khung là bê tông Cấp độ bền B25 (M300) và cốt thép nhóm AIII, sơ đồ công trình và tải trọng tác dụng lên công trình theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-1995.

1.2.5.6. Kết cấu hệ sàn

Hệ sàn BTCT đổ toàn khối, chịu tải trọng ngang, chiều dày sàn được tính toán theo tải trọng tác dụng lên sàn. Vật liệu bê tông Cấp độ bền B25 (M300), cốt thép nhóm AI.

1.2.6. Giải pháp kỹ thuật khác

1.2.6.1. Thông tin liên lạc

- Trong công trình bố trí hệ thống điện thoại với dây dẫn được bố trí trong các hộp kỹ thuật, dẫn tới các phòng theo các đường ống chứa dây điện nằm dưới các lớp trần giả.

- Ngoài ra còn bố trí các loại ăng ten thu phát sóng kỹ thuật, hệ thống truyền hình cáp, mạng Internet ... phục vụ cho hộ gia đình nào có nhu cầu.

1.2.6.2. Giải pháp về cây xanh

Để tạo cho công trình mang dáng vẻ hài hòa, nhẹ nhàng trong kiến trúc tổng thể chung ta bố trí xung quanh công trình cây xanh phù hợp để vừa tạo dáng vẻ kiến trúc, vừa tạo ra môi trường xanh- sạch- đẹp. Cảnh công trình bố trí sân chơi cho trẻ em có nhiều cây xanh mang lợi ích cho trẻ em trong khu nhà ở vui chơi.

1.2.6.3. Hệ thống phòng cháy - chữa cháy

Hệ thống cứu hỏa và phòng cháy - chữa cháy được bố trí tại các hành lang và trong các khu cần thiết bằng các bình khí CO₂ và các vòi phun nước nối với nguồn nước riêng để chữa cháy kịp thời khi có hỏa hoạn xảy ra.

1.3. Kết luận

Công trình Nhà ở chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng là một công trình có kiến trúc đẹp, có công năng phù hợp với nhu cầu nhà ở của một đô thị mới đang phát triển.

Với những đặc điểm kiến trúc của công trình, việc thiết kế kết cấu phải xem xét đến các yêu cầu về thẩm mỹ để công trình vừa đẹp , vừa thuận tiện trong quá trình thi công cũng như sử dụng sau này.

PHẦN 2 :KẾT CẤU

Chương 1 – LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC

2.1. Sơ bộ phương án kết cấu

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung

Đối với việc thiết kế công trình, việc lựa chọn giải pháp kết cấu đóng một vai trò rất quan trọng, bởi vì việc lựa chọn trong giai đoạn này sẽ quyết định trực tiếp đến giá thành cũng như chất lượng công trình. Có nhiều giải pháp kết cấu có thể đảm bảo khả năng làm việc của công trình do vậy để lựa chọn được một giải pháp kết cấu phù hợp cần phải dựa trên những điều kiện cụ thể của công trình.

Hệ kết cấu khung chịu lực: Là hệ kết cấu không gian gồm các khung ngang và khung dọc liên kết với nhau cùng chịu lực. Để tăng độ cứng cho công trình thì các nút khung là nút cứng. Ưu điểm là tạo được không gian rộng, dễ bố trí mặt bằng và thỏa mãn các yêu cầu chức năng. Nhược điểm là độ cứng ngang nhỏ, tỷ lệ thép trong các cấu kiện thường cao. Hệ kết cấu này phù hợp với những công trình chịu tải trọng ngang nhỏ.

Hệ kết cấu vách chịu lực: Đó là hệ kết cấu bao gồm các tấm phẳng thẳng đứng chịu lực. Hệ này chịu tải trọng đứng và ngang tốt áp dụng cho nhà cao tầng. Tuy nhiên hệ kết cấu này ngăn cản sự linh hoạt trong việc bố trí các phòng.

Hệ kết cấu hỗn hợp khung - vách - lõi chịu lực: Về bản chất là sự kết hợp của 2 hệ kết cấu đầu tiên. Vì vậy nó phát huy được ưu điểm của cả 2 giải pháp đồng thời khắc phục được nhược điểm của mỗi giải pháp trên. Thực tế giải pháp kết cấu này được sử dụng rộng rãi do những ưu điểm của nó. Tùy theo cách làm việc của khung mà khi thiết kế người ta chia ra làm 2 dạng sơ đồ tính: sơ đồ giằng và sơ đồ khung giằng.

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

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

2.1.2. Phương án lựa chọn

Kết cấu bê tông cốt thép là một trong những hệ kết cấu chịu lực được dùng nhiều nhất trên thế giới. Các nguyên tắc quan trọng trong thiết kế và cấu tạo kết cấu bê tông cốt thép liên khối cho nhà cao tầng có thể tóm tắt như sau:

- Kết cấu phải có độ dẻo và khả năng phân tán năng lượng lớn (Kèm theo việc giảm độ cứng ít nhất).
- Dầm phải bị biến dạng dẻo trước cột.

- Phá hoại uốn phải xảy ra trước phá hoại cắt.
- Các nút phải khoẻ hơn các thanh (cột và dầm) qui tụ tại đó.

Việc thiết kế công trình phải tuân theo những tiêu chuẩn sau:

- Vật liệu xây dựng cần có tỷ lệ giữa cường độ và trọng lượng càng lớn càng tốt
- Tính biến dạng cao: Khả năng biến dạng dẻo cao có thể khắc phục được tính chịu lực thấp của vật liệu hoặc kết cấu .
- Tính thoái biến thấp nhất là khi chịu tải trọng lặp.
- Tính liên khối cao: Khi bị dao động không nên xảy ra hiện tượng tách rời các bộ phận công trình.
- Giá thành hợp lý: Thuận tiện cho khả năng thi công ...

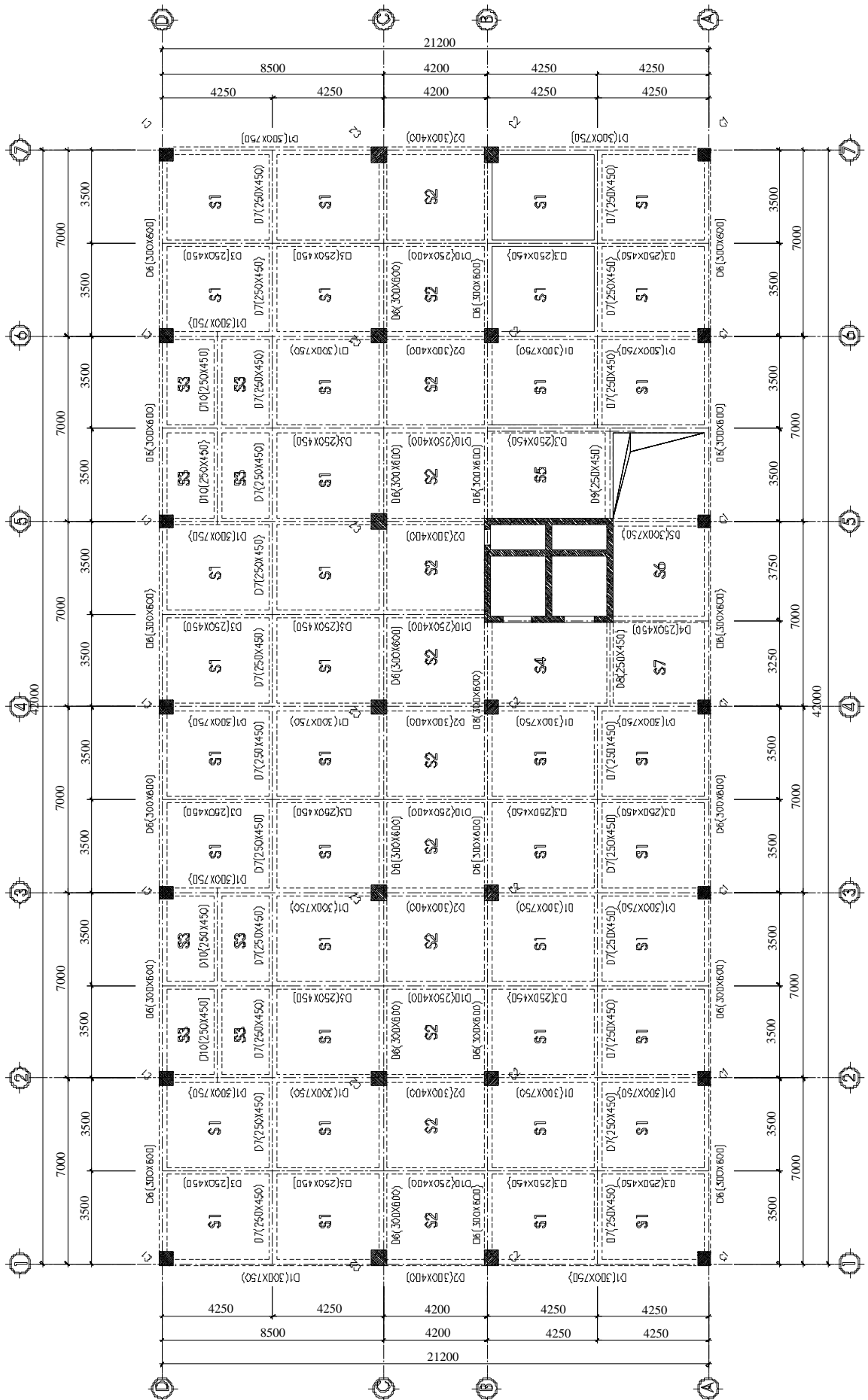
Hình dạng mặt bằng nhà: Sơ đồ mặt bằng nhà phải đơn giản, gọn và độ cứng chống xoắn lớn: Không nên để mặt bằng trải dài; hình dạng phức tạp; tâm cứng không trùng với trọng tâm của nó và nằm ngoài đường tác dụng của hợp lực tải trọng ngang.

Hình dạng nhà theo chiều cao: Nhà phải đơn điệu và liên tục, tránh thay đổi một cách đột ngột hình dạng nhà theo chiều cao. Hình dạng phải cân đối: Tỷ số chiều cao trên bề rộng không quá lớn.

Độ cứng và cường độ: Theo phương đứng nên tránh sự thay đổi đột ngột của sự phân bố độ cứng và cường độ trên chiều cao nhà. Theo phương ngang tránh phá hoại do ứng suất tập trung tại nút.

Đối với việc thiết kế công trình, việc lựa chọn giải pháp kết cấu đóng một vai trò rất quan trọng, bởi vì việc lựa chọn trong giai đoạn này sẽ quyết định trực tiếp đến giá thành cũng như chất lượng công trình. Có nhiều giải pháp kết cấu có thể đảm bảo khả năng làm việc của công trình do vậy để lựa chọn được một giải pháp kết cấu phù hợp cần phải dựa trên những điều kiện cụ thể của công trình.

Phương án lựa chọn: Sự kết hợp của giải pháp kết cấu khung – vách - lõi cùng chịu lực tạo ra khả năng chịu tải cao hơn cho công trình. Với công trình chung cư này thì phương án khung BTCT kết hợp lõi chịu lực là hợp lý hơn cả.



MẶT BẢNG KẾT CẤU TẦNG 1

2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu (cột, dầm, sàn, vách ...) và vật liệu

2.1.3.1. Chọn loại vật liệu sử dụng :

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

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

Thép có $\Phi < 10$ dùng thép AI có $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

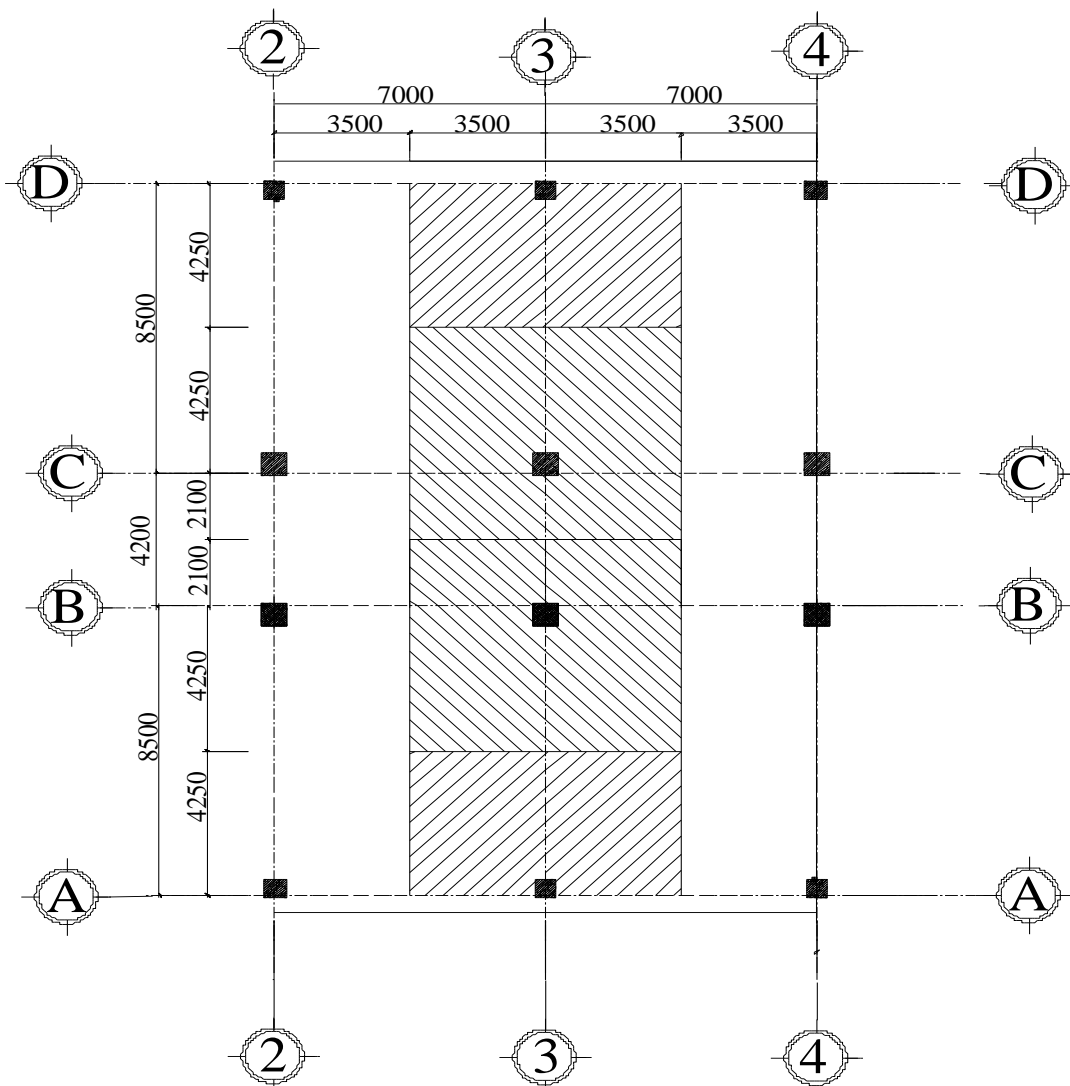
Thép có $\Phi \geq 10$ dùng thép AIII có $R_s = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 290 \text{ MPa} = 2900 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{sc} = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$$

2.1.3.2. Kích thước sơ bộ cột :

Sơ đồ truyền tải vào cột:



- Việc tính toán lựa chọn được tiến hành theo công thức:

$$A_{\text{cột}} = \frac{N}{R_n} \cdot k$$

Trong đó: $N = F \cdot q \cdot n$

N : tải trọng tác dụng lên đầu cột.

F : diện tích chịu tải của cột, diện tích này gồm hai loại là trên đầu cột biên và trên đầu cột giữa.

q : tải trọng phân bố đều trên sàn được lấy theo kinh nghiệm ($q = 1200 \text{ kg/m}^2 = 1,2 \text{ T/m}^2$)

n : số tầng nhà trong phạm vi mà dồn tải trọng về cột.

$A_{\text{cột}}$: diện tích yêu cầu của tiết diện cột.

R_b : cường độ chịu nén của bê tông cột. Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2 = 1450 \text{ T/m}^2$

$k = (1,2 - 1,5)$ hệ số kể đến sự ảnh hưởng của mô men

- Cột trục A = D

$$A_{\text{cột A}} = \frac{F \cdot q \cdot n}{R} \cdot k = \frac{(4,5 \times 7,0) \times 1,2 \times 10}{1450} \times 1,2 = 0,391 (\text{m}^2)$$

Chọn tiết diện cột: $0,55 \times 0,55 (\text{m})$ có $A = 0,3025 \text{ m}^2$ cho tầng hầm đến tầng 3

Chọn tiết diện cột: $0,5 \times 0,5 (\text{m})$ có $A = 0,25 \text{ m}^2$ cho tầng 4 đến tầng 6

Chọn tiết diện cột: $0,45 \times 0,45 (\text{m})$ có $A = 0,2025 \text{ m}^2$ cho tầng 7 đến tầng 9

- Cột trục B = C

$$A_{\text{cột B}} = \frac{F \cdot q \cdot n}{R} \cdot k = \frac{(4,5 + 2,1) \times 7,0 \times 1,2 \times 10}{1450} \times 1,2 = 0,492 (\text{m}^2)$$

Chọn tiết diện cột: $0,6 \times 0,6 (\text{m})$ có $A = 0,36 \text{ m}^2$ cho tầng hầm đến tầng 3

Chọn tiết diện cột: $0,55 \times 0,55 (\text{m})$ có $A = 0,3025 \text{ m}^2$ cho tầng 4 đến tầng 6

Chọn tiết diện cột: $0,5 \times 0,5 (\text{m})$ có $A = 0,25 \text{ m}^2$ cho tầng 7 đến tầng 9

2.1.3.3. Chọn tiết diện dầm khung :

Tiết diện dầm khung phụ thuộc chủ yếu vào nhịp, độ lớn của tải trọng đứng, tải trọng ngang, số lượng nhịp và chiều cao tầng, chiều cao nhà. Chọn kích thước dầm khung theo công thức kinh nghiệm:

- Tiết diện dầm ngang trong phòng: (Dầm chính)

Nhịp dầm $L_1 = 850 \text{ cm}$;

$$\Rightarrow h_{\text{dc}} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times L_1 = 106, \text{ cm} \div 70,8 \text{ cm}$$

\Rightarrow Chọn chiều cao dầm chính $h_{\text{dc}} = 75 \text{ cm}$

Chiều rộng dầm chính:

$$b_{\text{dc}} = (0,3 \div 0,5) h_{\text{dc}} = (0,3 \div 0,5) \times 75 = 22,5 \text{ cm} \div 37,5 \text{ cm}$$

=> Chọn bề rộng dầm chính $b_{dc} = 30\text{cm}$.

Vậy với dầm chính nhịp AB và CD chọn: $b_{dc1} \times h_{dc1} = 30 \times 75 \text{ cm}$.

Nhịp dầm $L_2 = 420 \text{ cm}$;

$$\Rightarrow h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times L_2 = 52,5\text{cm} \div 35\text{cm}$$

=> Chọn chiều cao dầm chính $h_{dc} = 40 \text{ cm}$

Vậy với dầm chính nhịp BC chọn : $b_{dc2} \times h_{dc2} = 30 \times 40 \text{ cm}$.

• Tiết diện dầm dọc trong phòng (dầm phụ):

Nhịp dầm $L_2 = 700 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \times L_3 = 58,33\text{cm} \div 35\text{cm}$$

=> Chọn $h_{dp} = 55 \text{ cm}$; Chọn chiều rộng dầm : $b_{dp} = 30\text{cm}$

Vậy chọn dầm phụ trong phòng : $b_{dp1} \times h_{dp1} = 30 \times 55 \text{ cm}$.

Các dầm phụ khác được chọn như trong mặt bằng kết cấu các tầng

2.1.3.4. Kết cấu sàn :

Chọn giải pháp sàn bê tông toàn khối kết hợp với các hệ dầm chính và dầm phụ đảm bảo về mặt kiến trúc chịu lực và kinh tế.

Chiều dày sàn phải thỏa mãn điều kiện về độ bền, độ cứng và kinh tế.

Với kích thước ô sàn lớn nhất là $l_2 = 4\text{m}$; $l_1 = 4\text{m}$.

Xét tỷ số $l_2 / l_1 = 4/4 = 1,0 < 2 \Rightarrow$ Sàn là dạng bản kê 4 cạnh

Chọn chiều dày sàn theo công thức:

$$h_b = \frac{D}{m} \times l_1$$

Với D - Hệ số phụ thuộc tải trọng tác dụng lên bản, $D = 0,8 \div 1,4$

m - Hệ số phụ thuộc liên kết của bản. Với bản kê 4 cạnh $m = 40 \div 45$

l_1 – Nhịp bản $l_1 = 4 \text{ m}$

$$h_b = \frac{1,2}{42} \times 400 = 11,43 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn chiều dày bản sàn cho các ô bản trong phòng và hành lang toàn công trình là : $h_s = 12 \text{ (cm)}$

Chương 2 – THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3

2.1. Số liệu tính toán

2.1.1. Một số quy định đối với việc chọn và bố trí cốt thép.

- Hàm lượng thép hợp lý $\mu_t = 0,3\% \div 0,9\%$, $\mu_{\min} = 0,05\%$.
- Cốt dọc $\Phi < h_b/10$, chỉ dùng 1 loại thanh, nếu dùng 2 loại thì $\Delta\Phi \leq 2$ mm.
- Khoảng cách giữa các cốt dọc $a = 7 \div 20$ cm.
- Chiều dày lớp bảo vệ cốt thép: $t > \max(d, t_0)$;

Với cốt dọc: $t_0 = 10$ mm trong bản có $h \leq 100$ mm.
 $t_0 = 15$ mm trong bản có $h > 100$ mm.

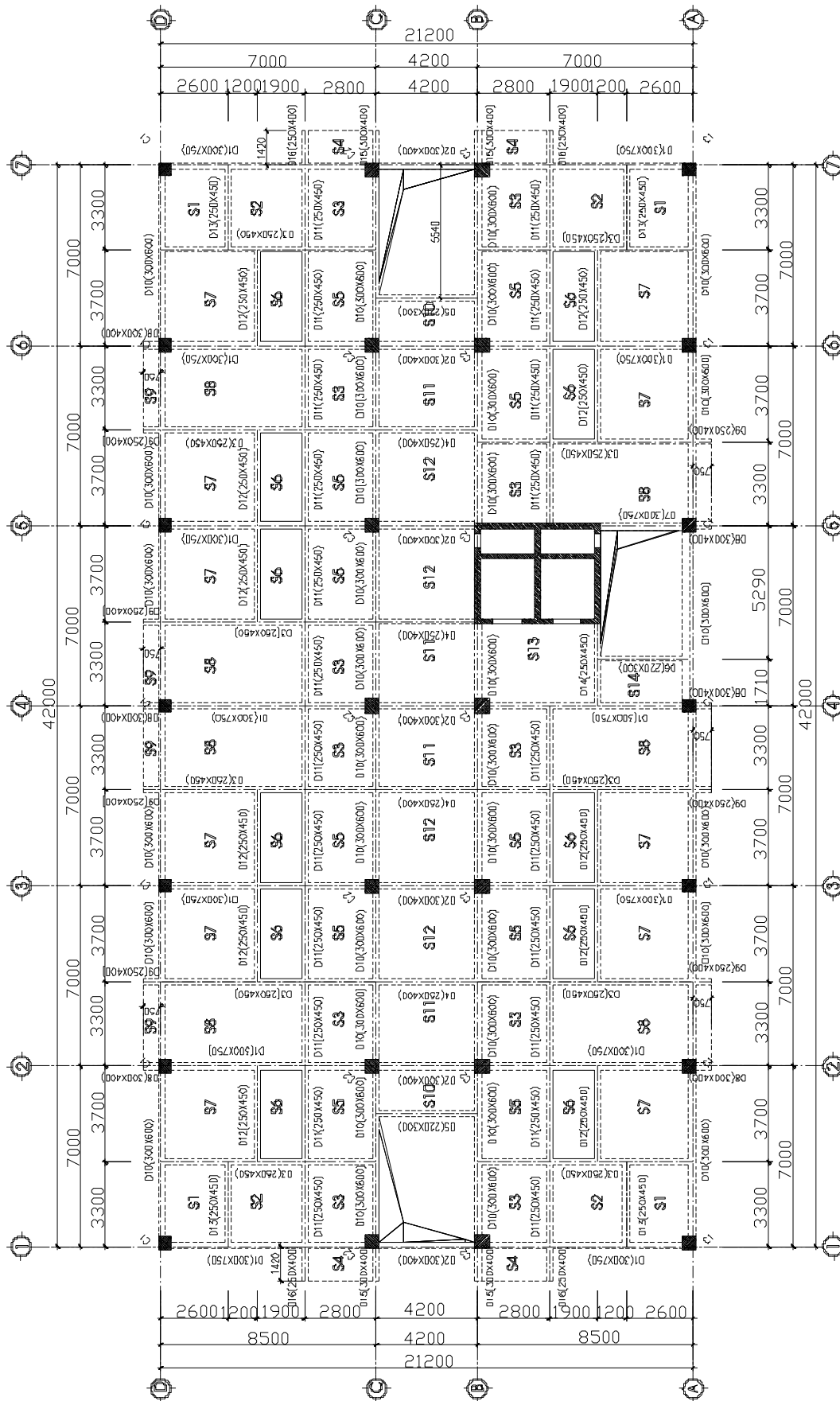
Với cốt cấu tạo: $t_0 = 10$ mm khi $h \leq 250$ mm.
 $t_0 = 15$ mm khi $h > 250$ mm.

2.1.2. Vật liệu và tải trọng.

2.1.2.1. Vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B25 có: $R_b = 14,5$ MPa = 145 KG/cm²;
 $R_{bt} = 1,05$ MPa = 10,5 KG/cm².
- Thép có $\Phi < 10$ dùng thép AI có $R_s = 225$ MPa = 2250 KG/cm²
 $R_{sw} = 175$ MPa = 1750 KG/cm²
 $R_{scw} = 225$ MPa = 2250 KG/cm²
- Thép có $\Phi \geq 10$ dùng thép AIII có $R_s = 365$ MPa = 3650 KG/cm²
 $R_{sw} = 290$ MPa = 2900 KG/cm²
 $R_{sc} = 365$ MPa = 3650 KG/cm²
- Tra bảng:
 - + Bê tông B25: $\gamma_{b2} = 1$;
 - + Thép AI : $\xi_R = 0,618$; $\alpha_R = 0,427$
 - + Thép AIII : $\xi_R = 0,563$; $\alpha_R = 0,405$

Căn cứ vào kiến trúc, mặt bằng sàn, mục đích sử dụng ta chia các loại ô sàn trên mặt bằng thành các ô sàn như sau:



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG 3

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

2.1.2.2. Tải trọng :

* *Tĩnh tải tác dụng lên 1 m² sàn*

Tĩnh tải sàn hành lang, sảnh						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Gạch ceramic	0.015	2000	30	1.1	33	433.2
Vữa xi măng lót	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Sàn BTCT dày 120 mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	

Tĩnh tải sàn phòng ở						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Gạch ceramic	0.015	2000	30	1.1	33	481.2
Vữa xi măng lót	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Sàn BTCT dày 120 mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48	

Tĩnh tải sàn lô gia:						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Gạch ceramic	0.015	2000	30	1.1	33	543.2
Vữa xi măng lót	0.015	1800	27	1.3	35.1	
BT chống thấm	0.04	2500	100	1.1	110	
Sàn BTCT dày 120mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

Tính tải sàn vệ sinh:						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Gạch ceramic	0.015	2000	30	1.1	33	591.2
Vữa xi măng lót	0.015	1800	27	1.3	35.1	
BT chống thấm	0.04	2500	100	1.1	110	
Sàn BTCT dày 120mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48	

** Hoạt tải tác dụng lên 1 m² sàn*

Dựa vào công năng sử dụng của các phòng và của công trình trong mặt bằng kiến trúc và theo TCXD 2737-95 về tiêu chuẩn tải trọng và tác động ta có số liệu hoạt tải như sau:

STT	Các phòng chức năng	TT tiêu chuẩn KG/m ²	Hệ số vượt tải	TT tính toán KG/m ²
1	Phòng ngủ, phòng khách	200	1.2	240
2	Phòng vệ sinh	200	1.2	240
3	Sảnh, hành lang	300	1.2	360
4	Phòng bếp, ăn	200	1.2	240
5	Ban công, lô gia	200	1.2	240

2.1.3. Cơ sở tính toán

Lựa chọn sơ đồ tính cho các loại ô sàn: Do yêu cầu về điều kiện không cho xuất hiện vết nứt và chống thấm của sàn nhà vệ sinh nên đối với sàn nhà vệ sinh tính toán với sơ đồ đàn hồi, các loại sàn khác như sàn phòng ngủ, phòng khách, hành lang tính theo sơ đồ khớp dẻo.

Gọi l_{t1} , l_{t2} là chiều dài và chiều rộng tính toán của ô bản.

Xét tỉ số hai cạnh ô bản :

- Nếu : $l_{t2}/l_{t1} > 2$ thì bản làm việc theo một phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

Tính : M_{max}

- Chọn lớp bảo vệ cốt thép = a ==> h₀ = h – a

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

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

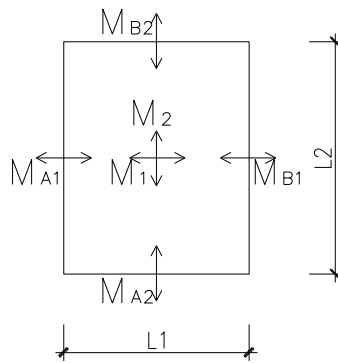
⇒ Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$

• Nếu : $l_{t2}/l_{t1} < 2$ thì bản làm việc theo hai phương.

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

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

Xét từng ô bản có 6 mô men :



M₁, M_{A1}, M_{B1} : dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh ngắn

M₂, M_{A2}, M_{B2} : dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh dài

- Nếu là sơ đồ khớp dẻo thì M₁, M_{A1}, M_{B1}, M₂, M_{A2}, M_{B2} được xác định theo phương trình :

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

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

Các hệ số được tra bảng 6.2 - cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công

- Chọn lớp bảo vệ cốt thép = a ==> h₀ = h – a

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

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

⇒ Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$

- Nếu là sơ đồ đàn hồi thì M₁, M_{A1}, M_{B1}, M₂, M_{A2}, M_{B2} được xác định theo công thức :

$$- M_1 = \alpha_1 \cdot P \quad M_2 = \alpha_2 \cdot P$$

- $M_{A1} = M_{B1} = -\beta_1.P$ $M_{A2} = M_{B2} = -\beta_2.P$

- Trong đó: $P = q.l_1.l_2$

- Với q là tải trọng phân bố đều trên sàn

- $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$: hệ số tra bảng phụ lục 16.

- Chọn lớp bảo vệ cốt thép = $a \implies h_0 = h - a$

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

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

\implies Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0}$

2.2. Tính toán sàn

2.2.1. Tính toán ô bản sàn phòng khách + bếp ăn (S8)

2.2.1.1. Xác định nội lực

$L_2=5,7$ (m) ; $L_1=3,3$ (m)

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,7}{3,3} = 1,71 < 2$

- Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm.

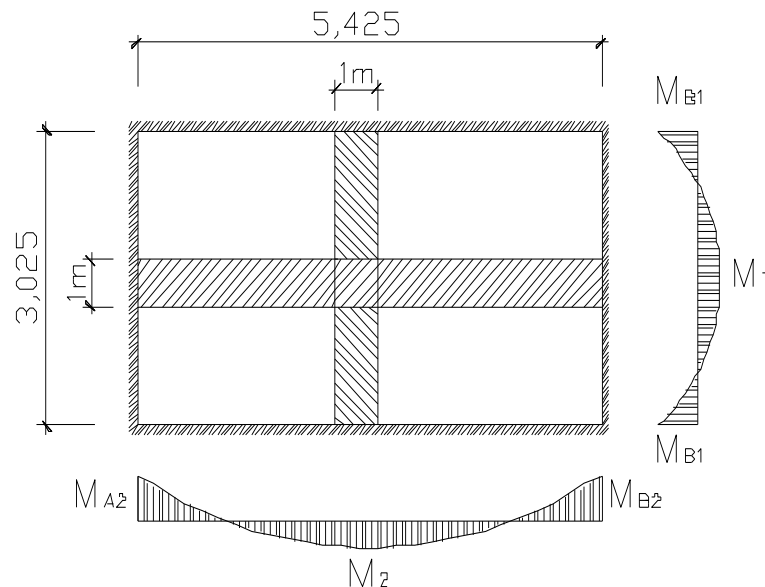
(theo sơ đồ khớp dẻo)

- Nhịp tính toán của ô bản.

$l_{t1}=L_1 - b_d = 3,3 - 0,3/2 - 0,25/2 = 3,025$ m

$l_{t2}=L_2 - b_d = 5,7 - 0,3/2 - 0,25/2 = 5,425$ m

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1$ m. Sơ đồ tính như hình vẽ.



+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải: $g = 481,2 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán: $p^t = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 481,2 + 240 = 721,2 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Với $r = 1,71$ ta tra các hệ số θ, A_i, B_i . Ta bố trí cốt thép đều nhau theo mỗi phương.

- Dùng phương trình:

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

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

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

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

- Tra bảng được các giá trị: $\theta = 0,45; A_1 = B_1 = 1; A_2 = B_2 = 0,65$

- Thay vào công thức tính M_1 ta có :

$$\frac{721,2 \cdot 3,025^2 \cdot (3 \cdot 3,5 - 3,025)}{12}$$

$$= (2 + 1 + 1) \cdot 5,725 \cdot M_1 + 2 \cdot 0,45 + 0,65 + 0,65 \cdot 3,225 \cdot M_1$$

$$\implies M_1 = 8719,832 / 29,995 = 290,7 \text{ (kGm)}$$

$$M_2 = 290,7 \cdot 0,45 = 130,82 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 290,7 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 290,7 \cdot 0,65 = 188,96 \text{ (kGm)}$$

2.2.1.2. Tính toán cốt thép

- Tính theo phương cạnh ngắn:

+ Cốt thép chịu mô men dương : $M_1 = 290,7 \text{ kGm}$.

- Chọn lớp bảo vệ $a = 2 \text{ (cm)} \implies h_0 = h - a = 12 - 2 = 10 \text{ (cm)}$.

Ta có : $\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{290,7 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,02 < \alpha_R = 0,427$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{290,7 \cdot 100}{2250 \cdot 0,99 \cdot 10} = 1,305(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép là : $a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,503 \cdot 100}{1,305} = 38(\text{cm})$

\Rightarrow chọn $a = 20 \text{ cm}$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,251\% > \mu_{\min} \% = 0,05\%$$

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_{A1} = 290,7 \text{ kGm}$.

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

- Tính theo phương cạnh dài:

Theo phương cạnh dài ta có :

Mô men dương $M_2 = 129 \text{ kGm} < M_1$

Mô men âm $M_{A2} = 188,96 \text{ kGm} < M_{A1}$

Vậy thép theo phương cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

2.2.2. Tính toán ô bản sàn phòng ngủ (S7)

2.2.2.1. Xác định nội lực

$L_2=3,8 \text{ (m)} ; L_1=3,7 \text{ (m)}$

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,8}{3,7} = 1,03 < 2$

- Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm.

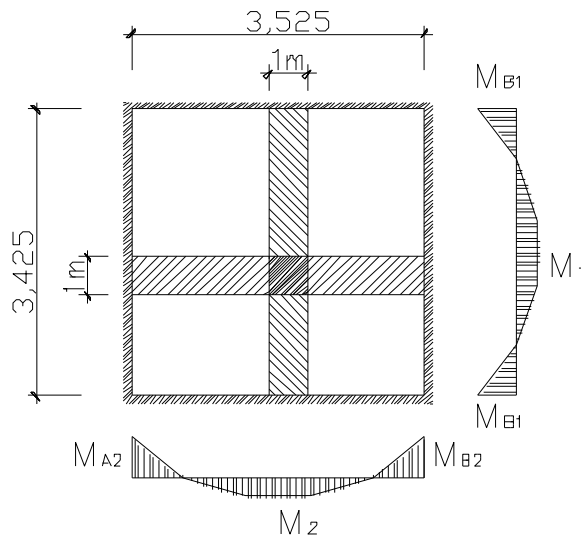
(theo sơ đồ khớp dẻo)

- Nhiệm vụ tính toán của ô bản.

$$l_{t1} = L_1 - b_d = 3,7 - 0,3/2 - 0,25/2 = 3,425 \text{ m}$$

$$l_{t2} = L_2 - b_d = 3,8 - 0,3/2 - 0,25/2 = 3,525 \text{ m}$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$. Sơ đồ tính như hình vẽ.



+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải: $g = 481,2 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán: $p^t = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 481,2 + 240 = 721,2 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Với $r = 1$ ta tra các hệ số θ, A_i, B_i . Ta bố trí cốt thép đều nhau theo mỗi phương.

- Dùng phương trình:

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

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

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

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

- Tra bảng được các giá trị: $\theta = 1; A_1 = B_1 = 1,4; A_2 = B_2 = 1,4$

- Thay vào công thức tính M_1 ta có :

$$\frac{721,2 \cdot 3,425^2 \cdot (3 \cdot 3,525 - 3,425)}{12} = (2 + 1,4 + 1,4) \cdot 3,725 \cdot M_1 + 2 \cdot 1 + 1,4 + 1,4 \cdot 3,725 \cdot M_1$$

==> $M_1 = 6187,2 / 35,712 = 173,25 \text{ (kGm)}$.

$M_2 = 173,25 \text{ (kGm)}$.

$M_{A1} = M_{B1} = 173,25 \cdot 1,4 = 242,55 \text{ (kGm)}$

$M_{A2} = M_{B2} = 173,25 \cdot 1,4 = 242,55 \text{ (kGm)}$

2.2.2.2. Tính toán cốt thép.

+ Cốt thép đặt theo cấu tạo $\phi 8s200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

2.2.3. Tính toán ô bản sàn hành lang (S12)

2.2.3.1. Xác định nội lực

$L_2 = 4,2 \text{ (m)}; L_1 = 3,7 \text{ (m)}$

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,2}{3,7} = 1,05 < 2$

- Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm (theo sơ đồ khớp dẻo)

- Nhịp tính toán của ô bản.

$$l_{t1} = L_1 - b_d = 3,7 - 0,3/2 - 0,25/2 = 3,425\text{m}$$

$$l_{t2} = L_2 - b_d = 4,2 - 0,3 = 3,9\text{ m}$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1\text{ m}$. Sơ đồ tính như hình vẽ.

+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải: $g = 433,2\text{ kG/m}^2$

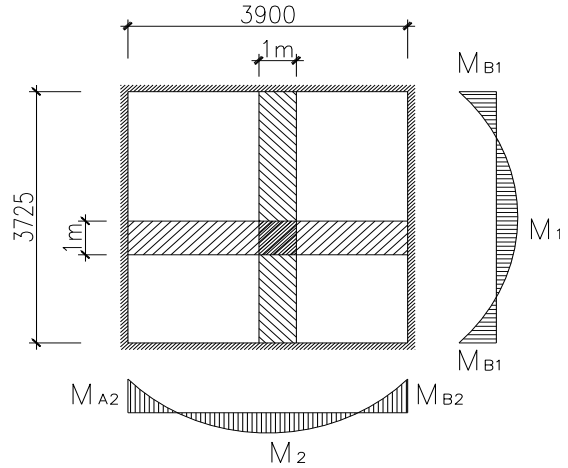
- Hoạt tải tính toán: $p^{tt} = 360\text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 433,2 + 360 = 793,2\text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Với $r = 1,05$ ta tra các hệ số θ, A_i, B_i .

Ta bố trí cốt thép đều nhau theo mỗi phương.



- Dùng phương trình:

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

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

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

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

- Tra bảng được các giá trị: $\theta = 0,9625; A_1 = B_1 = 1,375; A_2 = B_2 = 1,3$

- Thay vào công thức tính M_1 ta có :

$$\frac{793,2 \cdot 3,725^2 \cdot (3 \cdot 3,9 - 3,725)}{12}$$

$$= (2 + 1,375 + 1,375) \cdot 3,9 \cdot M_1 + 2 \cdot 0,9625 + 1,3 + 1,3 \cdot 3,725 \cdot M_1$$

$$\implies M_1 = 7314,5 / 35,38 = 206,737\text{ (kGm)}$$

$$M_2 = 206,737 \cdot 0,9625 = 198,98\text{ (kGm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 206,737 \cdot 1,375 = 284,26\text{ (kGm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 206,737 \cdot 1,3 = 268,76\text{ (kGm)}$$

2.2.3.2. Tính toán cốt thép.

+ Cốt thép đặt theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

2.2.4. Tính toán ô bản sàn vệ sinh (S6)

2.2.4.1. Xác định nội lực

$L_2=3,7(\text{m}) ; L_1=1,9 (\text{m})$

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,7}{1,9} = 2$

- Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm.

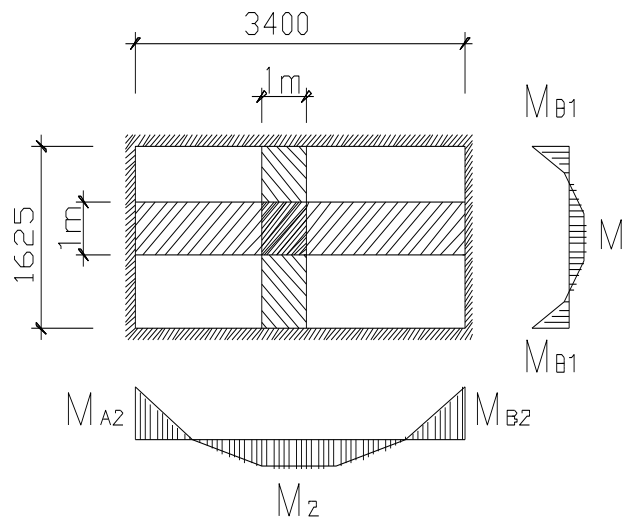
(theo sơ đồ đàn hồi)

- Nhiệm tính toán của ô bản.

$l_{t1}=L_1 - b_d = 1,9 - 0,3/2 - 0,25/2 = 1,625 \text{ m}$

$l_{t2}=L_2 - b_d = 3,7 - 0,3 = 3,4 \text{ m}$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$. Sơ đồ tính như hình vẽ.



+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải: $g = 591,2 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán: $p^t = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 591,2 + 240 = 831,2 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Mômen dương lớn nhất ở giữa bản :

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P \quad M_2 = \alpha_2 \cdot P$$

- Mômen âm lớn nhất ở gối :

$$M_{A1} = M_{B1} = -\beta_1 \cdot P \quad ; \quad M_{A2} = M_{B2} = -\beta_2 \cdot P$$

- Trong đó: $P = q \cdot l_{t1} \cdot l_{t2} = 831,2 \cdot 1,625 \cdot 3,7 = 5351,266 \text{ kG}$

; $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$: hệ số tra bảng phụ lục 16.

- Với $r = 2$ ta tra các hệ số $\alpha_1=0,0183$; $\alpha_2=0,0046$; $\beta_1=0,0392$; $\beta_2=0,0098$

$$\Rightarrow M_1 = 0,0183.5351,266 = 97,93 \text{ (kGm)}.$$

$$M_2 = 0,0046. 5351,266 = 24,61 \text{ (kGm)}.$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 0,0392. 5351,266 = 209,77 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,0098. 5351,266 = 52,44 \text{ (kGm)}$$

2.2.4.2. Tính toán cốt thép.

Vì mô men trong ô bản nhỏ :

\Rightarrow Chọn thép theo cầu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

2.3. Bố trí thép sàn

Các ô sàn còn lại được bố trí thép giống như các ô sàn đã tính toán.

Sử dụng thép $\phi 8a200$ đặt thành hai lớp.

:

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 3

3.1. tính khung trục 3

3.1.1 Sơ đồ hình học và sơ đồ kết cấu.

Từ sơ đồ hình học mô hình hoá các khung thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu đ-ợc tính đến trọng tâm tiết diện các thanh.

3.1.2 Nhịp tính toán của dầm.

- Xác định nhịp tính toán của dầm AB.

$$L_{AB} = 8,5 + \frac{0,22}{2} + \frac{0,11}{2} - \frac{0,3}{2} - \frac{0,3}{2} = 7,915 \text{ m}$$

- Xác định nhịp tính toán của dầm BC.

$$L_{BC} = 4,2 - \frac{0,11}{2} - \frac{0,11}{2} + \frac{0,3}{2} + \frac{0,3}{2} = 4,39 \text{ m}$$

- Xác định chiều cao cột

+Chiều cao cột tầng 1:

Chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên cốt -450 trở xuống

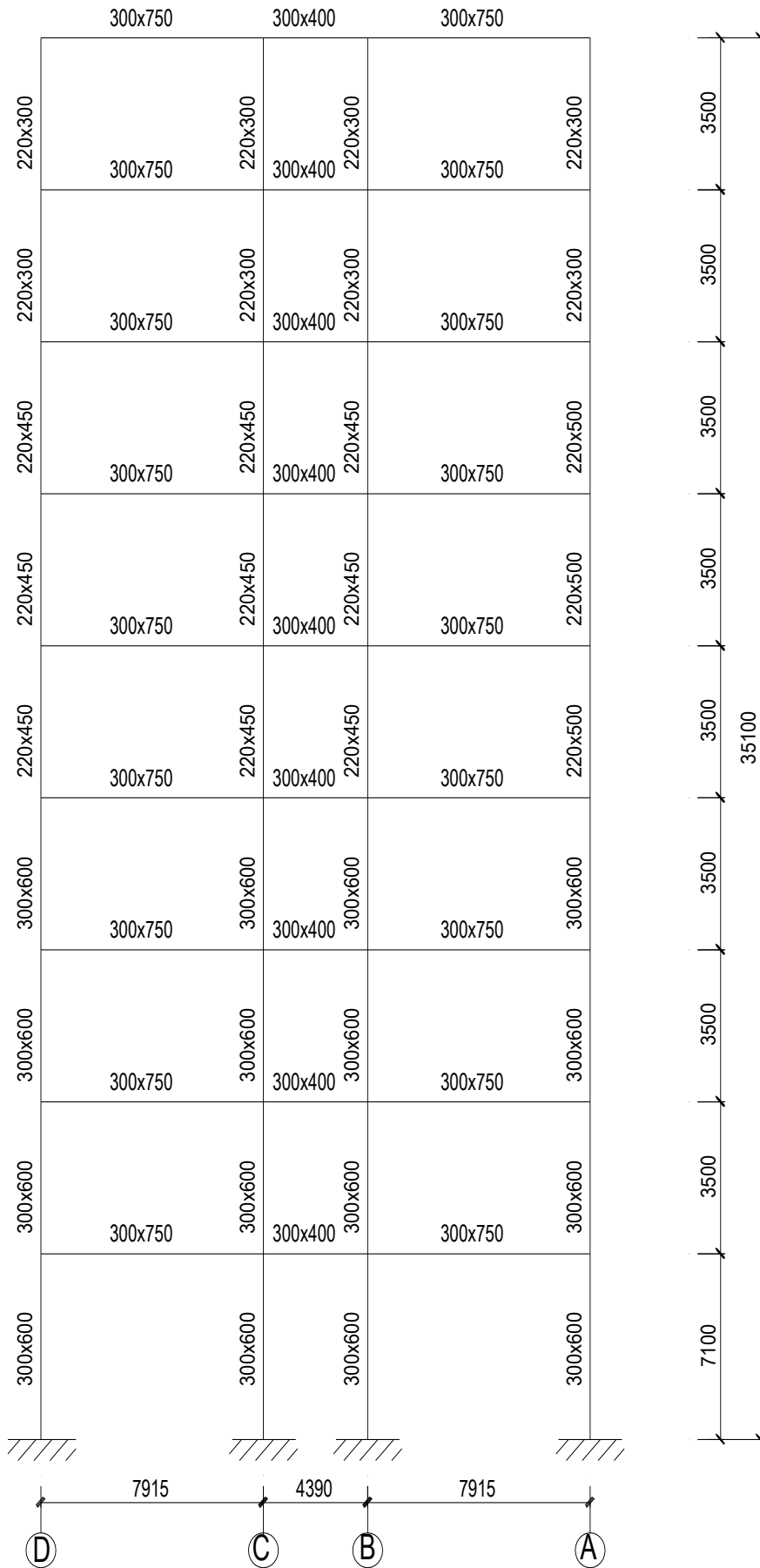
$$h_m = 0,5 \text{ m.}$$

$$h_{t1} = 4,5 + 0,45 + 0,5 + 0,3/2 + 1,5 = 7,1 \text{ m.}$$

+Chiều cao cột các tầng 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 là nh- nhau và đều bằng 3,5m.

+Sơ đồ kết cấu khung trục 3(hình vẽ trang bên).

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng



4.1.2. xác định tải trọng tác dụng vào khung trục 3.

Tải trọng bản thân các cấu kiện(dầm và cột) sẽ đ-ợc phân mềm tính kết cấu SAP .2000 tự tính khi xác định nội lực của khung.

1. Tính tải

1.1. Xác định tĩnh tải các tầng từ tầng 3 đến tầng 9.

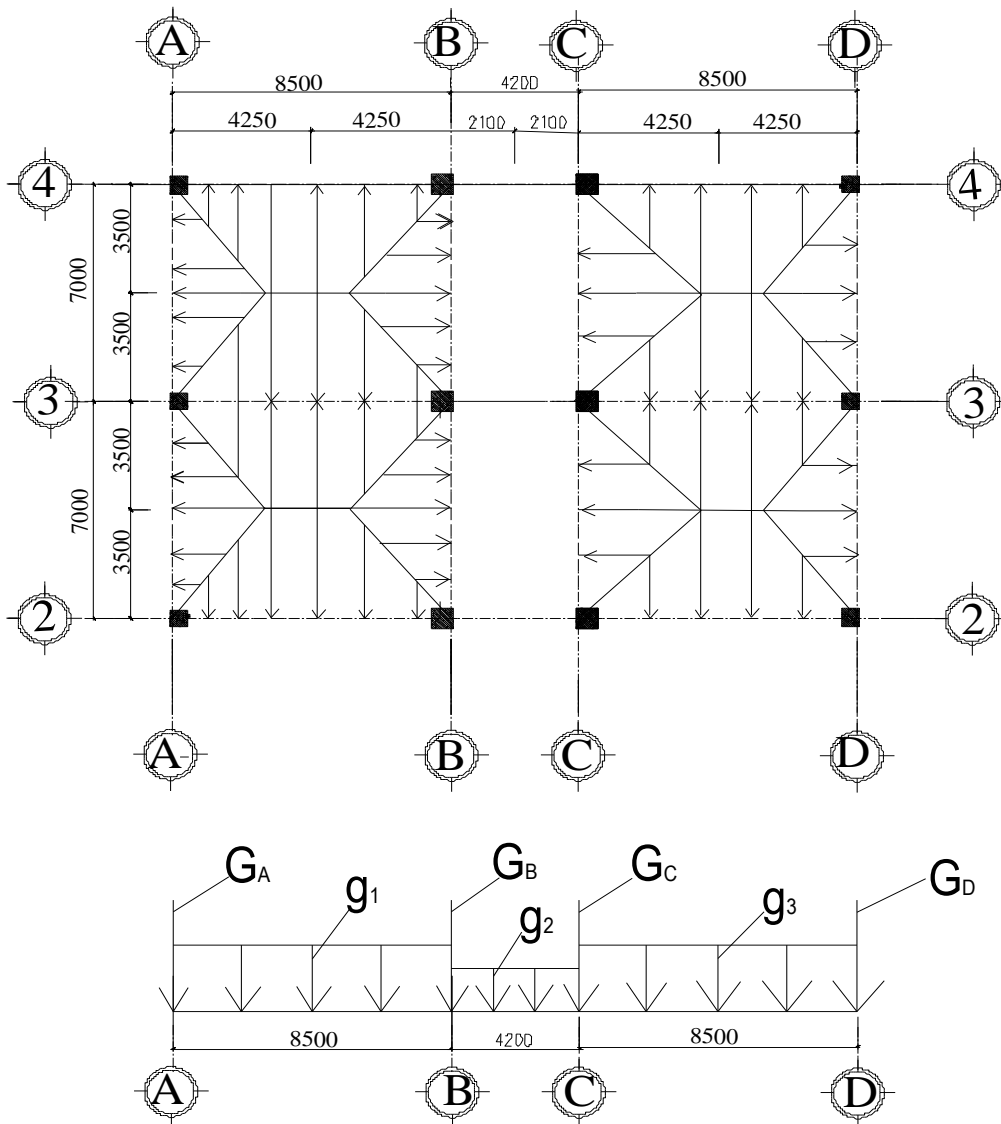
- Hệ số quy đổi tải trọng từ dạng hình thang sang dạng hình chữ nhật là: $k = 1 -$

$$2\beta^2 + \beta = 1,07 \text{ với } \beta = \frac{7}{2.8,5} = 0,412$$

- Tính hệ số giảm cửa: (cửa sổ 1,8 x 2,35 m)

$$\alpha_c = \frac{(7 \times 3,5) - (1,8 \times 2,35)}{7 \times 3,5} = 0,83$$

- Sơ đồ truyền tải:



Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

1.1.1. Tính tải phân bố.(daN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g ₁	-Do t-ờng 110 xây trên dầm cao: 3,5-0,75=2,75 m 296x2,75 -Do tải từ sàn truyền vào dạng hình thang: $442,6x \frac{(7,0-0,22)}{2} x 2 x 1,07$ -Tổng cộng:	814 3210,9 4024,9
g ₂	-Do tải từ sàn truyền vào dạng hình tam giác: $367,6x \frac{(4,2-0,22)}{2} x 2 x 0,625$	914,4
g ₃	g ₃ = g ₁	3210,9

1.1.2. Tính tải tập trung(daN).

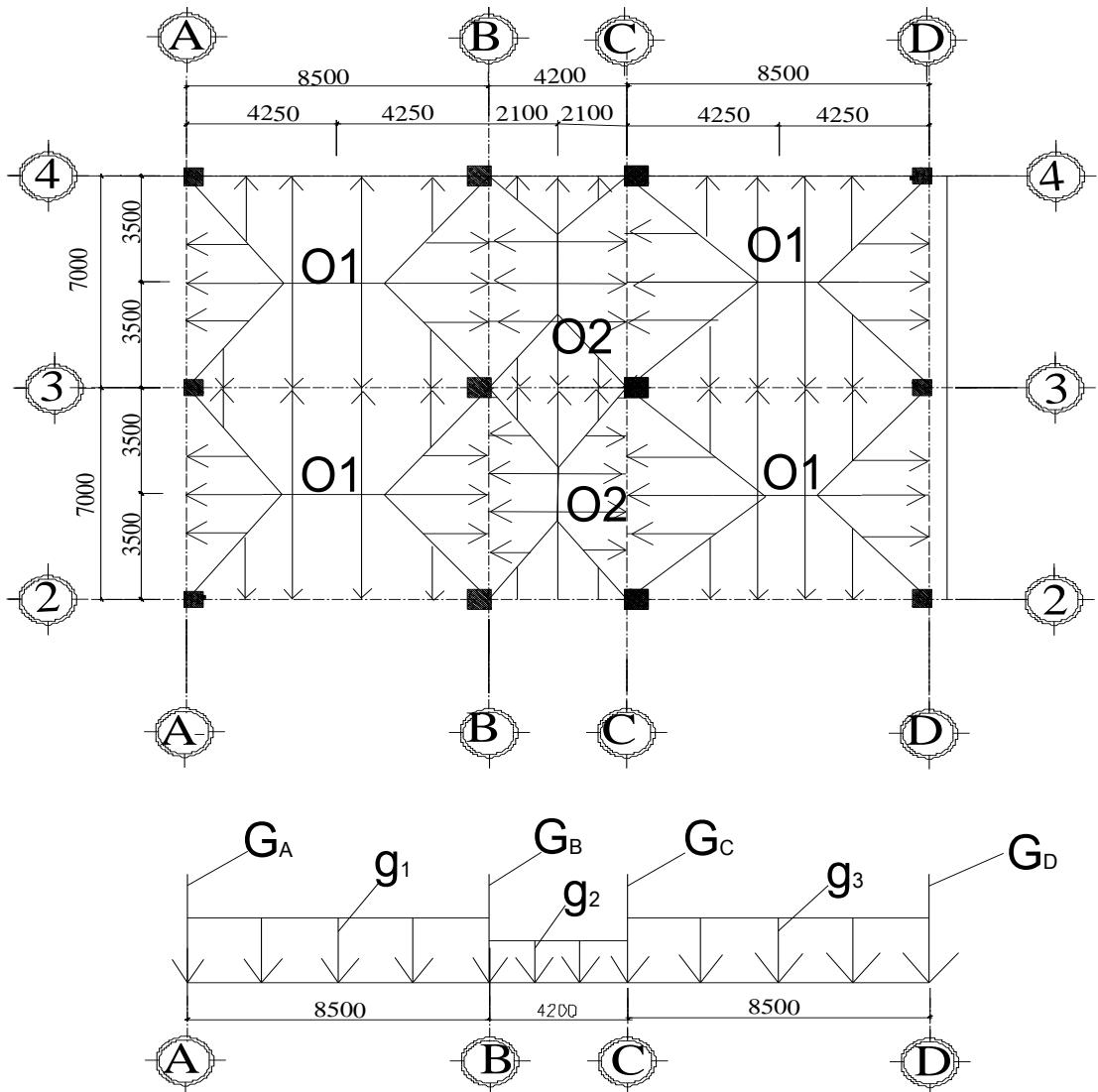
Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
G _A	-Do trọng l-ợng bản thân dầm dọc: 0,22x0,4x2500x1,1x7,0 -Do t-ờng 220 xây trên dầm dọc cao 2,75 m: 514x2,75x7,0x0,5 -Do sàn truyền vào: $422,6x \left[\frac{(7,0-0,22)}{2} x \frac{(7,0-0,22)}{2} + \frac{(7,0-0,22)}{2} \right]$ -Tổng cộng:	1694 4947,25 5557,65 12198,9
G _B	-Do trọng l-ợng bản thân dầm dọc: 0,22x0,4x2500x1,1x7,0 -Do t-ờng 110 xây trên dầm dọc cao 2,75 m: 296x2,75x7,0x0,74 -Do sàn hành lang truyền vào: $422,6x (7,0-0,22) + (7,0-4,2)x \frac{(4,2-0,22)}{2} x \frac{(4,2-0,22)}{2}$ -Do sàn truyền vào: $422,6x \left[\frac{(7,0-0,22)}{2} x \frac{(7,0-0,22)}{2} \right]$ -Tổng cộng:	1694 4216,52 2887,4 4856,56 13654,48
G _C	G _C = G _B	13654,48
G _D	-Do trọng l-ợng bản thân dầm dọc: 0,22x0,4x2500x1,1x7,0 -Do t-ờng 220 xây trên dầm dọc cao 2,75 m:	1694

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

514x2,75 x7,0x0,74 - Do sàn truyền vào:	7321,93
$422,6x\left[\frac{(7,0-0,22)}{2}x\frac{(7,0-0,22)}{2}\right]$	4856,56
-Tổng cộng:	13872,49

1.2. Xác định tĩnh tải tầng 2.

Sơ đồ truyền tải



Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

1.2.1. Tính tải phân bố.(daN/m)

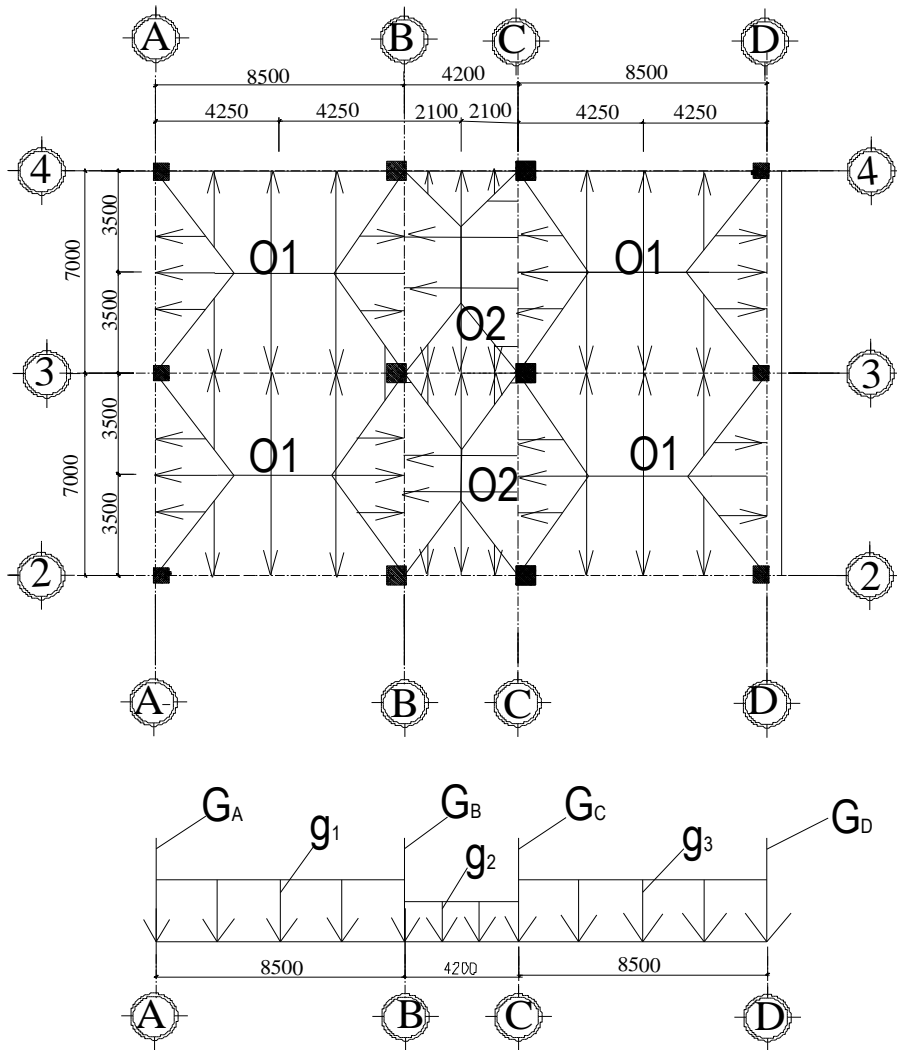
(T- ong tự các tầng 3 đến 9)

1.2.2. Tính tải tập trung(daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
G _A	-Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc: 0,22x0,4x2500x1,1x7,0	1694
	-Do t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao 2,75 m: 514x2,75x7,0x0,5	4947,25
	-Do sàn truyền vào: $422,6x[\frac{7,0-0,22}{2}x\frac{(7,0-0,22)}{2}+(7,0-0,22)]$	5557,65
	-Tổng cộng:	12198,9
G _B	-T- ong tự các tầng 3 đến 9	13654,48
G _C	$G_C = G_B$	13654,48
G _D	-T- ong tự các tầng 3 đến 9	13872,49

1.3. Xác định tĩnh tải tầng mái.

Sơ đồ truyền tải



1.3.1. Tĩnh tải phân bố. (daN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g_1	-Do sàn truyền vào dạng hình thang: $597 \times (7,0 - 0,22) \times 1,07$	4330,99
g_2	-Do tải từ sàn truyền vào dạng hình tam giác: $597 \times (4,2 - 0,22) \times 0,625$	1485,03
g_3	$g_3 = g_1$	4330,99

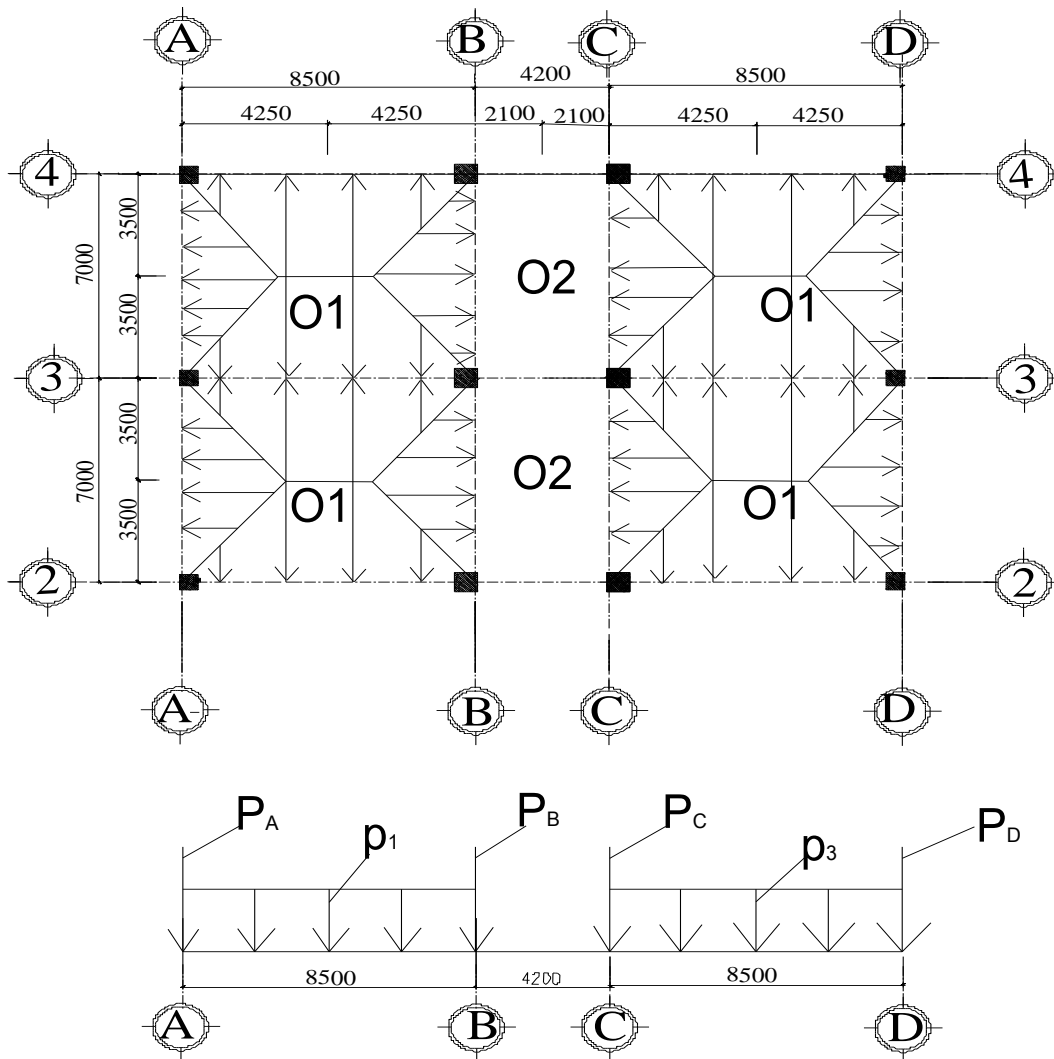
1.3.2. Tính tải tập trung (daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
G_A	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 \times 7,0$	1694
	-Do sàn truyền vào: $597 \times [$	6734,49
	$\frac{(7,0 - 0,22)}{2} \times \frac{(7,0 - 0,22)}{2} + \frac{(7,0 - 0,22)}{2} \times \frac{(7,0 + 2,02) \cdot 1,24}{2}]$	8428,49
	-Tổng cộng:	
G_B	Do sàn truyền vào: $597 \times [\frac{(7,0 - 0,22)}{2} \times \frac{(7,0 - 0,22)}{2} + \frac{(7,0 - 0,22)}{2}]$	8884,61
	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 \times 7,0$	1694
	-Tổng cộng:	10578,61
	$G_C = G_B$	10578,61
G_D	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 \times 7,0$	1694
	-Do sàn truyền vào: $597 \times [\frac{(7,0 - 0,22)}{2} \times \frac{(7,0 - 0,22)}{2}]$	6860,78
	-Tờng chắn mái cao 1,2 m: $514 \times 1,2 \times 7,0$	4317,6
	-Tổng cộng:	12872,38

2. Hoạt tải 1.

2.1. Hoạt tải các tầng 2, 4, 6, 8.

Sơ đồ truyền tải



2.1.1. Hoạt tải phân bố.(daN/m)

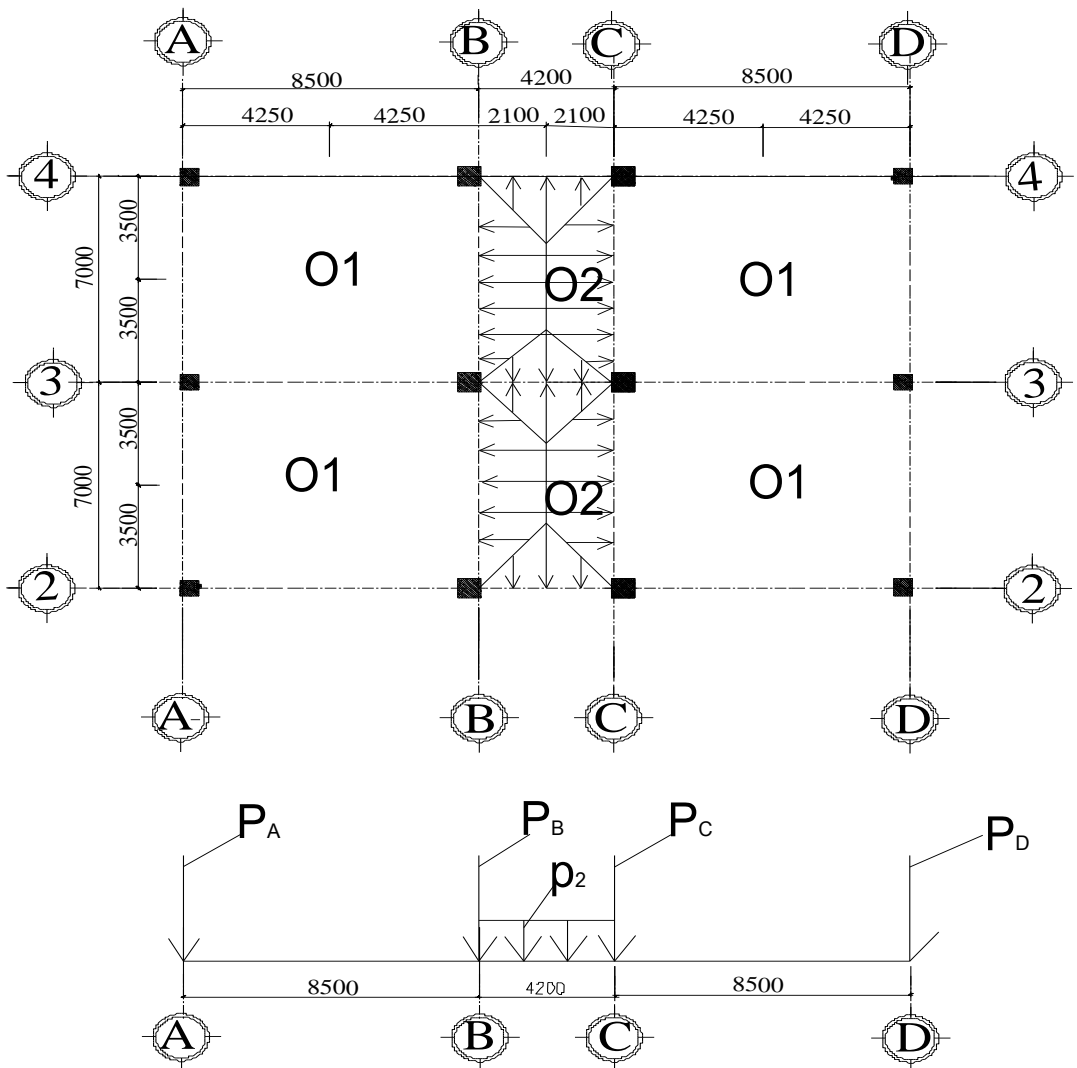
Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p_1	-Do sàn truyền vào dạng hình thang: $240 \times (7,0 - 0,22) \times 0,5 \times 1,07$	870,55
p_3	$p_3 = p_1$ (Trừ tầng 2, $p_3 = 480 \times (7,0 - 0,22) \times 0,5 \times 1,07 = 1741,1$)	870,55

2.1.2. Hoạt tải tập trung (daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_D	-Do sàn o_1 truyền vào : $240x \frac{(7,0-0,22)}{2} x \frac{(7,0-0,22)}{2}$	2758,1
P_C	$P_C = P_D$	2758,1
P_B	$P_B = P_C$	2758,1
P_A	$P_A = P_B$	2758,1

2.2. Hoạt tải các tầng 3, 5, 7, 9.

Sơ đồ truyền tải :



2.2.1. Hoạt tải phân bố.(daN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P ₂	-Do sàn o ₂ truyền vào dạng hình tam giác: $360x \frac{(4,2-0,22)}{2} x 2x0,625$	895,5

2.2.2. Hoạt tải tập trung(daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P _C	-Do sàn O ₂ truyền vào : $360x \frac{(7,0-0,22)}{2} x 1,24$	1513,29
P _B	P _B = P _C	1513,29

2.3. Hoạt tải tầng mái.

Sơ đồ truyền tải : giống nh- các tầng 2, 4, 6, 8, nh- ng khác về giá trị.

2.3.1. Hoạt tải phân bố.(daN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P ₁	-Do sàn O ₁ truyền vào dạng hình thang: $97,5x \frac{(7,0-0,22)}{2} x 2x1,07$	707,32
P ₃	P ₃ = P ₁	707,32

2.3.2. Hoạt tải tập trung(daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P _D	-Do sàn O ₁ truyền vào : $97,5x \left[\frac{(7,0-0,22)}{2} x \frac{(7,0-0,22)}{2} \right]$	1120,47
P _A	P _A = P _D	1120,47
P _B	-Do sàn O ₃ truyền vào : $240x \left[\frac{(7,0-0,22)}{2} \right] x 1,24$	1008,86
P _C	P _C = P _B	1008,86

3. Hoạt tải 2.

Hoạt tải 2 đ- ọc chất lệch tầng lệch nhịp với hoạt tải 1.Cũng có nghĩa là :

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

- Sơ đồ truyền tải của hoạt tải 2 của các tầng 2, 4, 6, 8, giống sơ đồ truyền tải của hoạt tải 1 của các tầng 3, 5, 7, 9. Do hoạt tải đơn vị giống nhau lên cũng giống cả về giá trị.

- Sơ đồ truyền tải của hoạt tải 2 của các tầng 3, 5, 7, 9, giống sơ đồ truyền tải của hoạt tải 1 của các tầng 2, 4, 6, 8. Do hoạt tải đơn vị giống nhau lên cũng giống cả về giá trị.

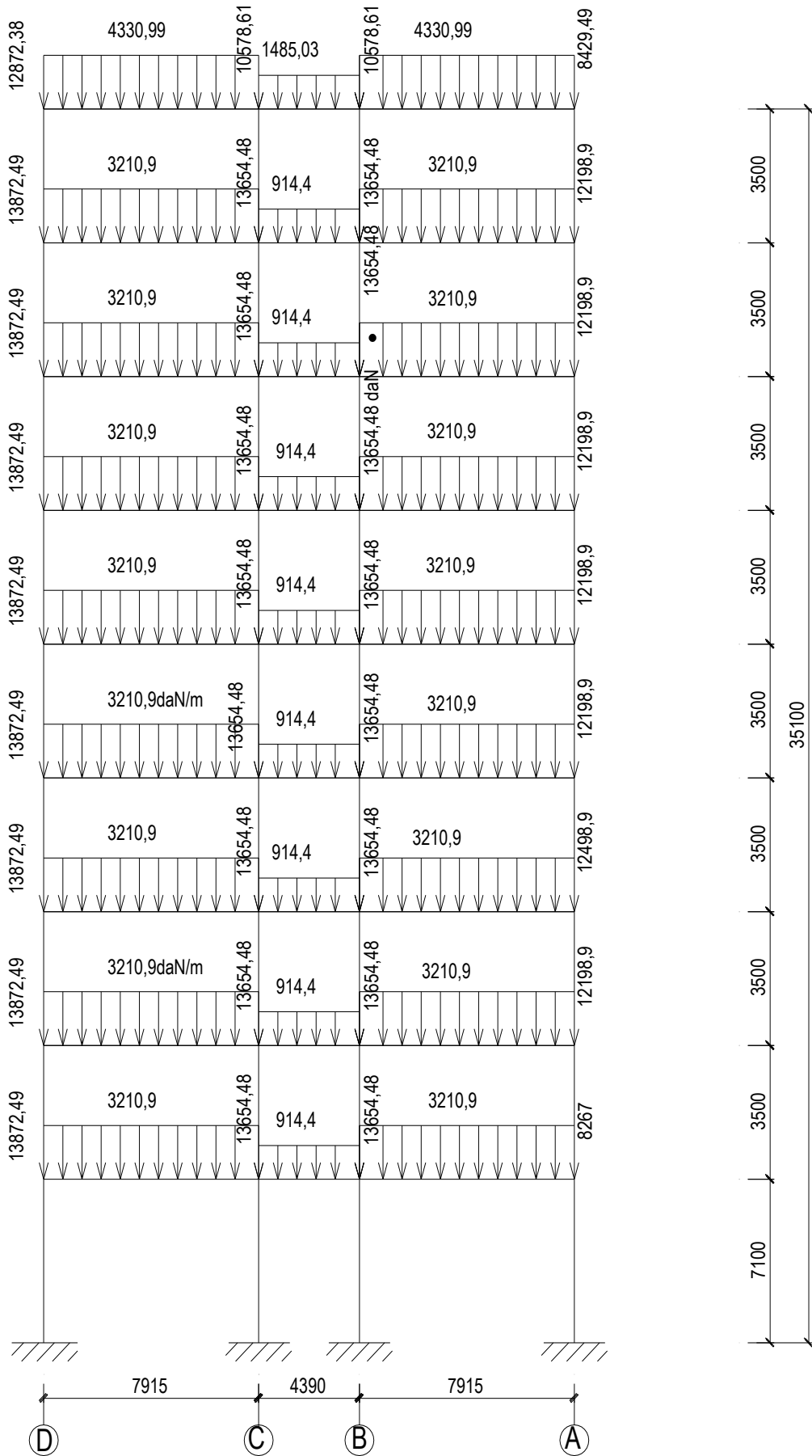
-Sơ đồ truyền tải của hoạt tải 2 của tầng mái giống sơ đồ truyền tải của hoạt tải 2 của các tầng 2, 4, 6, 8, chỉ khác về giá trị :

Hoạt tải phân bố (daN/m).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P ₂	-Do sàn O ₂ truyền vào dạng hình tam giác: $97,5x\frac{(4,2-0,22)}{2}x2x0,625$	242,54

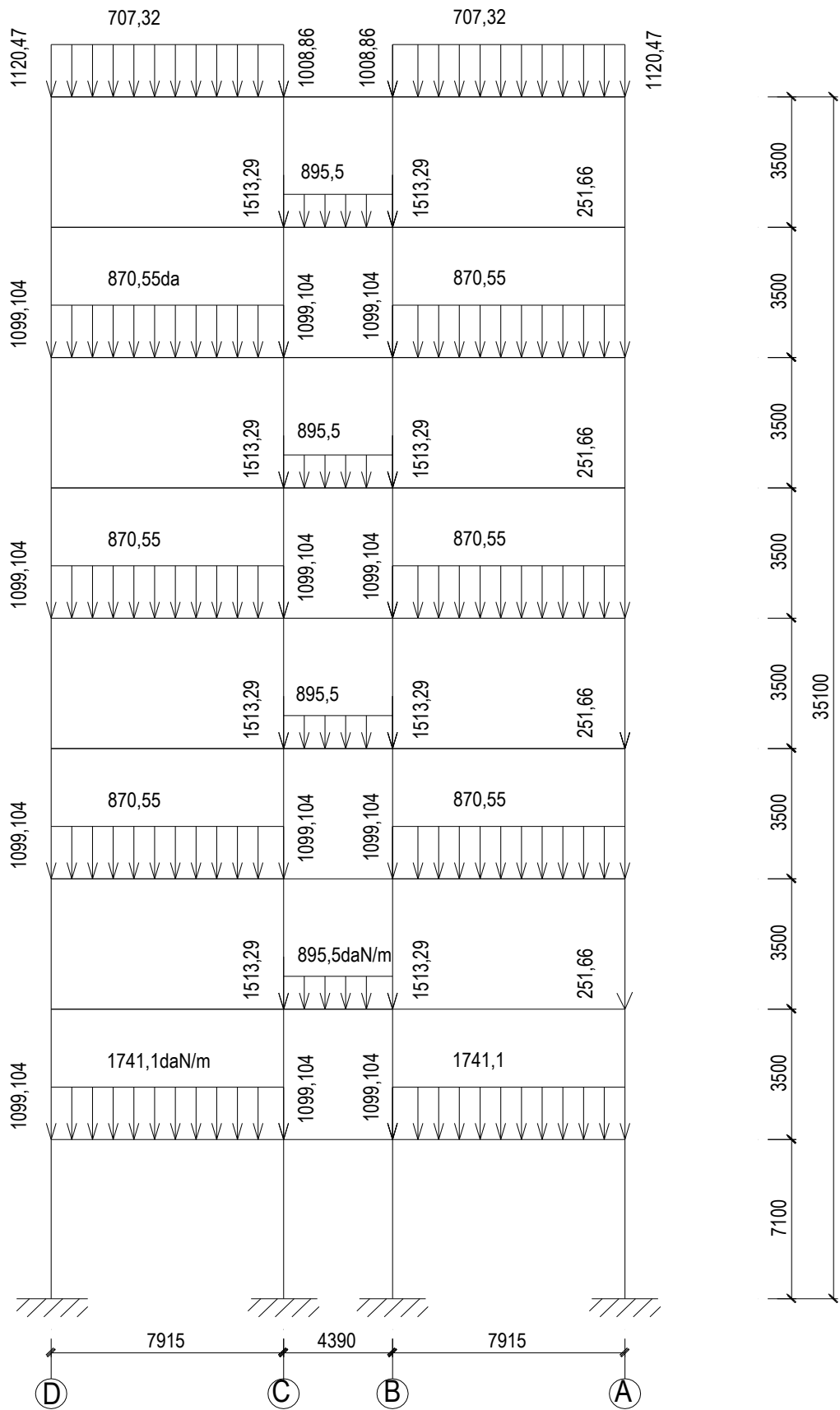
Hoạt tải tập trung(daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P _C	-Do sàn O ₂ truyền vào : $97,5x\left[\frac{(7,0-0,22)+2,02}{2}\right]x1,24$	531,96
P _B	P _B = P _C	531,96
P _A	-Do sàn O ₁ truyền vào : $97,5x\frac{(7,0-0,22)}{2}$	303,52

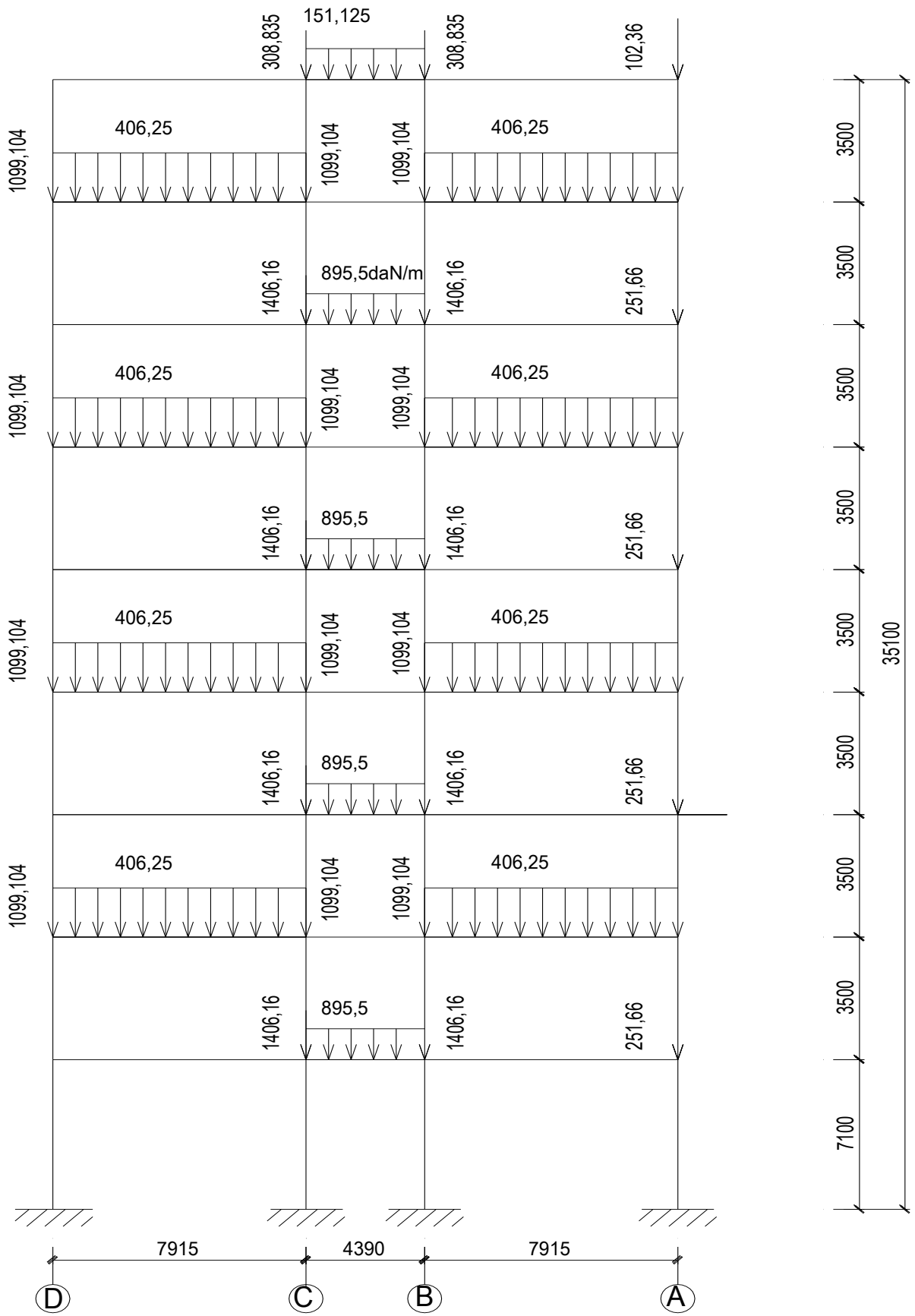


TÍNH TẢI KHUNG TRỤC 3 (q(daN/m), p(daN))

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng



HOẠT TẢI 1 KHUNG TRỤC 3 $q(\text{daN/m})$, $p(\text{daN})$



HOẠT TẢI 2 KHUNG TRỤC 3(q(daN/m), p(daN))

3. Xác định tải trọng ngang tác dụng vào khung trục 3.

(tải trọng gió)

3.1. Đặc điểm:

- Công trình đ- ợc thiết kế với các cấu kiện chịu lực chính là khung bê tông cốt thép. Sàn có chiều dày $\delta = 10$ cm.

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

-Tải trọng gió gồm 2 thành phần : tĩnh và động.

+Theo TCVN 2737 - 1995 thành phần động của tải trọng gió phải đ- ợc kể đến khi tính toán công trình tháp trụ, các nhà nhiều tầng cao hơn 40 m. Công trình “Trung cư cao tầng CT1-Đãng” có chiều cao công trình $H = 38.8$ m < 40(m)

Vậy theo TCVN 2737-1995 ta không phải tính đến thành phần động của tải trọng gió.

+Chỉ tính đến thành phần gió tĩnh:

- Công trình xây dựng tại thành phố Hải D- ơng thuộc vùng gió III-B có áp cực gió đơn vị : $W_0 = 125$ daN/m², địa hình C.

-Gió đẩy : $q_d = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_d \cdot B$.

-Gió hút: $q_h = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_h \cdot B$.

Trong đó:

+ k_i : hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình (theo bảng 5-TCVN 2737-1995)

+ C_d, C_h : hệ số khí động xác định theo bảng 6 - TCVN 2737-1995.

+B : b- ớc cột (m).

-Gió từ trái sang và gió từ phải sang có cùng trị số nh- ng ng- ợc chiều nhau.

3.2. Xác định tải trọng gió trái tác dụng vào khung trục 3 :

Bảng tính k (có sử dụng phép nội suy từ bảng 5-TCVN 2737-1995)

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

Tầng	Chiều cao tầng (m)	Z(m)	K
1	4,5	4,5	0,5138
2	3,5	8,0	0,6084
3	3,5	11,5	0,6832
4	3,5	15	0,7406
5	3,5	18,5	0,7383
6	3,5	22,0	0,82025
7	3,5	25,5	0,85265
8	3,5	29,0	0,885
9	3,5	32,5	0,9144

Bảng tính toán tải trọng gió:

K	n	C _d	C _h	q _d (KN/m)	q _h (KN/m)
0,5138	1,2	0,8	0,6	2,775	2,08
0,6084	1,2	0,8	0,6	3,285	2,464
0,6832	1,2	0,8	0,6	3,689	2,767
0,7406	1,2	0,8	0,6	3,999	2,999
0,7838	1,2	0,8	0,6	4,232	3,174
0,8202	1,2	0,8	0,6	4,429	3,322
0,8526	1,2	0,8	0,6	4,604	3,453
0,885	1,2	0,8	0,6	4,779	3,584
0,9144	1,2	0,8	0,6	4,937	3,703

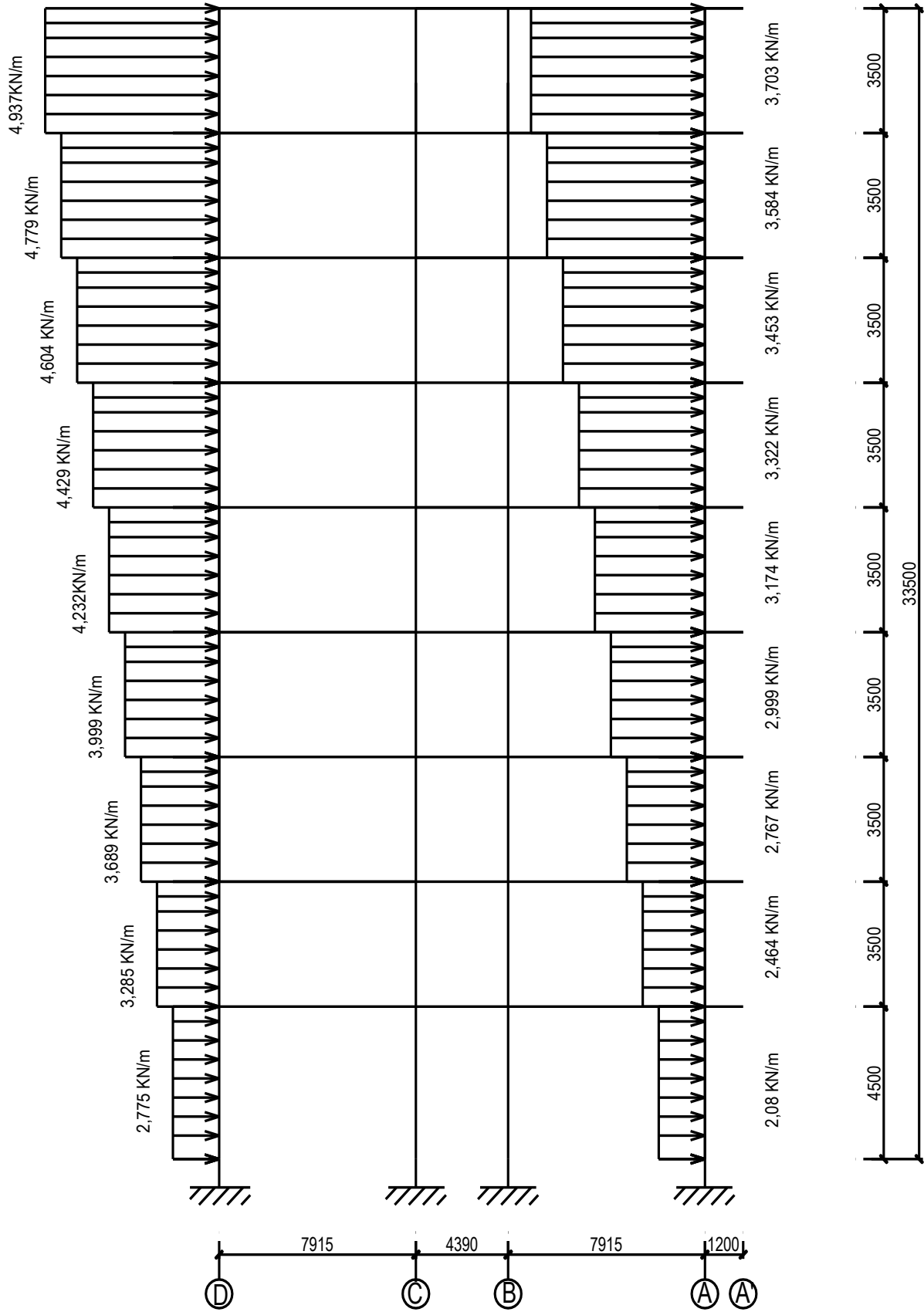
Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt tại đầu cột S_d, S_h, với k= 0,9144, trị số tính theo công thức.

$$S = n.K.W_0.B.C.H_{tm}$$

$$H_{tm} = 1,2m$$

$$S_d = 1,2.0,9144.1,25.4.2.0,8.1,2 = 5,925(KN)$$

$$S_h = 1,2.0,9144.1,25.4.2.0,6.1,2 = 4,444 (KN)$$



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG.

3.3 xác định nội lực trong khung trục 3.

Sử dụng phần mềm SAP.2000 để tính toán nội lực cho khung.

Kết quả tính đ-ợc thể hiện trong các bảng đính kèm

3.4 tổ hợp nội lực.

Các bảng tổ hợp nội lực cho dầm đ-ợc trình bày trong các bảng từ 2.1 đến 2.9 và bảng tổ hợp nội lực cho cột đ-ợc trình bày trong các bảng từ 3.1 đến 3.9.

3.5 tính toán cốt thép dầm.

1.Tính toán cốt thép dọc

1.1.Chọn vật liệu:

- Bê tông có cấp độ bền c B15 có: $R_b = 8,5 \text{ Mpa}$;
- Cốt thép AI ($\phi < 10$): $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$;
- Cốt thép AII($\phi \geq 10$) : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$;
- $\zeta_R = 0,65$; $\alpha_R = 0,439$.

1.2.Dầm nhịp CD .

(tầng 2, phần tử 37, Bxh=220x700 mm)

-Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra:

+Gối C: $M_C = 251 \text{ KN.m}$.

+Gối D: $M_D = 220,13 \text{ KN.m}$.

+Nhịp giữa : $M_{CD} = 146,28 \text{ KN.m}$.

*Tính cốt thép cho gối C:

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M_C}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{251}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66^2} = 0,3081 < \alpha_R = 0,439.$$

→ Bài toán cốt đơn.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,8097.$$

$$A = \frac{M_C}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{251 \cdot 10^6}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,8097 \cdot 0,66}$$

$$A = 1677,38 \text{ mm}^2$$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{1677,38}{220 \cdot 66} = 2,43\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

*Tính cốt thép cho gối D:

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M_D}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{220,13}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66^2} = 0,2702 < \alpha_R = 0,439.$$

→ Bài toán cốt đơn.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,8389$$

$$A = \frac{M_c}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{220,13 \cdot 10^6}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,8389 \cdot 0,66}$$

$$A = 1419,86 \text{ mm}^2 .$$

$$\mu_t = \frac{A}{bh_0} = \frac{1419,86}{220 \cdot 660} = 0,97\% > \mu_{\min} = 0,05\% .$$

*Tính thép cho nhịp CD (mô men d- ơng).

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

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

-Độ v- ơng S_c của dải cánh là min của:

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

$$b_t = 0,5 \cdot (4,2 - 0,22) = 2,14 \text{ m}$$

$$+1/6 \text{ nhịp cầu kiện: } \frac{6,665}{6} = 1,028 \text{ m}$$

$$S_c = 1,028 \text{ m}$$

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 1,028 = 2,276 \text{ m}$$

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 2 \cdot h'_f)$$

$$= 8,5 \cdot 10^3 \cdot 2,276 \cdot 0,1 \cdot (0,66 - 0,5 \cdot 0,1) = 1179,59 \text{ KN.m}$$

$$M_{\max} = 146,68 \text{ KN.m} < M_f = 1179,59 \text{ KN.m}$$

→Trục trung hoà qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M_{CD}}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{146,68}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 2,276 \cdot 0,66^2} = 0,1714 < \alpha_R = 0,439 .$$

→Bài toán cốt đơn.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,9912$$

$$A = \frac{M_{CD}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{146,68 \cdot 10^6}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,9912 \cdot 0,66}$$

$$A = 800,756 \text{ mm}^2 .$$

$$\mu_t = \frac{A}{bh_0} = \frac{800,756}{220 \cdot 660} = 1,16\% > \mu_{\min} = 0,05\% .$$

1.3. Dầm nhịp BC .

(tầng 2, phần tử 38, Bxh=220x300 mm)

-Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra:

+Gối C: $M_C = 38,14 \text{ KN.m}$.

+Gối B: $M_B = 41,8 \text{ KN.m}$.

+Nhịp giữa : $M_{CD} = 39,54 \text{ KN.m}$.

Tính toán t-ơng tự cho kết quả :

+Gối B: $A = 725,9 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 0,41\%$

+Gối C: $A = 642,92 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 0,36\%$

+Nhịp giữa : $A = 559,91 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 0,32\%$

1.4. Dầm nhịp AB .

(tầng 2, phần tử 39, Bxh=220x700 mm)

-Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra:

+Gối A: $M_A = 285,36 \text{ KN.m}$.

+Gối B: $M_B = 239,73 \text{ KN.m}$.

+Nhịp giữa : $M_{AB} = 165,04 \text{ KN.m}$.

Tính toán t-ơng tự cho kết quả :

+Gối A: $A = 1996,14 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 2,89\%$

+Gối B: $A = 1580,64 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 2,29\%$

+Nhịp giữa : $AB = 901,99 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 1,3\%$

1.5. Dầm công xôn.

(tầng 2, phần tử 40, Bxh=220x700 mm)

Mô men âm lớn nhất ở đầu ngàm $M = 72,02 \text{ KN}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{72,02}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66^2} = 0,0885 < \alpha_R = 0,439.$$

→ Bài toán cốt đơn.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,9536$$

$$A = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{72,02 \cdot 10^6}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,9536 \cdot 0,66}$$

$$A = 409,8 \text{ mm}^2 .$$

CHƯƠNG 4- TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

4.1. Số liệu địa chất

Số liệu địa chất công trình được xây dựng dựa vào kết quả khảo sát 5 hố khoan đánh số từ LK I đến LK V với độ sâu khảo sát từ 35,8 – 36,5(m)

Kết quả khảo sát bằng máy khoan:

Lớp 1:

Lớp đất lấp, thành phần chính là cát, cát pha màu xám nâu, xám, trạng thái dẻo cứng, ẩm, có lẫn phế liệu xây dựng, tạp chất, dày 1,2(m).

Độ ẩm : $W = 24,2 \%$

Dung trọng tự nhiên : $\gamma_w = 1,86(\text{g}/\text{cm}^3)$

Góc ma sát trong : $\varphi = 18^\circ$, $C = 0,179(\text{kG}/\text{cm}^2)$

Môđun biến dạng : $E_{oi} = 70(\text{kG}/\text{cm}^2)$

Lớp 2:

Đất sét pha, xám nâu, xám vàng, dẻo mềm đến dẻo chảy, bề dày 7,7(m).

Độ ẩm : $W = 35,7 \%$

Dung trọng tự nhiên : $\gamma_w = 1,82(\text{g}/\text{cm}^3)$

Góc ma sát trong : $\varphi = 8^\circ$, $C = 0,181(\text{kG}/\text{cm}^2)$

Môđun biến dạng : $E_{oi} = 56,4(\text{kG}/\text{cm}^2)$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn cho kết quả : $N = 5$

Lớp 3:

Cát hạt nhỏ, đôi chỗ xen kẹp các ổ, mạch mỏng cát hạt trung, hạt bụi, xám tro, xám đen, xám ghi, chặt vừa – xốp, bề dày 6,7(m).

Dung trọng tự nhiên : $\gamma_w = 1,89(\text{g}/\text{cm}^3)$

Góc ma sát trong : $\varphi = 26^\circ$

Tỷ trọng $\Delta = 2,67(\text{g}/\text{cm}^3)$

Môđun biến dạng : $E_{oi} = 110(\text{kG}/\text{cm}^2)$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn cho kết quả : $N = 21$

Thành phần hạt :

d	2–0,5 (mm)	0,5 – 0,2 (mm)	0,25-0,1 (mm)	0,1– 0,05 (mm)	0,05– 0,01 (mm)	0,01–0,005 (mm)	<0,005 (mm)
%	1 %	20,7 %	53,2 %	15,2 %	8 %	1,6%	0,3%

Lớp 4:

Cát pha màu xám tro, xám đen, chảy, lẫn ít tàn tích thực vật, dày 6(m).

Độ ẩm : $W = 31,4 \%$

Dung trọng tự nhiên : $\gamma_w = 1,84 \text{ g/cm}^3$

Góc ma sát trong : $\varphi = 17^\circ$, $C = 0,077(\text{kG/cm}^2)$

Môđun biến dạng : $E_{oi} = 53(\text{kG/cm}^2)$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn cho kết quả : $N = 6$

Lớp 5:

Sét pha, xám nâu, xám ghi, xám xanh, dẻo cứng , dày 4,8(m).

Độ ẩm : $W = 31,5 \%$

Dung trọng tự nhiên : $\gamma_w = 1,85 \text{ g/cm}^3$

Góc ma sát trong : $\varphi = 6^\circ$, $C = 0,219(\text{kG/cm}^2)$

Môđun biến dạng : $E_{oi} = 82,7(\text{kG/cm}^2)$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn cho kết quả : $N = 13$

Lớp 6:

Cát hạt nhỏ - trung, màu xám xanh, xám ghi, trạng thái chặt, lẫn ít sạn sỏi, dày 7,2(m)

Dung trọng tự nhiên : $\gamma_w = 1,92(\text{g/cm}^3)$

Góc ma sát trong : $\varphi = 28^\circ$

Tỷ trọng : $\Delta = 2,66(\text{g/cm}^3)$

Môđun biến dạng : $E_{oi} = 169,5(\text{kG/cm}^2)$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn cho kết quả : $N = 39$

Thành phần hạt:

d	10 – 2 (mm)	2 – 0,5 (mm)	0,5-0,25 (mm)	0,25-01 (mm)	0,1- 0,05 (mm)	0,05- 0,01 (mm)
%	5,4 %	12,2 %	21,8 %	47,8%	11,2 %	1,6%

Lớp 7:

Cuội sỏi sạn thạch anh lẫn ít cát, trạng thái rất chặt.

Dung trọng tự nhiên $\gamma_w = 2,05(\text{g/cm}^3)$

Tỷ trọng $\Delta = 2,65 (\text{g/cm}^3)$

Góc ma sát trong $\varphi = 36^\circ$

Môđun biến dạng $E_{oi} = 400(\text{kG/cm}^2)$

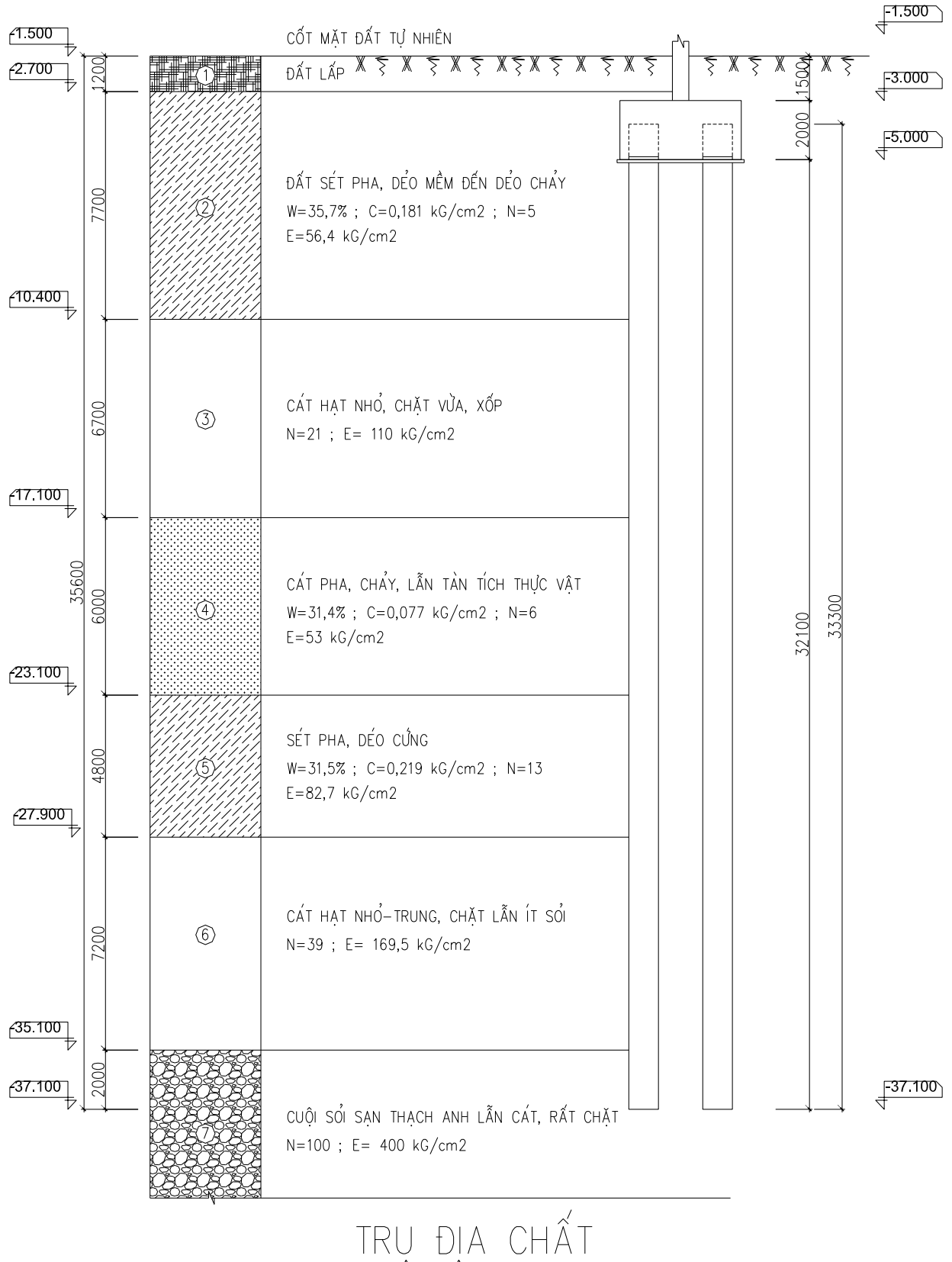
Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn lần cho kết quả : $N = 100$

Thành phần hạt:

d	>10 (mm)	10 – 2 (mm)	2 -0,5 (mm)	0,5 – 0,25 (mm)
%	66,8 %	24,8 %	7,3 %	1,1%

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

Mực nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu -15m so với cốt tự nhiên, nước ít ăn mòn. Công trình cần thi công móng ở độ sâu khá lớn, do vậy ảnh hưởng của nước ngầm đến móng công trình là không đáng kể. Các lớp đất trong trụ địa chất không có dị vật cản trở việc thi công.



Đánh giá điều kiện địa chất công trình :

- Lớp 1, 2, 4 là các lớp đất yếu, không có ý nghĩa đặt nền móng cho các loại công trình.

- Cát hạt nhỏ (lớp3), cát hạt nhỏ – trung (lớp 6) chỉ thích hợp cho việc đặt nền móng các loại công trình có tải trọng nhỏ và vừa.

- Cuội sỏi sạn lẫn ít cát (lớp 7) có khả năng chịu tải cao, ít biến dạng.

4.2. Lựa chọn phương án nền móng

4.2.1. Các giải pháp móng cho công trình

-Móng là bộ phận hết sức quan trọng đối với nhà cao tầng vì nó liên quan trực tiếp đến công trình về phương diện chịu lực, khả năng thi công, giá thành công trình và điều kiện sử dụng bình thường của công trình.

-Việc lựa chọn phương án móng xuất phát từ điều kiện địa chất thủy văn, cấu tạo kiến trúc, sự làm việc của công trình, tải trọng từ trên công trình truyền xuống với một số yêu cầu cơ bản sau:

+ Cọc đủ khả năng chịu tải, không bị phá hoại khi làm việc .

+ Độ lún của công trình nhỏ hơn độ lún cho phép, không có hiện tượng lún lệch

+ Đài móng đủ khả năng làm việc cùng với cọc

+Việc thi công không ảnh hưởng đến công trình xung quanh.

+ Đảm bảo yếu tố kinh tế

+ Vệ sinh môi trường và an toàn lao động

-Từ những phân tích trên ta không thể sử dụng móng nông hay móng cọc đóng.

Do vậy các giải pháp móng có thể sử dụng được là:

Phương án móng cọc ép.

Phương án cọc khoan nhồi.

Phương án cọc baret

a. Phương án móng cọc ép

-Ưu điểm:

+Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.

+Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.

+Trong quá trình ép có thể đo chính xác lực ép, kiểm tra chất lượng cọc dễ dàng

+Giá thành rẻ, phương tiện đơn giản, kỹ thuật không phức tạp

-Nhược điểm:

+Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn.

+Cọc không xuống được độ sâu lớn, khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt dày.

+Đối với công trình có tầng hầm việc ép cọc là rất phức tạp

b. Phương án móng cọc khoan nhồi và tường chắn

-Ưu điểm:

- +Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp đất chịu lực tốt nhất .
- +Kích thước cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt.
- +Không gây chấn động trong quá trình thi công, không ảnh hưởng đến công trình xung quanh
- +Rất thuận lợi cho việc thi công tầng hầm vì có thể dùng đổ bê tông ở bất kỳ cao độ nào.

-Nhược điểm:

- +Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng, kỹ sư có trình độ và kinh nghiệm, công nhân lành nghề
- +Khó kiểm tra chất lượng lỗ khoan và thân cọc sau khi đổ bê tông cũng như sự tiếp xúc không tốt giữa mũi cọc và lớp đất chịu lực.
- +Giá thành thi công và thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc lớn.
- +Công trường bị bắn do bùn và bentonite chảy ra.

c. Phương án móng cọc baret và tường chắn

-Ưu điểm:

- +Cọc barrete cũng là một dạng cọc khoan nhồi nên nó cũng mang những ưu nhược điểm giống cọc khoan nhồi khi so sánh với các phương án cọc khác.
- +Nó khác cọc khoan nhồi ở chỗ có thể chế tạo với kích thước lớn do cấu tạo gàu đào nên sức chịu tải của nó cũng lớn hơn cọc khoan nhồi, có thể đạt đến 6000 tấn và rất ưu việt khi xây dựng các công trình có nhiều tầng hầm vì nó có thể làm tường barrette chắn đất và tường bao của các tầng hầm.

+Tường chắn vừa có tác dụng chịu lực như tường tầng hầm vừa có chức năng như tường cừ và khả năng chống thấm rất tốt nên có thể sử dụng kết hợp để giảm chi phí, đảm bảo không ảnh hưởng đến công trình xung quanh.

-Nhược điểm:

+Tuy nhiên cọc barrete chỉ dùng cho các công trình có tải trọng lớn hoặc xây dựng trên nền đất yếu vì giá thành của nó rất cao. ở Việt Nam hiện nay chỉ có một số ít công ty có thiết bị và khả năng thi công cho loại cọc này.

+Phương pháp tính toán phức tạp, chưa thống nhất. Thi công đòi hỏi thiết bị hiện đại, kỹ thuật phức tạp và công nhân tay nghề cao.

4.2.2. Lựa chọn phương án cọc:

Từ những phân tích trên ta thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi cho các phần cột chính của nhà và phần tường vây cho phần tường phía ngoài 2 tầng hầm là phù hợp hơn cả về mặt yêu cầu sức chịu tải cũng như khả năng thi công thực tế. Để

đảm bảo cho nhà ta nên đưa mũi cọc xuống dưới lớp đất cuội sỏi sạn (lớp đất 7), cho cọc làm việc theo kiểu cọc chống.

4.3. Sơ bộ kích thước cọc, đài cọc

- Bê tông cọc và đài cọc B25 có $R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

- Cốt thép (CT) dọc chịu lực loại AIII ($R_s=3650 \text{ KG/cm}^2$): cốt thép trong cọc định lượng theo tỷ lệ % với diện tích BT tiết diện cọc.

Cốt đai dùng AI ($R_s = 2250 \text{ kg/cm}^2$),

Hàm lượng cốt thép trong cọc khoan nhồi $\mu(\min) = 0.5\%$, $\mu(\text{tb}) = 1-1,2\%$. Đường kính thép dọc không nhỏ hơn 12mm ; thường $d = 16-32\text{mm}$, số cốt thép dọc tối thiểu là 5 thanh, khoảng cách tối thiểu giữa các thanh cốt thép dọc là 10cm, thép dọc được bố trí đều trên chu vi, thép dọc dùng loại thép gai .

Chọn tiết diện cọc $D = 1000 \text{ mm}$; thép trong cọc chọn $18\phi 25$ có

$$A_s = 88,4 \text{ cm}^2 \cdot \mu = 88,4 / (\pi \cdot 100^2 / 4) \cdot 100 = 1,12 \%$$

Cọc đâm sâu xuống lớp thứ 7 là 2 m

Dự định bố trí móng M1 cho cột biên và móng tổ hợp M2 cho 2 cột giữa.

Do nhà có tầng hầm, cốt sàn tầng hầm là -3.00 m, cách mặt đất tự nhiên 1,5 m.

Nên ta dự định đặt mặt trên đài ở độ sâu -3.00 m, nằm trong lớp đất thứ 2

Chiều cao đài giả thiết chọn $h_d = 2 \text{ m}$

Nên đáy đài cách mặt đất tự nhiên 3,5 m (cốt -5.00),

Như vậy chiều dài phần cọc tính từ đáy đài sẽ là : 32,1 m

Cọc ngàm vào đài 1,2 m để sau này đập bỏ lớp bê tông kém chất lượng , chỉ để lại 0,1m bê tông cọc ngàm vào đài.

Nội lực dùng để tính toán lấy ở chân cột tầng hầm

<i>Nội lực</i>	<i>Cột C13</i>	<i>Cột C6</i>	<i>Cột C25</i>	<i>Cột C24</i>
<i>M_x (T.m)</i>	-11,6	11,5	10,5	-8,2
<i>M_y (T.m)</i>	0,3	1,7	-4,4	-2,2
<i>N (T)</i>	-553,7	-597,6	-712,4	-735,6
<i>Q_x (T)</i>	-0,7	-0,5	-4,6	-2,3
<i>Q_y (T)</i>	-11,6	11,3	10,9	-8,9

4.4. Xác định sức chịu tải của cọc

4.4.1. Theo vật liệu làm cọc

Theo tiêu chuẩn TCXD 195:1997 ta có sức chịu tải của cọc theo vật liệu được xác định theo công thức : $P_{VL} = R_u A_b + R_s A_s$

Trong đó : + R_u : cường độ tính toán của bê tông cọc nhồi được xác định theo :

$$+ R_u = \min (R_b / 4,5 ; 60 \text{ kG/cm}^2) = \min (145 / 4,5 = 32 ; 60) = 32 \text{ kG/cm}^2$$

$$+ A_b - \text{Diện tích tiết diện phần bê tông} : A_b = \pi \cdot 100^2 / 4 = 7854 \text{ cm}^2$$

+ R_s : Cường độ tính toán của cốt thép được xác định như sau :

Đối với thép nhỏ hơn $\Phi 28$, $R_s = R_{sc}/1,5$ nhưng không lớn hơn 2200kG/cm^2

Đối với thép lớn hơn $\Phi 28$, $R_{sc}/1,5$ nhưng không lớn hơn 2000kG/cm^2

+ $R_s = \min (R_{sc}/1,5 ; 2200 \text{ kG/cm}^2) = \min (3650/1,5 = 2433,33 ; 2200) = 2200 \text{ kG/cm}^2$.

+ A_s – Diện tích tiết diện phần cốt thép : $A_s = 88,4 \text{ cm}^2$

Vậy $P_{VL} = 32.7854 + 2200.88,4 = 445808 \text{ kG} = 446 \text{ T}$

4.4.2. Theo điều kiện đất nền

4.4.2.1. Sức chịu tải xác định theo công thức Meyerhof

$$P_{gh} = Q_c + Q_s = (K_1 \cdot N_n \cdot F) + (\sum u_i \cdot l_i \cdot K_2 \cdot N_i)$$

Trong đó: Q_c : sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

N_n : Chỉ số SPT lớp mũi cọc chống vào

F : Diện tích mũi cọc, $F = \pi \cdot 1^2/4 = 0,785 \text{ m}^2$

$K_1 = 12\text{T/m}^2$ cho cọc khoan nhồi

Q_s : Sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

u_i : Chu vi cọc, $u = \pi D = \pi \cdot 1 = 3,14 \text{ m}$

l_i : Chiều dài cọc trong lớp đất thứ i

$K_2 = 0,1 \text{ T/m}^2$ cho cọc khoan nhồi

N_i : Chỉ số SPT của lớp đất thứ i dọc theo thân cọc:

$$\Rightarrow Q_c = 12 \cdot 100 \cdot 0,785 = 942,5 \text{ T}$$

$$\Rightarrow Q_s = 3,14 \cdot 0,1 \cdot (5,4 \cdot 5 + 6,7 \cdot 21 + 6 \cdot 6 + 4,8 \cdot 13 + 7,2 \cdot 39 + 2 \cdot 100) = 234,5 \text{ T}$$

Sức chịu tải tính toán của cọc là :

$$P_d = \frac{Q_s}{1,5 \div 2} + \frac{Q_c}{2 \div 3} = \frac{234,5}{2} + \frac{942,5}{3} = 432\text{T}$$

4.4.2.2. Sức chịu tải xác định theo công thức của Nhật Bản

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \left[\alpha \cdot N_a \cdot F_p + u \cdot (0,2 \sum_i N_s \cdot L_s + \sum_i C \cdot L_c) \right]$$

Trong đó:

+ α : Hệ số phụ thuộc vào phương pháp thi công cọc, đối với cọc khoan nhồi

$$\alpha = 15.$$

+ N_a : số SPT ở chân cọc. $N_a = 100$

+ F_p : tiết diện ngang của cọc. $F_p = 0,785 \text{ m}^2$

+ N_s : số SPT của đất rời.

+ L_s : chiều dài của cọc cắm vào trong đất rời

+ C : lực dính của đất sét.

+ L_c : chiều dài của cọc cắm vào trong đất dính

+ u : là chu vi của cọc. $u = \pi D = \pi \cdot 1 = 3,14$ m

Vậy:

$$P = \frac{1}{3} \cdot 15 \cdot 100 \cdot 0,785 + 3,14 \cdot [0,2 \cdot (21 \cdot 6,7 + 39 \cdot 7,2 + 100 \cdot 2) + (1,81 \cdot 5,4 + 0,77 \cdot 6 + 2,19 \cdot 4,8)]$$

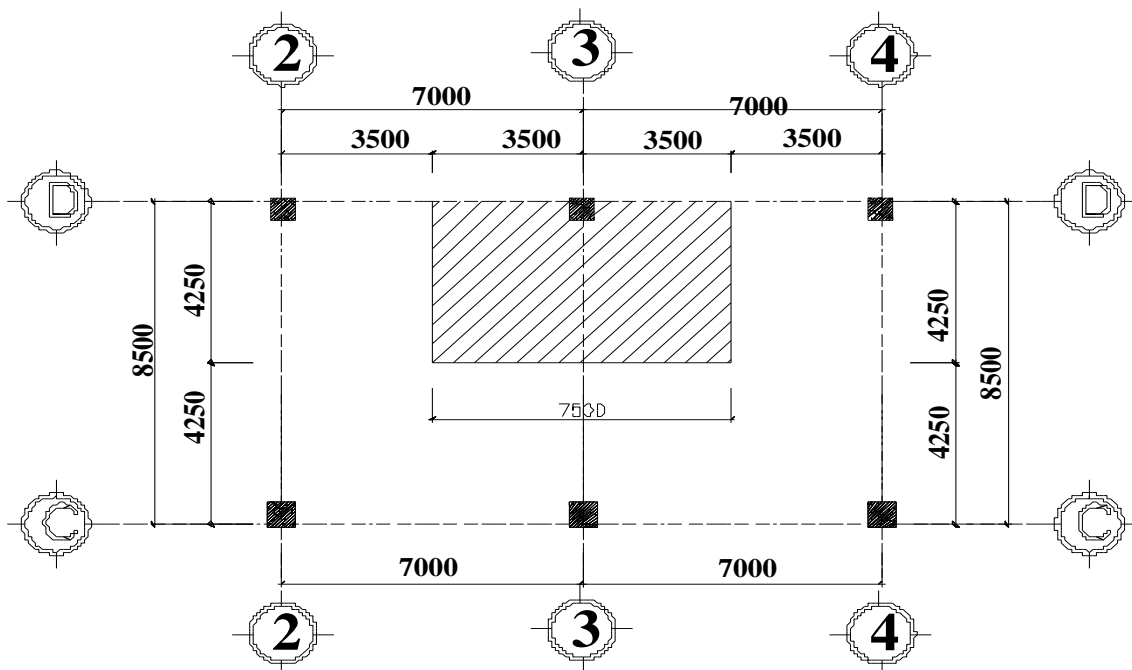
$$= 548 \text{ T}$$

$$\Rightarrow [P] = \min(P_{vl}, P_{đ}, P_{SPT}) = 432 \text{ T}$$

4.5. Tính toán móng khung trục 3

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

Nội lực lấy tại bảng tổ hợp cần phải kể đến tải trọng của vách tầng hầm và tải trọng của sàn tầng hầm do trong chương trình Etabs ta chưa mô hình vào .



Diện tích truyền tải của sàn xuống chân cột là :

$$F = 4,5 \cdot 7,0 = 33,75 \text{ m}^2$$

Sàn tầng hầm dày $h = 30$ cm

Như vậy tính tải sàn tầng hầm sẽ là :

$$p_{tt} = n \cdot \gamma_s \cdot h \cdot F = 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,3 \cdot 33,75 = 27,8 \text{ T}$$

Hoạt tải : sàn tầng hầm có hoạt tải tiêu chuẩn là $p_{ht} = 500 \text{ kG/m}^2$

$$g_{ht} = n \cdot p_{ht} \cdot F = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 33,75 = 20,2 \text{ T}$$

Tải trọng do vách truyền xuống cột là :

$$g_v = n \cdot \gamma_v \cdot h \cdot b \cdot H/2 = 1,1 \cdot 2,5 \cdot 6,95 \cdot 0,25 \cdot 2,25 = 5,4 \text{ T}$$

Với h : chiều dài vách

b : chiều dày vách

Điều kiện để chiều sâu đáy đài đủ tiếp thu lực cắt là:

$$h \geq 0,7 \operatorname{tg}\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}}$$

Trong đó b_d : Chiều rộng đáy đài $b_d = 1,6$ m

Lớp đất thứ 2 có : $\gamma_2 = 1,82$ T/m³ ; $\varphi_2 = 8^\circ$

$$h \geq 0,7 \operatorname{tg}\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}\left(45 + \frac{8}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{11,6}{1,82 \cdot 1,6}} = 1,6 \text{ m}$$

Đài cao $h = 2$ m > 1,6 m . Vậy đài đủ sâu để tiếp thu hết lực cắt.

4.5.3. Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp

4.5.3.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Trọng lượng của đài :

$$G_d = F_d \cdot h_m \cdot \gamma = 1,6 \cdot 4,6 \cdot 2,2 \cdot 2,5 = 36,8 \text{ T}$$

Vậy tải trọng tính toán tại đáy đài :

$$N = 664,6 + 36,8 = 701,4 \text{ T}$$

$$M_x = M_{0x} + Q_y \cdot H = 11,5 + 11,3 \cdot 2 = 34,1 \text{ T.m}$$

$$M_y = M_{0y} + Q_x \cdot H = 1,7 + 0,5 \cdot 2 = 2,7 \text{ T.m}$$

Trọng lượng bản thân cọc :

$$G_c = n \cdot l_c \cdot F_c \cdot \gamma_c = 1,1 \cdot 32 \cdot 1,0 \cdot 785 \cdot 2,5 = 69,3 \text{ T}$$

Tải trọng tác dụng lên cọc không kể đến trọng lượng bản thân cọc :

$$P_i = \frac{N}{n_c} \pm \frac{M_y \cdot X_i}{\sum_{i=1}^{n_c} X_i^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} Y_i^2}$$

Tải trọng tác dụng lên cọc có kể đến trọng lượng bản thân cọc :

$$P_i = G_c + \frac{N}{n_c} \pm \frac{M_y \cdot X_i}{\sum_{i=1}^{n_c} X_i^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} Y_i^2}$$

Cọc (i)	X_i	Y_i	∑ X_i²	∑ Y_i²	M_x	M_y	P_i (T)	P_{oi} (T)
1	0	1,5	0	4,5	34,1	2,7	362	431,3
2	0	-1,5	0	4,5	34,1	2,7	339,3	408,6

Vậy tải trọng lớn nhất tác dụng lên cọc là :

$$P_{\max} = 431,3 \text{ T} < [P] = 432 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 410 \text{ T} > 0 .$$

⇒ Tất cả các cọc đều chịu nén và đủ khả năng chịu tải, bố trí như trên là hợp lý

4.5.3.2. Kiểm tra cường độ nền đất

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

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

$$F_{\text{qu}} = (A_1 + 2L \text{tg}\alpha) . (B_1 + 2L \text{tg}\alpha)$$

$$+ \text{ Góc mở } \alpha = \varphi_{\text{tb}}/4$$

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{5,4.8 + 6,7.26 + 6.17 + 4,8.6 + 7,2.28 + 2.36}{32,1} = 19,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 19,3/4 = 4,825^\circ$$

$A_1; B_1$: Chiều rộng chiều dài của đài

$$A_1 = 1,6 \text{ m} ; B_1 = 4,6 \text{ m}$$

L: Chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 32,1 m

$$\text{Vậy : } F_{\text{qu}} = (1,6 + 2.32,1.\text{tg}(4,825^\circ)). (4,6 + 2.32,1.\text{tg}(4,825^\circ)) = 7,02.10,02 = 70,34 \text{ m}^2$$

Mô men chống uốn của khối móng quy ước là

$$W_x = \frac{7,02.10,02^2}{6} = 117,47 \text{ m}^3$$

$$W_y = \frac{10,02.7,02^2}{6} = 82,3 \text{ m}^3$$

Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước :

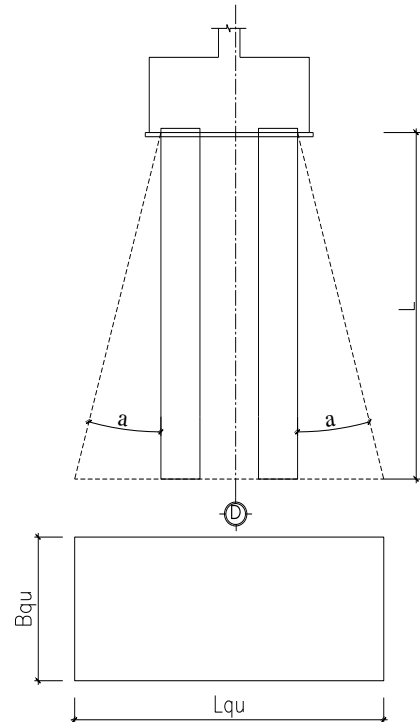
Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên :

$$N_1 = F_{\text{qu}}.h_{\text{đ}}.\gamma_{\text{tb}} = 70,34.2.2 = 281,36 \text{ T}$$

Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$N_2 = (F_{\text{qu}} - F_c).l_c . \gamma_{\text{tb}} = (70,34 - 0,785.2).32,1.1,88 = 4150 \text{ T} . \text{ Với}$$

$$\gamma_{\text{tb}} = \frac{1,86.1,2 + 1,82.7,7 + 1,89.6,7 + 1,84.6 + 1,85.4,8 + 1,92.7,2 + 2.2,05}{1,2 + 7,7 + 6,7 + 6 + 4,8 + 7,2 + 2} = 1,88 \text{ g / cm}^3$$



Trọng lượng cọc :

$$Q_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 1,1 \cdot 0,785 \cdot 32 \cdot 1,2 \cdot 5,2 = 138,6 \text{ T}$$

⇒ Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước là :

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 701,4 + 281,36 + 4150 + 138,6 = 5271,36 \text{ T}$$

$$M_x = M_{0x} + Q_y \cdot H = 11,5 + 11,3 \cdot 34,1 = 396,83 \text{ T.m}$$

$$M_y = M_{0y} + Q_x \cdot H = 1,7 + 0,5 \cdot 34,1 = 18,75 \text{ T.m}$$

$$P_{\max}^u = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = \frac{5271,36}{70,34} + \frac{396,83}{117,47} + \frac{18,75}{82,3} = 78,55 (T / m^2)$$

$$P_{\min}^u = \frac{N}{F_{qu}} - \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y} = \frac{5271,36}{70,34} - \frac{396,83}{117,47} - \frac{18,75}{82,3} = 71,33 (T / m^2)$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{78,55 + 71,33}{2} = 74,94 (T / m^2)$$

Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \alpha_1 N_\gamma B_{qu} \gamma + \alpha_2 (N_q - 1) \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = B/L = 7,02/10,02 = 0,7$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/0,7 = 0,714$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2/\alpha = 1 + 0,2/0,7 = 1,296$$

$$\varphi = 36^\circ \text{ nên } N_\gamma = 32; N_q = 30; N_c = 46$$

$$\gamma: \text{ dung trọng của đất tại đáy móng} = 2,050 \text{ T/m}^3$$

γ' : dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên

$$\gamma' = \frac{1,86 \cdot 1,2 + 1,82 \cdot 7,7 + 1,89 \cdot 6,7 + 1,84 \cdot 6 + 1,85 \cdot 4,8 + 1,92 \cdot 7,2 + 2 \cdot 2,05}{1,2 + 7,7 + 6,7 + 6 + 4,8 + 7,2 + 2} = 1,88 \text{ g / cm}^3$$

$$h: \text{ khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 35,6 \text{ m}$$

$$c: \text{ lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 7; } c = 0)$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0,5 \cdot 0,714 \cdot 32 \cdot 7,02 \cdot 2,05 + 1 \cdot (30 - 1) \cdot 1,88 \cdot 35,6 + 0 = 2105 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow [P] = \frac{P_{gh}}{F_s} + \gamma' h = \frac{2105}{3} + 1,88 \cdot 35,6 = 769 \text{ T / m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 74,94 \text{ T / m}^2 < [P] = 769 \text{ T / m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{qu} = 78,55 \text{ T / m}^2 < 1,2[P] = 922,8 \text{ T / m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

4.5.3.3. Kiểm tra biến dạng (độ lún) của móng cọc

Lớp đất dưới cùng có chiều dày khá lớn do đó có thể tính lún bằng phương pháp đàn hồi, độ lún của móng có thể tính theo công thức sau:

$$S = \frac{p_{gl} \cdot b \cdot \omega (1 - \mu^2)}{E}$$

Trong đó:

p_{gl} : áp lực gây lún : $p_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h = 74,94 - 1,88 \cdot 35,6 = 8,012 \text{ T/m}^2$

γ_{tb} : Trọng lượng riêng trung bình của các lớp đất phía trên đáy móng tính từ đáy móng khối qui ước đến mặt đất tự nhiên : $\gamma_{tb} = 1,880 \text{ T/m}^3$

h : Chiều sâu tính từ đáy móng khối qui ước đến mặt đất tự nhiên : $h = 35,6 \text{ m}$

b : bề rộng móng

ω : Hệ số hình dạng tra bảng phụ thuộc vào tỉ số $L/B = 10,02/7,02 = 1,43$; tra bảng lấy $\omega = 1,08$

μ : Hệ số nở hông của đất lấy bằng 0,3

E : Môđun tổng biến dạng của đất , $E = 4000 \text{ T/m}^2$

⇒ Độ lún của móng khối qui ước là:

$$S = \frac{8,012 \cdot 7,02 \cdot 1,08 (1 - 0,3^2)}{4000} = 0,014 \text{ m} = 1,4 \text{ cm}$$

Ta có $S = 1,4 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm} \rightarrow$ Móng đảm bảo khả năng chịu lún

4.5.4. Tính toán đài cọc

4.5.4.1. Kiểm tra chọc thủng của cột

Do không có tháp đâm thủng nên ta không cần kiểm tra chọc thủng

4.5.4.2. Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng

Khả năng chọc thủng của đài được kiểm tra theo công thức :

$$P_{dt} \leq P_{cdt} = \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Trong đó P_{dt} : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

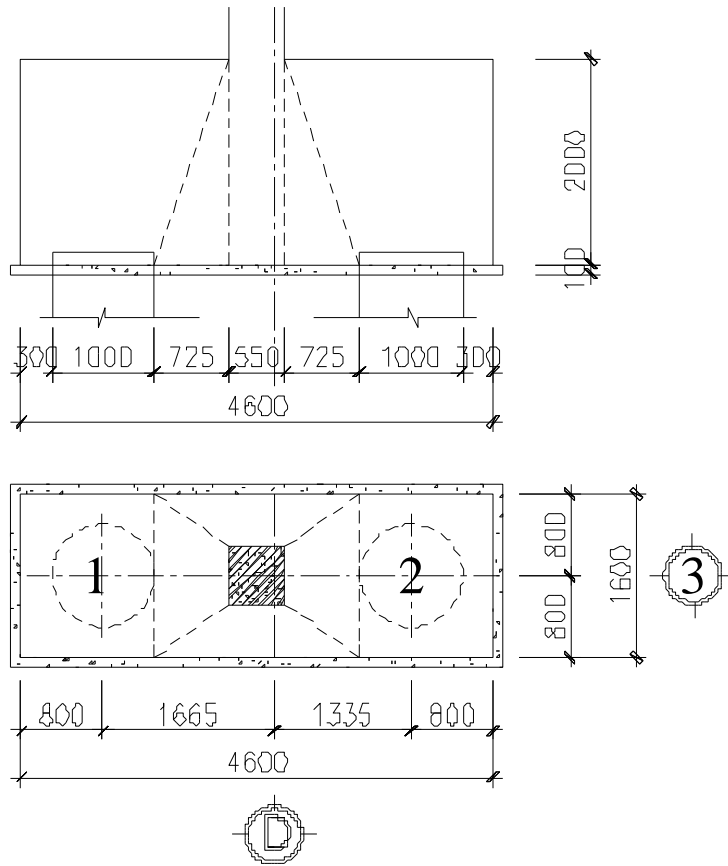
$$P_{dt} = \max (P_1, P_2) = 431,3 \text{ T}$$

b : bề rộng đài, $b = 1,6 \text{ m}$

h_0 : chiều cao làm việc của đài, $h_0 = h - a = 2 - 0,1 = 1,9 \text{ m}$

R_{bt} : cường độ chịu kéo của bê tông , $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2 = 105 \text{ T/m}^2$

$$\beta : \text{Hệ số không thứ nguyên} : \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$



Với c là khoảng cách từ mép cột đến mép của đáy tháp dâm thùng :

$c = 0,725 \text{ m}$ (như hình vẽ).

Do $c=0,7255\text{m} < 0,5h_0 = 0,95 \text{ m}$

nên lấy $c = 0,85\text{m}$

$$\Rightarrow \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,9}{0,95} \right)^2} = 1,565$$

$$\Rightarrow P_{\text{cdt}} = 1,565 \cdot 1,6 \cdot 1,9 \cdot 105 = 500 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{\text{dt}} = 431,3 \text{ T} < P_{\text{cdt}} = 500 \text{ T}$$

4.5.4.3. Tính toán cốt thép dài

Bê tông cọc cấp độ bền B25 có: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$;

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

Thép có $\Phi < 10$ dùng thép AI có $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$$

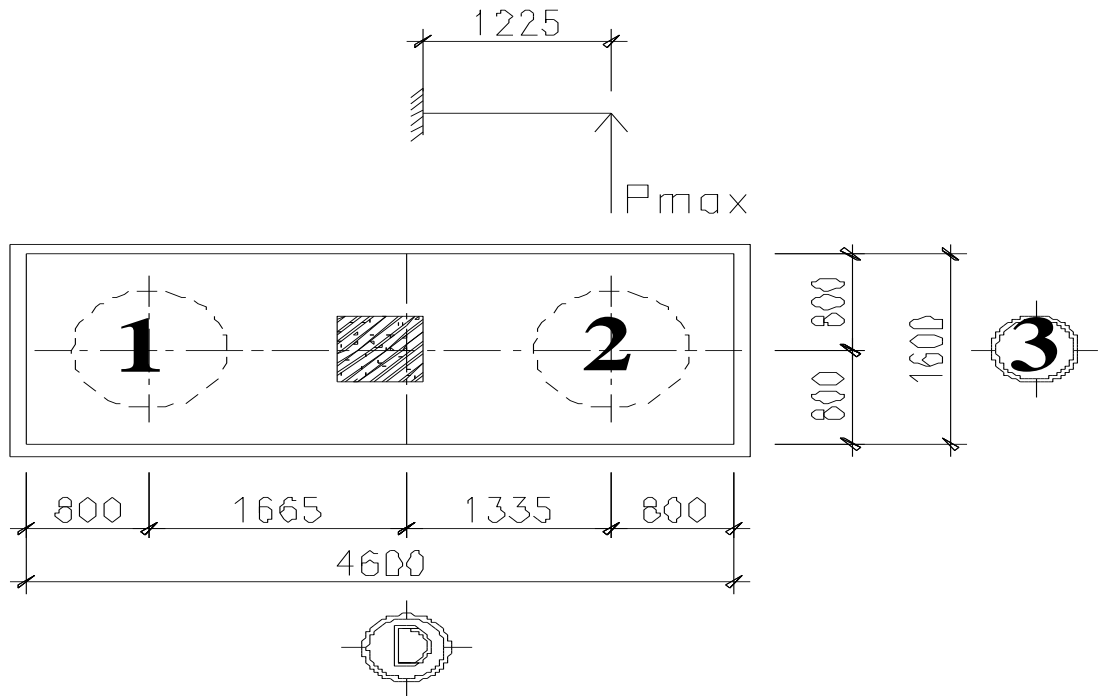
$$R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

Thép có $\Phi \geq 10$ dùng thép AIII có $R_s = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 290 \text{ MPa} = 2900 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{sc} = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$$

Đài cọc được coi như một dầm conson dài $L=0,975\text{m}$ chịu lực tập trung P_{\max} ngàm vào mép cột :



Mô men uốn trong đài là :

$$M = P.L = 431,3 \cdot 1,225 = 528,34 \text{ T.m}$$

Cốt thép trong đài là :

$$A_s = \frac{M}{0,9R_s \cdot h_0} = \frac{528,34 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 3650 \cdot 190} = 84,65 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn $14\phi 28a120$ có $A_s = 86,21 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{86,21}{160 \cdot 190} \cdot 100\% = 0,284\%$$

Theo phương cạnh ngắn còn lại bố trí $23\phi 22a200$.

Cốt thép lớp trên đặt theo cấu tạo :

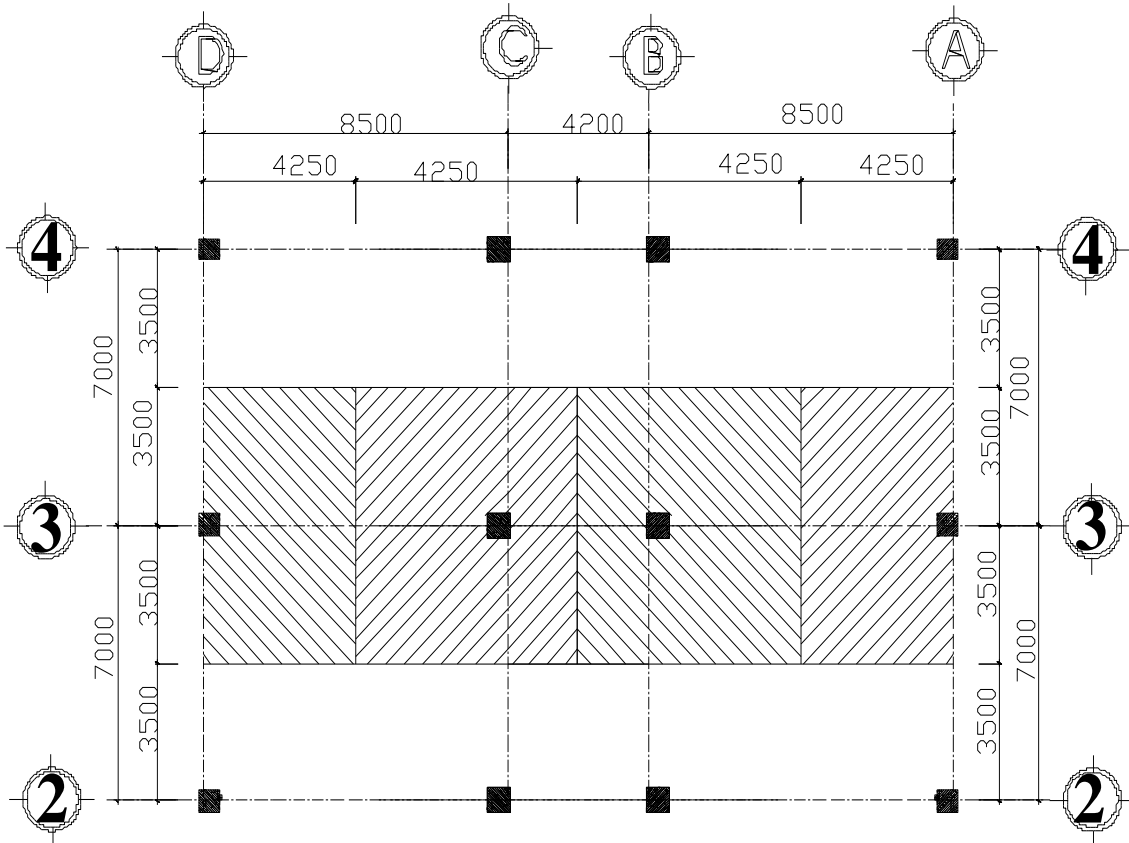
+ Theo phương cạnh ngắn $23\phi 16a200$.

+ Theo phương cạnh dài $8\phi 16a200$

Do chiều cao đài lớn nên bố trí thêm các lưới thép giá $\phi 12a500$

4.6. Tính toán móng cọc tổ hợp cột C24, C25 trục K3

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



Diện tích truyền tải của sàn xuống chân cột là :

$$F = 6,6.7,5 = 49,5 \text{ m}^2$$

Sàn tầng hầm dày $h = 30 \text{ cm}$

Như vậy tĩnh tải sàn tầng hầm sẽ là :

$$p_{tt} = n \cdot \gamma_s \cdot h \cdot F = 1,1.2,5.0,3.49,5 = 40,8 \text{ T}$$

Hoạt tải : sàn tầng hầm có hoạt tải tiêu chuẩn là $p_{ht} = 500 \text{ kG/m}^2$

$$g_{ht} = n \cdot p_{ht} \cdot F = 1,2.0,5.49,5 = 29,7 \text{ T}$$

Tải trọng do giằng móng ($b \times h = 500 \times 1200$) :

$$g_g = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h \cdot \sum l_g = 1,1.2,5.0,5.1,2 \cdot (2,9/2 + 2,71/2 + 4,835/2) = 8,62 \text{ T}$$

Vậy tải trọng tác dụng ở chân cột sẽ là :

$$N_{\max}^{c24} = 735,6 + 40,8 + 29,7 + 8,62 = 814,72 \text{ T}$$

$$N_{\max}^{c25} = 712,4 + 40,8 + 29,7 + 8,62 = 791,52 \text{ T}$$

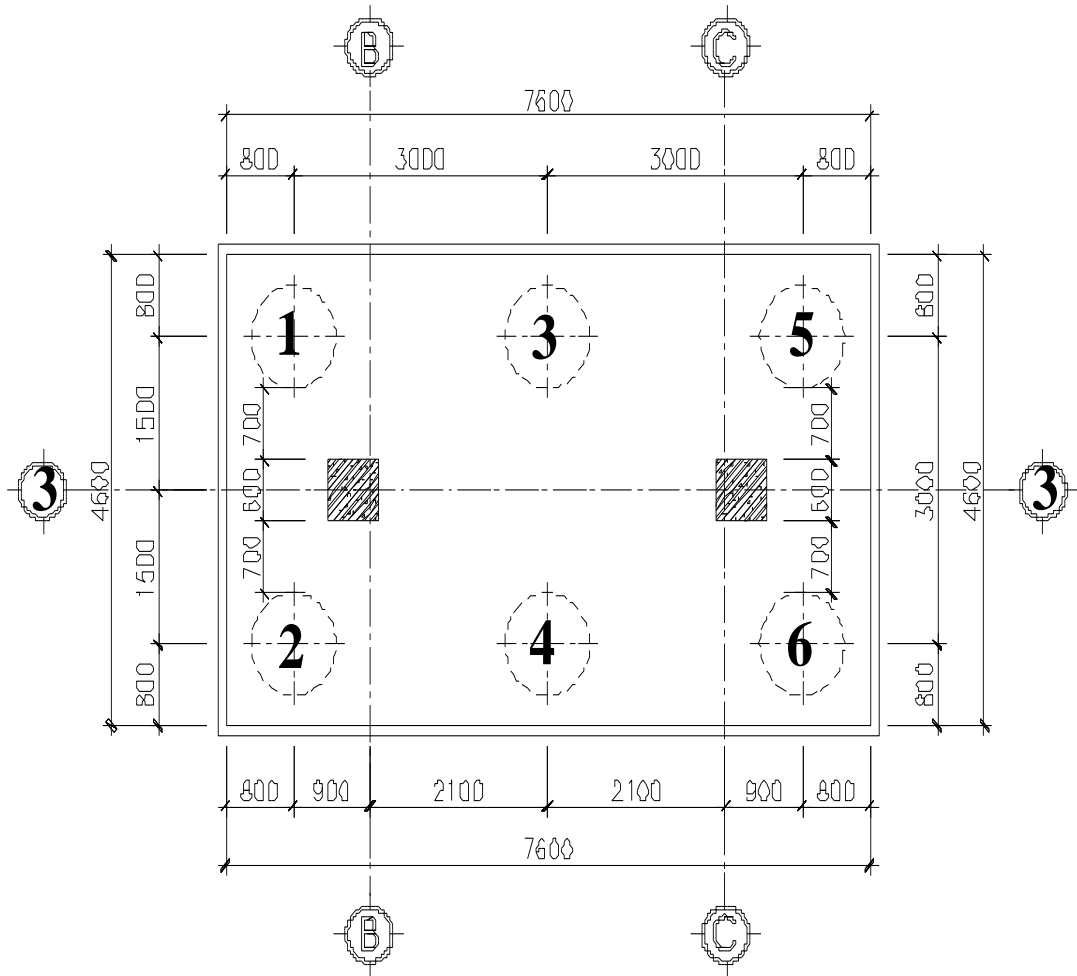
Tổng lực dọc do 2 cột truyền vào đài :

$$N = N_{\max}^{c24} + N_{\max}^{c25} = 814,72 + 791,52 = 1606,24 \text{ T}$$

Lựa chọn sơ bộ số lượng cọc theo công thức :

$$n = \beta \frac{N}{P} = 1,2 \cdot \frac{1606,24}{432} = 4,46$$

⇒ Chọn 6 cọc cho đài



4.6.2. Kiểm tra chiều sâu đài cọc

Theo quan niệm tính toán móng cọc đài thấp, lực cắt tác dụng vào đài do lớp đất trên đáy đài tiếp thu. Do vậy chiều sâu đài phải đủ để chịu lực cắt

$$Q_{\max} = 10,9 + 8,9 = 19,8 \text{ T}$$

Điều kiện để chiều sâu đáy đài đủ tiếp thu lực cắt là:

$$h \geq 0,7 \text{tg} \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}} \quad \text{Trong đó } b_d : \text{Chiều rộng đáy đài } b_d = 4,6 \text{ m}$$

Lớp đất thứ 2 có : $\gamma_2 = 1,82 \text{ T/m}^3$; $\varphi_2 = 8^\circ$

$$h \geq 0,7 \text{tg} \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}} = 0,7 \text{tg} \left(45 + \frac{8}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{19,8}{1,82 \cdot 4,6}} = 1,24 \text{ m}$$

Đài cao $h = 2 \text{ m} > 1,24 \text{ m}$. Vậy đài đủ sâu để tiếp thu hết lực cắt.

4.6.3. Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp

4.6.3.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Trọng lượng của đài :

$$G_d = F_d \cdot h_m \cdot \gamma = 7,6 \cdot 4,6 \cdot 2,2 \cdot 2,5 = 174,8 \text{ T}$$

Vậy tải trọng tính toán tại đáy đài :

$$N = 1606,24 + 174,8 = 1781,04 \text{ T}$$

$$M_x = M_{0x}^{C24} + M_{0x}^{C25} + Q_{y.H}^{C24} + Q_{y.H}^{C25} + N^{C24} \cdot L/2 - N^{C25} \cdot L/2$$

$$= 8,2 + 10,5 + 8,9 \cdot 2 + 10,9 \cdot 2 + 814,72 \cdot 4,2/2 - 791,52 \cdot 4,2/2 = 107,02 \text{ T.m}$$

$$M_y = M_{0y}^{C24} + M_{0y}^{C25} + Q_{x.H}^{C24} + Q_{x.H}^{C25}$$

$$= 2,2 + 4,4 + 2,3 \cdot 2 + 4,6 \cdot 2 = 20,4 \text{ T.m}$$

Trọng lượng bản thân cọc :

$$G_c = n \cdot l_c \cdot F_c \cdot \gamma_c = 1,1 \cdot 32,1 \cdot 0,785 \cdot 2,5 = 69,3 \text{ T}$$

Tải trọng tác dụng lên cọc không kể đến trọng lượng bản thân cọc :

$$P_i = \frac{N}{n_c} \pm \frac{M_y \cdot X_i}{\sum_{i=1}^{n_c} X_i^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} Y_i^2}$$

Tải trọng tác dụng lên cọc có kể đến trọng lượng bản thân cọc :

$$P_i = G_c + \frac{N}{n_c} \pm \frac{M_y \cdot X_i}{\sum_{i=1}^{n_c} X_i^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} Y_i^2}$$

Cọc (i)	X _i	Y _i	∑ X _i ²	∑ Y _i ²	M _x	M _y	P _i	P _{oi}
1	1,5	-3	13,5	36	107,02	20,4	330,2	399,5
2	-1,5	-3	13,5	36	107,02	20,4	325,7	395
3	1,5	0	13,5	36	107,02	20,4	339,1	408,4
4	-1,5	0	13,5	36	107,02	20,4	334,6	403,9
5	1,5	3	13,5	36	107,02	20,4	348	417,3
6	-1,5	3	13,5	36	107,02	20,4	343,5	412,8

Vậy tải trọng lớn nhất tác dụng lên cọc là :

$$P_{\max} = 417,3 \text{ T} < [P] = 432 \text{ T}$$

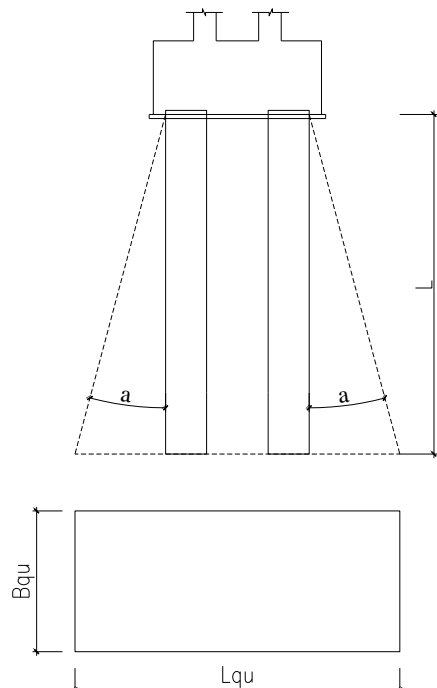
→ Thỏa mãn điều kiện chịu lực cho phép của cọc

Vậy cọc đủ khả năng chịu tải

4.6.3.2. Kiểm tra cường độ nền đất

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

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



$$F_{\text{qr}} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

$$+ \text{ Góc mở } \alpha = \varphi_{\text{tb}}/4$$

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{5,6.8 + 6,7.26 + 6,17 + 4,8.6 + 7,2.28 + 2.36}{32,3} = 19,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 19,3/4 = 4,825^\circ$$

$$A_1 = 4,6 \text{ m}; B_1 = 7,6 \text{ m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 32,1 m

$$\text{Vây: } F_{\text{qr}} = (4,6 + 2.32,1 \cdot \operatorname{tg}(4,825^\circ)) \cdot (7,6 + 2.32,1 \cdot \operatorname{tg}(4,825^\circ)) = 10,02 \cdot 13,02 = 130,46 \text{ m}^2$$

Mô men chống uốn của khối móng quy ước là :

$$W_x = \frac{10,02 \cdot 13,02^2}{6} = 283,1 \text{ m}^3 \quad W_y = \frac{10,02^2 \cdot 13,02}{6} = 217,87 \text{ m}^3$$

❖ Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước :

Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên :

$$N_1 = F_{\text{qr}} \cdot h_{\text{đ}} \cdot \gamma_{\text{tb}} = 130,46 \cdot 2,2 = 521,84 \text{ T}$$

Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$N_2 = (F_{\text{qr}} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{\text{tb}} = (130,46 - 0,785 \cdot 6) \cdot 32,1 \cdot 1,88 = 7588,76 \text{ T}$$

Trọng lượng cọc :

$$Q_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 1,1 \cdot 0,785 \cdot 32,1 \cdot 2,5 \cdot 6 = 416 \text{ T}$$

⇒ Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước là :

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 1781,04 + 521,84 + 7588,76 + 416 = 10307,64 \text{ T}$$

$$M_x = M_{0x}^{C24} + M_{0x}^{C25} + Q_y^{C24} \cdot H + Q_y^{C25} \cdot H + N^{C24} \cdot L/2 - N^{C25} \cdot L/2$$

$$= 8,2 + 10,5 + 8,9 \cdot 34,1 + 10,9 \cdot 34,1 + 814,72 \cdot 4,2/2 - 791,52 \cdot 4,2/2 = 742,6 \text{ T.m}$$

$$M_y = M_{0y}^{C24} + M_{0y}^{C25} + Q_x^{C24} \cdot H + Q_x^{C25} \cdot H$$

$$= 2,2 + 4,4 + 2,3 \cdot 34,1 + 4,6 \cdot 34,1 = 241,89 \text{ T.m}$$

$$P_{\text{max}}^u = \frac{N}{F_{\text{qu}}} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = \frac{10307,64}{130,46} + \frac{742,6}{283,1} + \frac{241,89}{217,87} = 82,74 (\text{T} / \text{m}^2)$$

$$P_{\text{min}}^u = \frac{N}{F_{\text{qu}}} - \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y} = \frac{10307,64}{130,46} - \frac{742,6}{283,1} - \frac{241,89}{217,87} = 75,28 (\text{T} / \text{m}^2)$$

$$P_{\text{tb}} = \frac{P_{\text{max}} + P_{\text{min}}}{2} = \frac{82,74 + 75,28}{2} = 79,01 (\text{T} / \text{m}^2)$$

Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{\text{gh}} = 0,5 \alpha_1 N_\gamma B_{\text{qr}} \gamma + \alpha_2 (N_q - 1) \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = B/L = 10,02/13,02 = 0,77$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/0,77 = 0,74$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2/\alpha = 1 + 0,2/0,77 = 1,26$$

$$\varphi = 36^\circ \text{ nên } N_\gamma = 32; N_q = 30; N_c = 46$$

$$\gamma: \text{ dung trọng của đất tại đáy móng} = 2,050 \text{ T/m}^3$$

$$\gamma': \text{ dung trọng của đất từ đáy móng đến đỉnh móng} = 1,880 \text{ T/m}^3$$

$$h: \text{ khoảng cách từ đáy móng đến đỉnh móng} = 34,1 \text{ m}$$

$$c: \text{ lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 7) (c = 0)}$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0,5 \cdot 0,74 \cdot 32 \cdot 10,02 \cdot 2,05 + 1 \cdot (30 - 1) \cdot 1,88 \cdot 34,1 + 0 = 2102,34 \text{ T/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} + \gamma' h = \frac{2102,34}{3} + 1,88 \cdot 34,1 = 764,89 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 79,01 \text{ T/m}^2 < [P] = 764,89 \text{ T/m}^2$$

$$P_{max}^{qu} = 82,74 \text{ T/m}^2 < 1,2[P] = 917,87 \text{ T/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

4.6.3.3. Kiểm tra biến dạng (độ lún) của móng cọc

Lớp đất dưới cùng có chiều dày khá lớn do đó có thể tính lún bằng phương pháp đàn hồi, độ lún của móng có thể tính theo công thức sau:

$$S = \frac{p_{gl} \cdot b \cdot \omega (1 - \mu^2)}{E}$$

Trong đó:

$$p_{gl}: \text{ áp lực gây lún} : p_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h = 79,01 - 1,88 \cdot 34,1 = 14,9 \text{ T/m}^2$$

γ_{tb} : Trọng lượng riêng trung bình của các lớp đất phía trên đáy móng tính từ đáy móng khối qui ước đến đỉnh móng : $\gamma_{tb} = 1,880 \text{ T/m}^3$

$$h: \text{ Chiều sâu tính từ đáy móng khối qui ước đến đỉnh móng} : h = 34,1 \text{ m}$$

b : bề rộng móng

$$\omega : \text{ Hệ số hình dạng tra bảng phụ thuộc vào tỉ số } L/B = 13,02/10,02$$

$$= 1,3 \text{ ; tra bảng lấy } \omega = 1,08$$

$$\mu : \text{ Hệ số nở hông của đất lấy bằng } 0,3$$

$$E : \text{ Môđun tổng biến dạng của đất , } E = 4000 \text{ T/m}^2$$

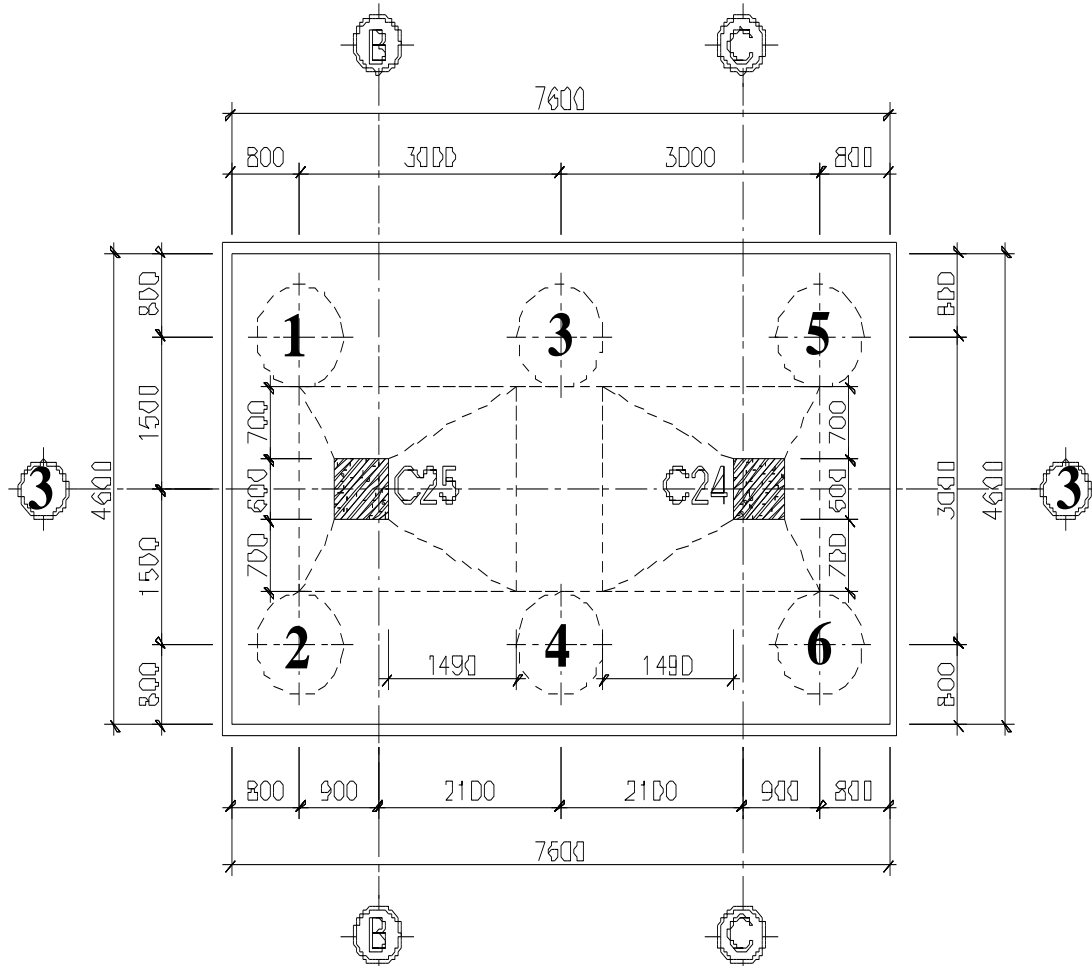
\Rightarrow Độ lún của móng khối qui ước là:

$$S = \frac{14,9 \cdot 10,02 \cdot 1,08 (1 - 0,3^2)}{4000} = 0,036 \text{ m} = 3,6 \text{ cm}$$

Ta có $S = 3,6 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm} \rightarrow$ Móng đảm bảo khả năng chịu lún

4.6.4. Tính toán đài cọc

4.6.4.1. Kiểm tra chọc thủng của cột



Kiểm tra đâm thủng :

$$P_{dt} \leq [\alpha_1 b_c + c_2 + \alpha_2 h_c + c_1] h_o . R_{bt}$$

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

R_{bt} – Cường độ tính toán chịu kéo của bê tông.

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_1}\right)^2} \quad \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_2}\right)^2}$$

C_1, C_2 : Khoảng cách trên mặt bằng tính từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

* Với cột C24 ta có :

$$\text{Lực đâm thủng : } P_{dt} = P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 408,4 + 403,9 + 417,3 + 412,8 = 1642,4 \text{ T}$$

$$C_1 = 1,49 \text{ m ; } C_2 = 0,7 \text{ m.}$$

$$\text{Tính : } \alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,9}{1,49}\right)^2} = 2,43$$

Do $C_2 = 0,7 \text{ m} < 0,5h_o = 0,5 \cdot 1,9 = 0,95 \text{ m}$ nên lấy $C_2 = 0,95 \text{ m}$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,9}{0,95}\right)^2} = 3,354$$

$$\Rightarrow P_{cđt} = [2,43.(0,6 + 0,95) + 3,354.(0,6 + 1,49)].1,9.105 = 2150 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{đt} = 1642,4 \text{ T} < P_{cđt} = 2150 \text{ T}$$

* Với cột C25 ta có :

$$\text{Lực đâm thủng : } P_{đt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 399,5 + 395 + 408,4 + 403,9 = 1606,8 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{đt} = 1606,8 \text{ T} < P_{cđt} = 2150 \text{ T}$$

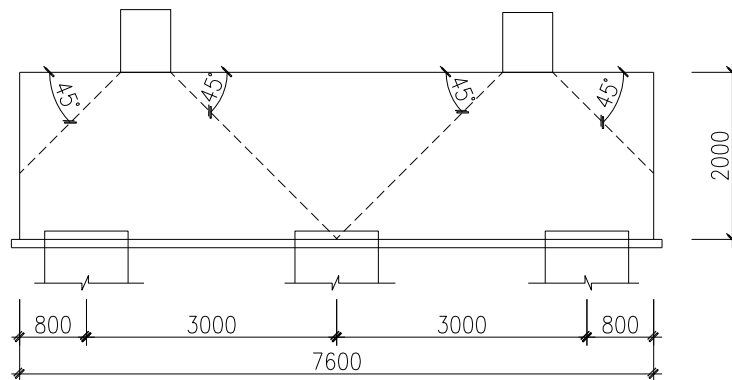
4.6.4.2. Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng

Khả năng chọc thủng của đài được kiểm tra theo công thức :

$$P_{đt} \leq P_{cđt} = \beta . b . h_0 . R_{bt}$$

Trong đó $P_{đt}$: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Như vậy ta không cần phải kiểm tra chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng.



4.6.4.3. Tính toán cốt thép đài

Bê tông cọc cấp độ bền B25 có: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$;

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

Thép có $\Phi < 10$ dùng thép AI có $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

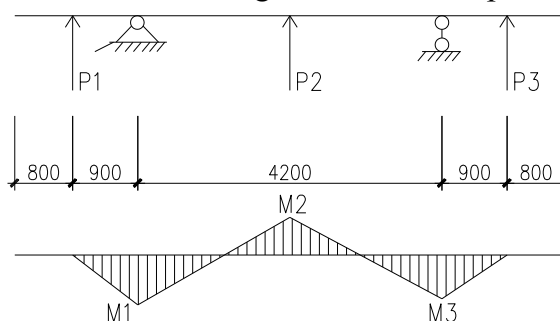
Thép có $\Phi \geq 10$ dùng thép AIII có $R_s = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 290 \text{ MPa} = 2900 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{sc} = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$$

• *Tính cốt thép đài theo phương cạnh dài :*

Đài cọc được coi như một dầm đơn giản liên kết khớp tại 2 đầu như hình vẽ:



Trong đó :

$$P_1 = P_{01} + P_{02} = 399,5 + 395 = 794,5 \text{ T}$$

$$P_2 = P_{03} + P_{04} = 368,4 + 363,9 = 732,3 \text{ T}$$

$$P_3 = P_{05} + P_{06} = 377,3 + 372,8 = 750,1 \text{ T}$$

⇒ Mô men uốn trong đài là :

$$M_1 = 595,88 \text{ T.m}$$

$$M_2 = -243,69 \text{ T.m}$$

$$M_3 = 622,58 \text{ T.m}$$

Tính với mô men dương $M_{\max} = 622,58 \text{ T.m}$

$$A_s = \frac{M_{\max}}{0,9R_s \cdot h_0} = \frac{622,58 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 3650 \cdot 190} = 99,75 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn 27φ22a170 có $A_s = 102,64 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{102,64}{460 \cdot 190} \cdot 100\% = 0,117\%$$

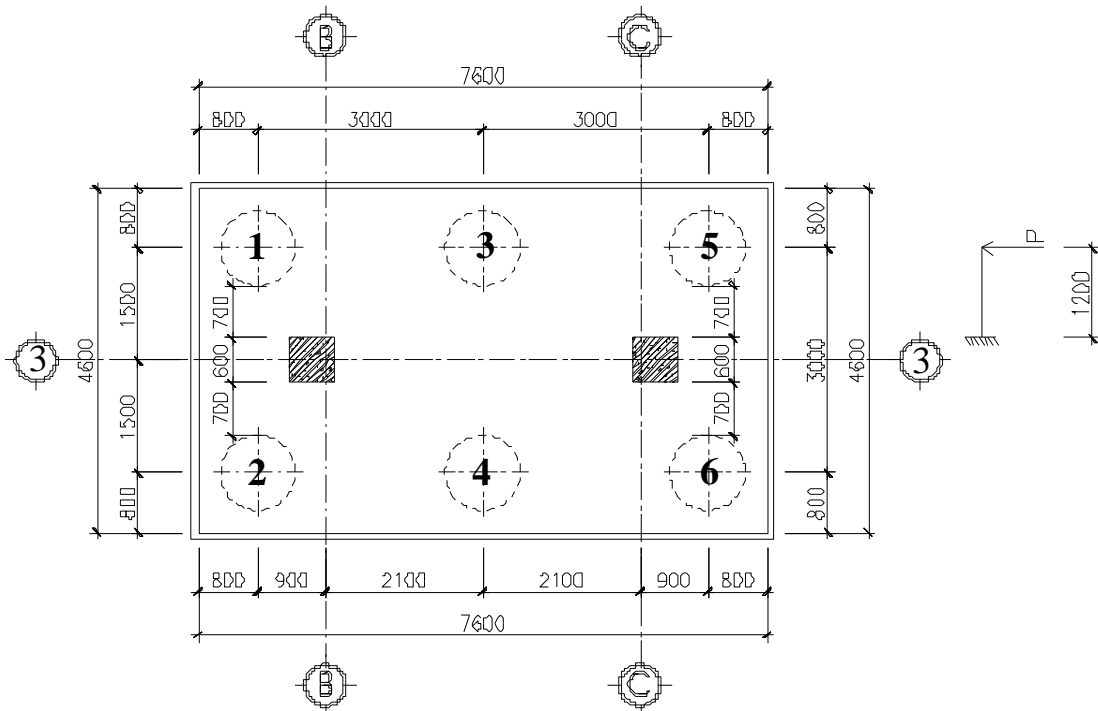
Tính với mô men âm $M = 243,69 \text{ T.m}$

$$A_s = \frac{M}{0,9R_s \cdot h_0} = \frac{243,69 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 3650 \cdot 190} = 39,04 \text{ cm}^2$$

Chọn 23φ16a200 có $A_s = 44,23 \text{ cm}^2$.

• **Tính cốt thép đài theo phương cạnh ngắn :**

Đài cọc được coi như một dầm conson ngàm vào mép cột :



Lực tập trung P tác dụng lên conson :

$$P = \max (P_1 + P_3 + P_5 ; P_2 + P_4 + P_6) = P_1 + P_3 + P_5 = 399,5 + 408,4 + 417,3 = 1225,2 \text{ T}$$

Mô men tiết diện tại vị trí mép cột là :

$$M = P.L = 1225,2 \cdot 1,2 = 1470,24 \text{ T.m}$$

$$\text{Cốt thép trong đài là : } A_s = \frac{M}{0,9R_s \cdot h_0} = \frac{1470,24 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 3650 \cdot 190} = 235,55 \text{ cm}^2$$

$$\text{Vậy chọn } 62\phi 22 \text{a}120 \text{ có } A_s = 235,68 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{235,68}{760 \cdot 190} \cdot 100\% = 0,163\%$$

Thép lớp trên chọn theo cấu tạo $38\phi 16$ a200

Do chiều cao đài lớn nên bố trí thêm các lưới thép giá $\phi 12$ a500

4.7. Bố trí cốt thép cọc

Như đã giả thiết ban đầu chọn cọc khoan nhồi có đường kính 1000 mm.

Ta dùng $18\phi 25$ bố trí đều theo chu vi cọc . Hàm lượng cốt thép : $\mu = 1,12\%$

Thép dọc được tổ hợp thành các lồng thép.

Tổng chiều dài cọc khoan nhồi là 33,5 m . Vậy ta tổ hợp thành 3 lồng thép mỗi lồng dài 11,7 m. Bố trí như hình vẽ .

Cốt đai dùng đai xoắn $\phi 10$ a200. Đai tăng cường $\phi 25$ a2000.

Ống siêu âm chất lượng cọc dùng ống thép $\phi 60$. Với cọc khoan nhồi đường kính $D = 1000$ mm ta dùng 3 ống siêu âm đặt đều theo chu vi của cọc .

PHẦN III - THI CÔNG

(45%)



GVHD Thi Công : GV:TRẦN TRỌNG BÌNH

Sinh viên thực hiện: Trần Văn Thường

Lớp: XĐ 1201D

MSSV: 091255

NHIỆM VỤ :

- 1. Tính toán khối lượng công việc của toàn nhà bao gồm các phần:
-Phần ngầm.
-Phần thân.
-Phần hoàn thiện và phần mái.*
- 2. Lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cho các dạng công tác chính:
-Biện pháp thi công cọc.
-Biện pháp thi công đào đất
-Biện pháp thi công móng và giằng móng BTCT.
-Biện pháp thi công khung sàn BTCT toàn khối.*
- 3. Các dạng công tác khác; trình bày một cách khái quát biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công công trình.*
- 4. Căn cứ vào bảng tình khối lượng ở mục 1 biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công ở mục 2 và mục 3 căn cứ vào định mức thi công. Tính số ngày công số ca máy , thành lập tổ đội công nhân và thời gian thực hiện từng quá trình công tác.*
- 5. Lập tiến độ thi công theo 1 trong các phương pháp đã học.*
- 6. Tính toán các nhu cầu về nhà cửa, kho tàng, lán trại, điện nước , đường sá .v.v... tạm thời để phục vụ thi công*
- 7. Thiết kế tổng mặt bằng thi công ở giai đoạn đặc trưng nhất*
- 8. Nêu 1 số biện pháp về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ vệ sinh môi trường*

BẢN VẼ KÈM THEO : 5 bản vẽ

- 9. Vẽ biện pháp thi công móng: 2 bản vẽ.*
- 10. Vẽ biện pháp thi công BTCT khung sàn: 1 bản vẽ*
- 11. Vẽ tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực : 1 bản vẽ*
- 12. Vẽ tổng mặt bằng thi công : 1 bản vẽ*

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

I. Đặc điểm công trình.

Chung cư cao tầng CT1 có quy mô 10 tầng, trong đó có một tầng hầm. Vị trí xây dựng ở thành phố Đà Nẵng

1. Về địa hình:

Khu đất hiện nay là đã được giải tỏa, địa hình tại cốt đất tự nhiên khá bằng phẳng, thuận lợi cho công tác chuẩn bị san dọn mặt bằng.

2. Phương án kiến trúc, kết cấu:

Công trình có diện tích toàn mặt bằng vào khoảng 1000m², chiều cao các tầng là 3,6m, tầng 1 có chiều cao là 4,5m. Chiều cao tổng thể tính từ cốt mặt đất tự nhiên là 39 m bao gồm 1 tầng hầm, 1 tầng cho sinh hoạt cộng đồng, 8 tầng giành để ở.

Phương án kết cấu : nhà khung – giằng bê tông cốt thép chịu lực, sàn được thi công bằng bê tông cốt thép toàn khối.

Phương án móng : móng cọc khoan nhồi đài thấp, áp dụng phương án khoan gầu xoay và giữ thành hố khoan bằng dung dịch bentonite.

II. Các điều kiện thi công chính

1. Điều kiện địa chất công trình

Số liệu địa chất công trình được xây dựng dựa vào kết quả khảo sát 5 hố khoan đánh số từ LK I đến LK V với độ sâu khảo sát từ 35,8 – 36,5(m)

Kết quả khảo sát bằng máy khoan:

Lớp 1: Lớp đất lấp, thành phần chính là cát, cát pha màu xám nâu, xám, trạng thái dẻo cứng, ẩm, có lẫn phế liệu xây dựng, tạp chất, dày 1,2(m).

$W = 24,2 \%$; $\gamma_w = 1,86(\text{g}/\text{cm}^3)$; $\varphi = 18^\circ$, $C = 0,179(\text{kG}/\text{cm}^2)$; $E_{oi} = 70(\text{kG}/\text{cm}^2)$

Lớp 2: Đất sét pha, xám nâu, xám vàng, dẻo mềm đến dẻo chảy, bề dày 7,7(m)

$W = 35,7 \%$; $\gamma_w = 1,82(\text{g}/\text{cm}^3)$; $\varphi = 8^\circ$, $C = 0,181(\text{kG}/\text{cm}^2)$; $E_{oi} = 56,4(\text{kG}/\text{cm}^2)$;

$N = 5$

Lớp 3: Cát hạt nhỏ, đôi chỗ xen kẹp các ổ, mạch mỏng cát hạt trung, hạt bụi, xám tro, xám đen, xám ghi, chặt vừa – xốp, bề dày 6,7(m).

$\gamma_w = 1,89(\text{g}/\text{cm}^3)$; $\varphi = 26^\circ$; $\Delta = 2,67(\text{g}/\text{cm}^3)$; $E_{oi} = 110(\text{kG}/\text{cm}^2)$; $N = 21$

Thành phần hạt :

D(mm)	2–0,5	0,5 – 0,2	0,25-0,1	0,1–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	<0,005
%	1 %	20,7 %	53,2 %	15,2 %	8 %	1,6%	0,3%

Lớp 4: Cát pha màu xám tro, xám đen, chảy, lẫn ít tàn tích thực vật, dày 6(m).

$W = 31,4 \%$; $\gamma_w = 1,84 \text{ g}/\text{cm}^3$; $\varphi = 17^\circ$, $C = 0,077(\text{kG}/\text{cm}^2)$; $E_{oi} = 53(\text{kG}/\text{cm}^2)$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn cho kết quả : $N = 6$

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

Lớp 5: Sét pha, xám nâu, xám ghi, xám xanh, dẻo cứng, dày 4,8(m).

$W = 31,5\%$; $\gamma_w = 1,85 \text{ g/cm}^3$; $\phi = 6^\circ$, $C = 0,219(\text{kG/cm}^2)$; $E_{oi} = 82,7(\text{kG/cm}^2)$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn cho kết quả : $N = 13$

Lớp 6: Cát hạt nhỏ - trung, màu xám xanh, xám ghi, trạng thái chặt, lẫn ít sạn sỏi, dày 7,2(m)

$\gamma_w = 1,92(\text{g/cm}^3)$; $\phi = 28^\circ$; $\Delta = 2,66(\text{g/cm}^3)$; $E_{oi} = 169,5(\text{kG/cm}^2)$; $N = 39$

Thành phần hạt:

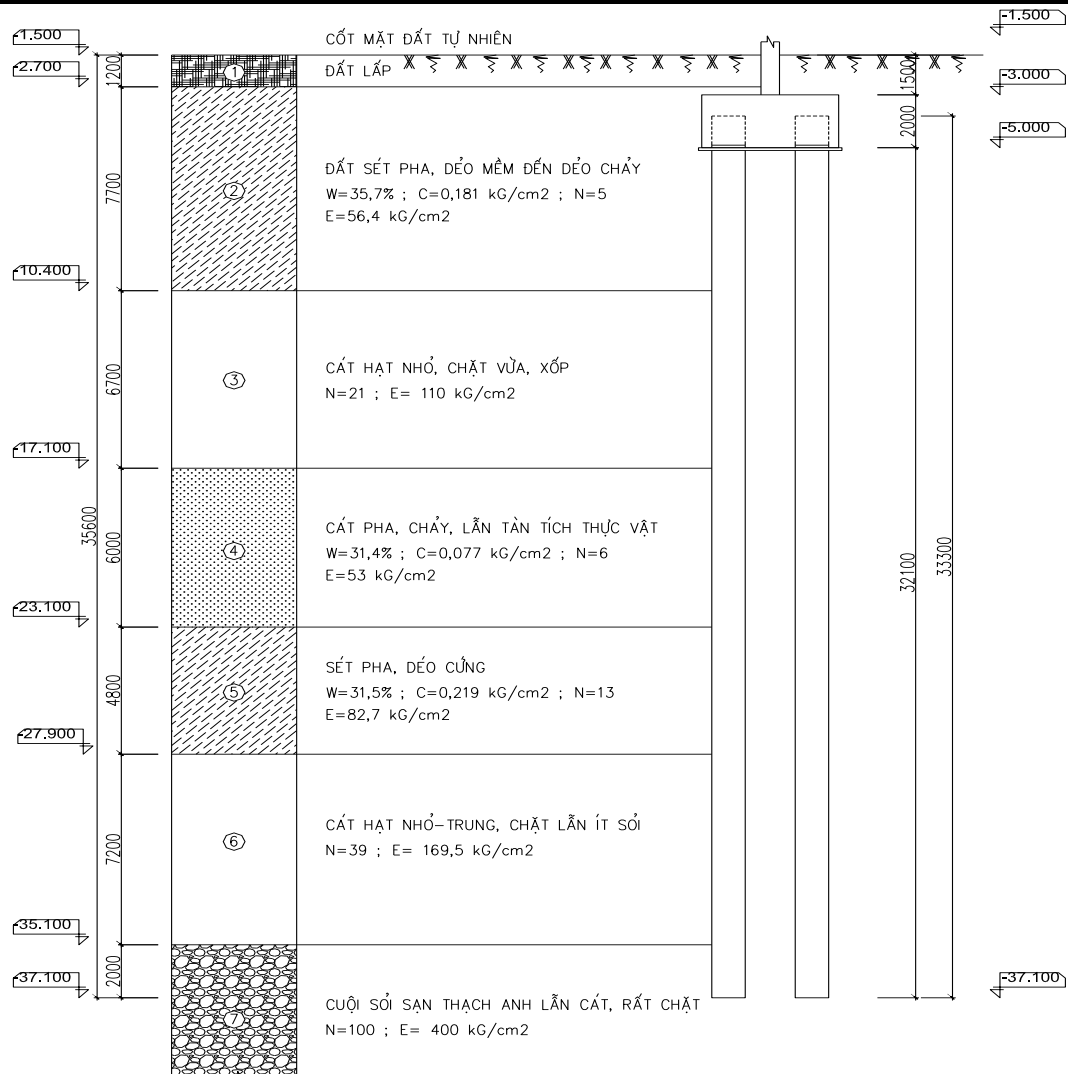
D(mm)	10 – 2	2 – 0,5	0,5-0,25	0,25-01	0,1- 0,05	0,05- 0,01
%	5,4 %	12,2 %	21,8 %	47,8%	11,2 %	1,6%

Lớp 7: Cuội sỏi sạn thạch anh lẫn ít cát, trạng thái rất chặt.

$\gamma_w = 2,05(\text{g/cm}^3)$; $\Delta = 2,65 (\text{g/cm}^3)$; $\phi = 36^\circ$; $E_{oi} = 400(\text{kG/cm}^2)$; $N = 100$

Thành phần hạt:

D(mm)	>10	10 – 2	2 -0,5	0,5 – 0,25
%	66,8 %	24,8 %	7,3 %	1,1%



TRỤ ĐỊA CHẤT

2. Điều kiện địa chất, thủy văn công trình:

Với các số liệu khảo sát địa chất đã có có thể nhận thấy mặt cắt địa chất công trình là loại mặt cắt phổ biến ở khu vực Đà Nẵng, không có các biến động đặc biệt, do đó hoàn toàn có khả năng kiểm soát và xử lý các sự cố nếu có trong quá trình thi công nền móng cũng như toàn bộ công trình.

Điều kiện địa chất cũng quyết định đến phương án thi công cọc khoan nhồi, áp dụng phương án khoan gầu xoay và giữ thành hố khoan bằng dung dịch bentonite.

Mực nước ngầm nằm ở độ sâu – 15 m so với mặt đất tự nhiên. Mặt bằng thi công tương đối khô ráo, tuy nhiên vẫn cần dự trù các biện pháp cụ thể thoát nước hố đào trong quá trình thi công móng.

Nếu thi công theo mái dốc thì lượng thi công đất sẽ khá lớn, nếu gia cố hố móng thì lượng thi công đất sẽ nhỏ hơn nhưng giá thành lại khá cao và đòi hỏi công nghệ kỹ thuật cao (gia cố hố móng bằng tường cừ).

Công trình có mặt bằng rộng rãi, xét thấy diện tích mặt bằng đủ không gian để đào mái dốc kết hợp cho xe lên xuống nên quyết định phương án thi công là phương án đào mái dốc.

Phương pháp sử dụng:

- Thi công cọc nhồi trước sau đó mới đào đất làm móng công trình. Lúc này cọc nhồi đã thi công xong nên phải kết hợp đào đất thủ công và cơ giới.

- Đào máy đến cao trình nhất định của máy đào và chiều sâu hố đào(trên đầu cọc 10cm) sau đó sửa thủ công cho phẳng.

- Đào thủ công kết hợp với đào máy từ cao trình trên đầu cọc 10 cm đến cao trình đáy lớp bê tông lót

3. Về tổ chức giao thông:

Công trình được xây dựng trên mảnh đất có diện tích khá lớn và nằm gần đường giao thông rộng nên thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu đến công trình. Tiến hành xây dựng các tuyến đường thích hợp cho giao thông nội bộ công trình.

4. Về tài nguyên thi công

Điện nước : Hệ thống điện nước được cung cấp từ mạng lưới điện nước thành phố, ta thiết lập các tuyến dẫn vào công trường nhằm sử dụng cho công tác thi công công trình, cho sinh hoạt tạm thời của công nhân và cán bộ kỹ thuật.

Máy móc, thiết bị, vật tư :Giả thiết ở đây là có thể trang bị đầy đủ máy móc, thiết bị, kỹ thuật tốt nhất theo yêu cầu của công tác thi công như: máy khoan cọc nhồi, máy đào đất, chuyên đất, cần trục, máy đổ bê tông...Các loại máy móc ở đây lựa chọn chủ yếu dựa trên những yêu cầu về kỹ thuật mà không hoặc ít chú ý đến vấn đề kinh tế và điều kiện khả năng cung cấp máy móc thiết bị của một công trường hay doanh nghiệp trong điều kiện thực tế.

Các vật tư, vật liệu chuyên dụng như bentonite, sản phẩm chống thấm, bê tông thương phẩm... được sử dụng với giả thiết có thể được cung cấp một cách đầy đủ.

Vốn : Kinh phí do chủ đầu tư cung cấp với giả thiết được cung cấp đều đặn và thương xuyên.

Các điều kiện khác : Do công trình nằm ở khu vực trung tâm thành phố, sát với khu dân cư và các trục đường giao thông... nên chú ý trong quá trình sử dụng các phương tiện thi công giảm thiểu các ô nhiễm về môi trường. Mặt khác cần có biện pháp che chắn, cách ly các máy móc gây ô nhiễm và kết hợp với an ninh, trật tự, vệ sinh của khu vực và thành phố. Việc thi công phần ngầm thường có khả năng gây ra các tai nạn cho người thi công, vì vậy cần đặc biệt chú ý tới các biện pháp an toàn lao động.

5. Về thời gian thi công

Càng rút ngắn tiến độ càng tốt

CHƯƠNG 5- THI CÔNG PHẦN NGẦM

5.1 Thi công cọc khoan nhồi

5.1.1 Tính toán khối lượng cọc thi công

5.1.1.1 Các thông số về cọc

Bảng : Phân loại cọc				
Ký hiệu	Đường kính(mm)	Cốt mũi cọc (m)	Cốt đỉnh cọc (m)	Số lượng cọc
D1	1000	-37,1	-3,8	67
D2	1000	-37,1	-5,8	5

8.1.1.1. Xác định khối lượng vật liệu cho cọc

a) Bê tông

Có kể đến sự gia tăng bê tông do quá trình thi công cọc bị phình ra và phần cốt thép chiếm chỗ, lượng bê tông này lấy bằng 15% lượng bê tông cọc

$$V_{D1} = 1,15 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot L / 4 = 1,15 \cdot \pi \cdot 1^2 \cdot 33,3 / 4 = 30 \text{ m}^3$$

$$67 \cdot V_{D1} = 67 \cdot 30 = 2010 \text{ m}^3$$

$$V_{D2} = 1,15 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot L / 4 = 1,15 \cdot \pi \cdot 1^2 \cdot 31,3 / 4 = 28,27 \text{ m}^3$$

$$5 \cdot V_{D2} = 5 \cdot 28,27 = 141,35 \text{ m}^3$$

b) Cốt thép

• Cốt thép cho 1 cọc D1 gồm 3 lồng thép : 2 lồng thép dài 11,7m gồm 18Φ25 ; 1 lồng thép dài 11,7m gồm 9Φ25.

$$\text{Tổng chiều dài thép cọc D1 là : } 18 \cdot 11,7 \cdot 2 + 9 \cdot 11,7 = 526,5 \text{ m}$$

$$\text{Trọng lượng thép : } 526,5 \cdot 3,853 = 2028,6 \text{ kG} = 2,03 \text{ T}$$

$$\text{Tổng trọng lượng thép 67 cọc : } 67 \cdot 2,03 = 136,01 \text{ T}$$

• Cốt thép cho 1 cọc D2 gồm 3 lồng thép : 2 lồng thép dài 11,7m gồm 18Φ25 ; 1 lồng thép dài 9,7m gồm 9Φ25

$$\text{Tổng chiều dài thép cọc D2 là : } 18 \cdot 11,7 \cdot 2 + 9 \cdot 9,7 = 508,5 \text{ m}$$

$$\text{Trọng lượng thép : } 508,5 \cdot 3,853 = 1959,25 \text{ kG} = 1,96 \text{ T}$$

$$\text{Tổng trọng lượng thép 5 cọc : } 5 \cdot 1,96 = 9,8 \text{ T}$$

5.1.2 Chọn các thiết bị thi công

5.1.2.1 Chọn máy thi công hạ vách

Chọn máy rung nén ICE-416 có các thông số kỹ thuật sau :

Công suất động cơ : 188 KW

Lực rung lớn nhất : 645 KN

Tần số rung : 800 vòng/phút

Kích thước giới hạn : H=2,57 m; L=2,31m; B=0,48

Trọng lượng máy : 5,95 T

5.1.2.2 Chọn máy khoan tạo lỗ

- Các thông số yêu cầu để chọn máy khoan :
 - Đường kính hố khoan : $D = 1000 \text{ mm}$
 - Chiều sâu hố khoan : $H = 35,6 \text{ m}$
- Để khoan cọc ta chọn máy khoan HITACHI KH-100, có các thông số kỹ thuật sau :
 - + Chiều dài giá : 19 m
 - + Đường kính lỗ khoan : $600 - 1500 \text{ mm}$
 - + Chiều sâu khoan : $40 - 45 \text{ m}$
 - + Tốc độ quay của máy : $12 - 24 \text{ vòng/phút}$
 - + Mô men quay : $40 - 51 \text{ KN.m}$
 - + Trọng lượng máy : $36,8 \text{ T}$
 - + Áp lực lên đất : $0,77 \text{ Kg/cm}^2$

5.1.2.3 Hệ thống cấp Bentonite

Quy trình cung cấp Bentonite yêu cầu có các bộ phận sau:

- Kho chứa bentonite
- Máy trộn hoặc phễu trộn bentonite
- Bể chứa dung dịch bentonite mới
- Trạm xử lý bùn khoan
- Tính thể tích bể chứa dung dịch bentonite

Thể tích dung dịch bentonite phải đảm bảo cung cấp đầy đủ cho quá trình đào và quá trình thổi rửa hố đào. Có thể tính thể tích này theo công thức sau:

$$V_{tt} = n.V_1$$

Trong đó:

- + V_{tt} : thể tích dung dịch bentonite cần cung cấp, m^3
- + n : hệ số tăng thể tích dung dịch bentonite , $n = 1,3$
- + V_1 : thể tích hình học của tất cả các panen hoặc cọc cần đào trong một chu kỳ (1 ngày), m^3 . Lấy cho thể tích lớn nhất của mỗi loại

Dự tính một ngày đào 2 cọc khoan nhồi thì:

$$V_1 = 2.30 = 60 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow V_{tt} = 1,3.60 = 78 \text{ m}^3$$

Để cung cấp và dự trữ bentonite cho quá trình đào ta sử dụng bể chứa bằng thép dạng si lô

\rightarrow Chọn 1 si lô chứa loại $80 \text{ m}^3/\text{si lô}$

- Tính thể tích trạm xử lý dung dịch bentonite sau khi sử dụng
- Lượng bentonite tái sử dụng sau một lần thi công cọc thường nằm trong khoảng 60-70% lượng cần sử dụng ban đầu. Vậy thể tích cần thiết của trạm xử lý là

$0,6.78 = 46,8 \text{ m}^3$. Bố trí silô dung tích 50 m^3

- *Bơm cấp* : để đảm bảo cung cấp bentonite cho hồ khoan với tốc độ $78/8 = 9,75 \text{ m}^3/\text{h}$ và cho việc thổi rửa $7 \text{ Kg}/\text{cm}^2$. Nên ta chọn máy bơm đặt tại hồ khoan đảm bảo công suất $10 \text{ m}^3/\text{h}$

- *Bể lọc cát* : phải đảm bảo hàm lượng cát $< 5\%$ có công suất $10 \text{ m}^3/\text{h}$.

- *Máy nén khí* : đảm bảo áp lực nén $7 \text{ Kg}/\text{cm}^2$ với ống $d80$ cho cùng lúc 2 hồ khoan.

- *Ống dẫn dung dịch bentonite* có 2 loại : ống mềm và ống cứng. Ống cứng là ống dẫn chính từ trạm trộn đi ra gần khu vực thi công, được đặt ngoài tầm hoạt động của các máy móc, chọn loại $d80$ có các chỗ nối với ống mềm dạng bích. Ống mềm dẫn dung dịch từ ống cứng ra tận mỗi hồ khoan loại $d45$. Ống thu hồi dung dịch bentonite có đường kính $d150$ là ống mềm.

- *Thiết bị kiểm tra dung dịch, hệ thống làm sạch, bơm chìm dưới dung dịch*

• Lượng đất khoan chuyển đi.

Lượng đất khoan cho một cọc D1: $V_1 = \mu.V_d = 1,2.35,6.3,14.1^2/4 = 33,5 \text{ (m}^3\text{)}$.

=> Khối lượng đất khoan cho toàn bộ cọc V_1 là: $67.V_1 = 67.33,5 = 2244,5 \text{ (m}^3\text{)}$

Lượng đất khoan cho một cọc D2 : $V_2 = \mu.V_d = 1,2.35,6.3,14.1^2/4 = 33,5 \text{ (m}^3\text{)}$.

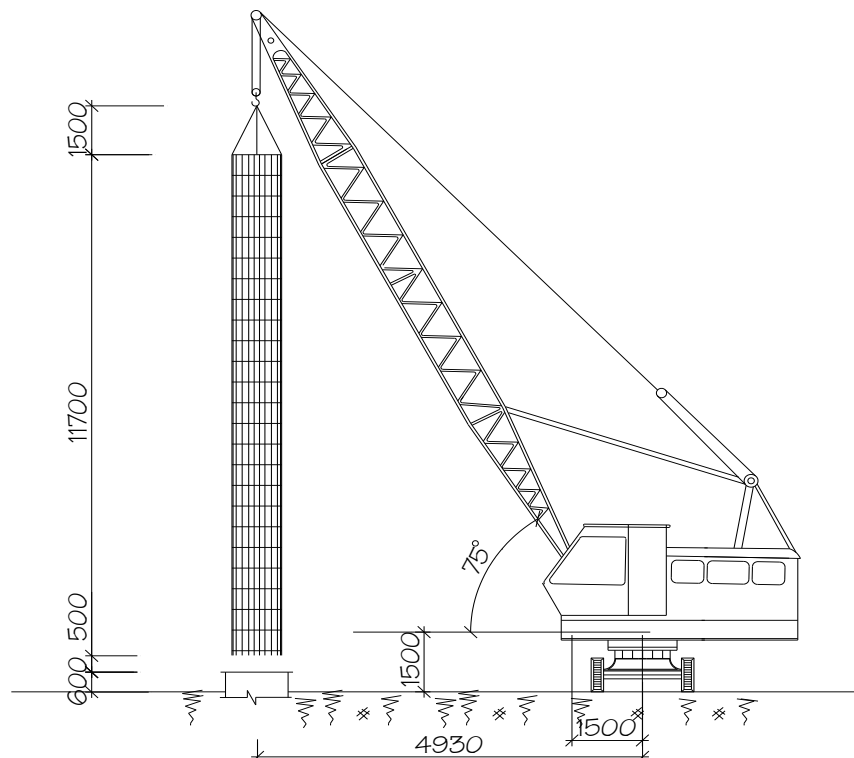
=> Khối lượng đất khoan cho toàn bộ cọc V_2 là: $5.V_2 = 5.33,5 = 167,5 \text{ (m}^3\text{)}$

=> Khối lượng đất khoan cho toàn bộ cọc là: $V = V_1 + V_2 = 2244,5 + 167,5 = 2412 \text{ (m}^3\text{)}$

5.1.2.4 Chọn cần trục cầu

Cần cầu phục vụ công tác lắp cốt thép, lắp ống vách, ống đổ bê tông, ...

- Khối lượng cần phải cầu lớn nhất là ống đổ bê tông: $Q = 9T$



- Chiều cao lắp: $H_{CL} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

Trong đó:

$h_1 = 0,6\text{m}$ (Chiều cao ống vách phía trên mặt đất)

$h_2 = 0,5\text{m}$ (Khoảng cách an toàn)

$h_3 = 1,5\text{m}$ (Chiều cao thiết bị treo buộc)

$h_4 = 11,7\text{m}$ (Chiều cao lồng thép)

→ $H_{CL} = 0,6 + 0,5 + 1,5 + 11,7 = 14,3\text{ m}$

- Bán kính cầu lắp: Do việc lắp đặt cốt thép không có vật cản phía trước nên ta cho cầu cầu lắp dựng với bán kính nhỏ nhất hay góc nghiêng của cầu trục lớn nhất:

$\alpha = 75^\circ$; $R_{yc} \geq (H - 1,5)\cot\alpha + 1,5 = 4,93\text{ m}$.

→ Chọn cầu cầu bánh xích MKG-10 có các đặc trưng kỹ thuật:

+ Chiều dài tay cầu: $L = 18\text{ m}$

+ Chiều cao nâng cần thiết: $H = 15\text{ m}$

+ Tầm với ứng với Hct: $R = 12\text{ m}$

+ Sức nâng ứng với R và Hct: $Q = 10\text{ T}$

+ Tầm với nhỏ nhất: $R_{\min} = 4\text{ m}$.

5.1.2.5 Chọn ô tô vận chuyển bê tông

- Khối lượng bê tông của một cọc là: $V = 30\text{ m}^3$, ta chọn 5 ô tô vận chuyển mã hiệu SB - 92B có các thông số kỹ thuật:

+ Dung tích thùng trộn: $q = 6\text{ m}^3$.

+ Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.

+ Dung tích thùng nước: $0,75\text{ m}^3$.

+ Công suất động cơ: 40 KW .

+ Tốc độ quay thùng trộn: $(9 - 14,5)$ vòng/phút.

+ Độ cao đổ vật liệu vào: $3,5\text{ m}$.

+ Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.

+ Trọng lượng xe (có bê tông): $21,85\text{ T}$.

+ Vận tốc trung bình: $v = 30\text{ km/h}$.

Tốc độ đổ bê tông: $0,6\text{ m}^3/\text{phút}$, thời gian để đổ xong bê tông một xe là: $t = 6/0,6 = 10$ phút.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục, ta dùng 5 xe đi cách nhau 5 - 10 phút.

Do một ngày thi công 2 cọc nên cần 10 xe đi cách nhau 5 - 10 phút.

5.1.2.6 Chọn máy xúc đất

Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta chọn máy xúc gầu nghịch (động cơ thủy lực) với mã hiệu E0-4321 có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng : Các thông số kỹ thuật của gầu nghịch E0-4321		
Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Bán kính làm việc : R_{max}	m	8,95
Dung tích gầu: q	m ³	0,65
Chiều cao nâng gầu	m	5,5
Chiều sâu hố đào lớn nhất:H	m	5,5
Trọng lượng máy	T	19,2
t_{ck}	giây	16
Chiều cao máy	m	4,2
Chiều dài máy	m	2,6
Chiều rộng máy	m	3

5.1.2.7 Chọn ô tô vận chuyển đất

Khối lượng đất đào sẽ được vận chuyển đi bằng ô tô chở đất.

Một ngày cần vận chuyển đất cho 2 cọc : $V = 33,5.2 = 67 \text{ m}^3$

Chọn xe chở đất IFA có ben tự đổ có dung tích thùng xe là 6 m^3 . Dung tích thực tế lấy đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng : $0,8.6 = 4,8 \text{ m}^3$.

Tính thời gian 1 chu kì vận chuyển của xe là :

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

Trong đó:

t_1 - thời gian xe đứng đợi xúc đất lên thùng xe :

$$\text{Số gầu xúc cho 1 xe: } g = \frac{4,8}{0,65} = 7,4 \text{ gầu}$$

→ Số chu kì xúc (16s): $t_1 = 16.7,4 = 118 \text{ (s)}$

t_2 - thời gian rửa xe, lấy bằng 300s.

t_3 - thời gian xe đi đến bãi đổ đất, xe đi với tốc độ 30km/h đến bãi đổ cách công trường 10km mất khoảng thời gian là: $t_3 = 3600. \frac{10}{30} = 1200 \text{ (s)}$

t_4 - thời gian xe nghiêng thùng đổ đất và đưa thùng xe về vị trí cũ, lấy bằng 120s

t_5 - thời gian xe đi từ bãi đổ về công trường, lấy bằng $t_2 = 1200 \text{ s}$.

$$\text{Vậy: } t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 118 + 300 + 1200 + 120 + 1200 = 2938 \text{ (s)}$$

$$\text{Trong 1 ca 8h, 1 xe có thể chở được lượng đất là: } V = \frac{8.3600}{2938} . 4,8 = 47 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Số xe chở đất cần huy động là: } n = \frac{67}{47} = 1,425 \text{ (xe).}$$

⇒ Chọn 2 xe chở đất IFA dung tích thùng 6 m^3

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

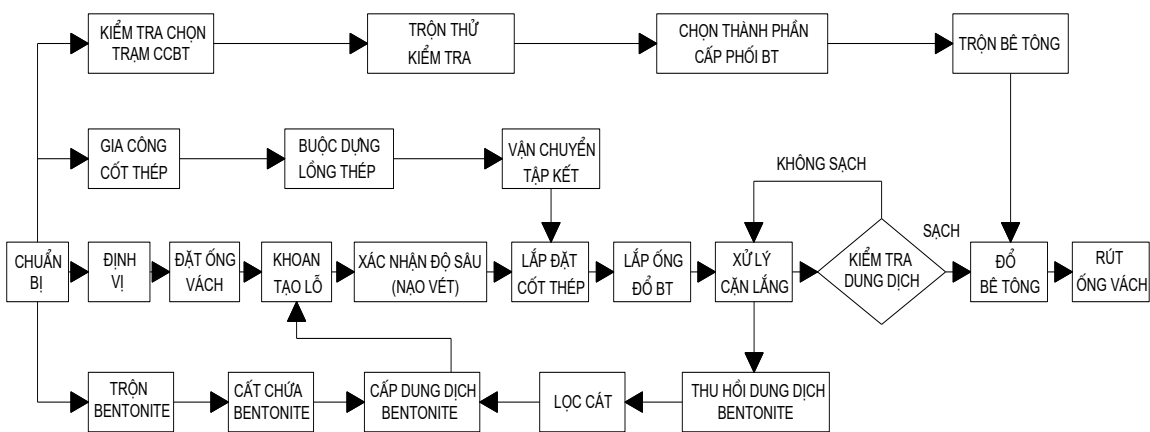
Bảng: Tổng hợp thiết bị thi công			
Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Tính năng KT
1. Máy khoan đất :HITACHI KH-100.	Chiếc	2	
2. Máy xúc gầu nghịch : EO-4321	Chiếc	1	q = 0,65 m ³
3. Máy ủi	Chiếc	1	
4. Cần cẩu MKG-10.	Chiếc	1	
5. Ô tô vận chuyển đất : IFA	Chiếc	2	q = 6 m ³
6. Gầu khoan	Chiếc	2	Φ1000
7. Gầu làm sạch	Chiếc	2	Φ1000
8. Ống vách	Chiếc	2	Φ1200, dài 6m
9. Ống bao	Chiếc	2	Φ2000, dài 1,4m
10. Silo chứa dung dịch bentonite mới	Chiếc	1	80 m ³
11. Si lô chứa dung dịch bentonite tái sử dụng	Chiếc	1	50 m ³
12. Bể chứa nước	Chiếc	1	40 m ³
13. Bơm cấp nước	Chiếc	1	20 m ³ /h
14. Bơm cao áp vệ sinh thiết bị	Chiếc	1	60 m ³ /h
15. Ống cấp nước rửa	Bộ	2	φ25
16. Máy trộn dung dịch bentonite BE-15A	Chiếc	1	15-18 m ³ /h
17. Máy bơm hút dung dịch bentonite	Chiếc	2	10 m ³ /h
18. Ống dẫn dung dịch bentonite	Bộ	2	φ45, φ80, φ150
19. Máy lọc cát	Chiếc	1	10 m ³ /h
20. Thiết bị kiểm tra dung dịch bentonite	Bộ	1	
21. Máy nén khí	Chiếc	1	7 kG/cm ²
22. Ống dẫn khí	Bộ	1	
23. Ống thổi rửa	Bộ	1	φ45
24. Xe vận chuyển bê tông SB-92B	Chiếc	10	q = 6 m ³
25. Ống đổ bê tông.	Bộ	2	φ250
26. Máy hàn CT-22	Chiếc	2	
27. Máy uốn thép	Chiếc	1	
28. Máy cắt thép	Chiếc	1	
29. Máy kinh vĩ	Chiếc	2	
30. Thước đo sâu	Chiếc	2	> 50m
31. Thép tấm	Tấm	10	1,2x6x0,01m

5.1.3 Thuyết minh biện pháp thi công cọc khoan nhồi.

Tuần tự thi công tuân theo các bước sau:

1. Công tác chuẩn bị. 2. Định vị tim cọc. 3. Đưa máy khoan vào vị trí, cân chỉnh. 4. Khoan môi. 5. Hạ ống vách. 6. Khoan tạo lỗ. 7. Xác nhận độ sâu. 8. Nạo vét đáy hố khoan	9. Hạ cốt thép. 10. Hạ ống Trime. 11. Thổi rửa hố khoan. 12. Đổ bê tông. 13. Rút ống vách. 14. Lắp đầu cọc. 15. Thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc
---	--

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI



5.1.3.1 Công tác chuẩn bị

Để có thể thực hiện việc thi công cọc nhồi đạt kết quả tốt ít ảnh hưởng đến môi trường xung quanh, đảm bảo chất lượng cọc cũng như tiến độ thi công, nhất thiết phải thực hiện công tác chuẩn bị. Công tác chuẩn bị càng cẩn thận, chu đáo thì quá trình thi công càng ít gặp vướng mắc, do đó quá trình thi công sẽ nhanh hơn.

Cần thực hiện nghiêm chỉnh kỹ lưỡng các khâu chuẩn bị sau :

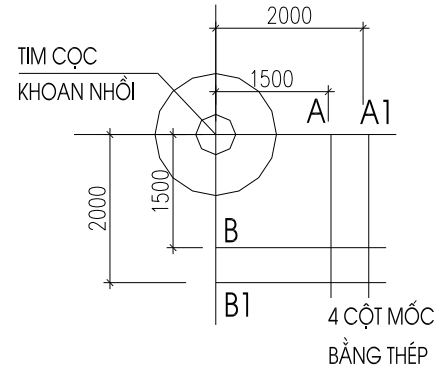
- **Giảm tiếng ồn** : Do công trình ở khu vực dân cư nên yêu cầu chống ồn cần chú trọng, nên tìm cách hạn chế tiếng ồn, đảm bảo vệ sinh môi trường và sức khỏe người lao động.
- **Cấp điện** : Để đảm bảo lượng điện cần thiết cho quá trình thi công thì phải tính toán cẩn thận , đường điện phải được bố trí sao cho thuận lợi thi công nhất . Để phòng hiện tượng mất điện lưới nhất thiết phải có máy phát điện dự phòng
- **Cấp nước** : Thi công cọc khoan nhồi cần một lượng nước rất lớn , nên phải nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ lượng nước cấp và thiết bị cấp nước , thường thì phải có bể dự trữ nước và giếng khoan để cung cấp đầy đủ lượng nước theo yêu cầu

- **Thoát nước** : Lượng nước thoát ra trong quá trình thi công cọc khoan nhồi thường lẫn trong bùn đất vì vậy phải qua xử lý thì mới được thải vào hệ thống thoát nước thành phố

- **Xử lý các vật kiến trúc ngầm** : Các vật kiến trúc ngầm (đường ống cấp thoát nước, dây điện cao thế, dây điện thoại) trước khi tiến hành thi công cọc được thảo luận với bên chủ quản để được bảo quản, cải tạo hay tháo bỏ.

5.1.3.2 Định vị tim cọc.

- Từ mặt bằng định vị móng cọc lập hệ thống định vị và lưới khống chế cho công trình theo hệ tọa độ X,Y. Các lưới này được chuyển rời và cố định vào các công trình lân cận hoặc lập thành các mốc định vị. Các mốc này được rào chắn và bảo vệ cẩn thận và liên tục kiểm tra đề phòng xô dịch do va chạm và lún gây ra.



- Từ vị trí lưới cột dùng máy kinh vĩ hoặc thước thép để xác định vị trí tim cọc so với lưới cột.

- Từ vị trí tim cọc đóng hai thanh thép $\Phi 12$ làm mốc và cách tim cọc một khoảng bằng nhau 1500 theo hai phương vuông góc với nhau. Dùng thước thép đo về mỗi phía 50cm và đóng tiếp hai thanh $\Phi 12$ để định vị trí tim cọc khi thi công. Từ vị trí tim cọc vẽ vòng tròn bao chu vi cọc để làm mốc đặt ống giữ vách sau này.

- Cách xác định tim cọc và vị trí đặt ống giữ vách như hình vẽ.

5.1.3.3 Hạ ống vách.

Tác dụng của ống vách:

- + Định vị và dẫn hướng cho mũi khoan đi thẳng theo trục cọc.
- + Giữ thành hố khoan khi chịu các tác động phía trên mặt đất trong khi thi công.
- + Ngăn không cho vật dụng, đất đá rơi vào hố khoan.
- + Làm sàn đỡ tạm khi hạ lồng thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông.

Cấu tạo của ống vách:

- + Ống thép dày 15mm
- + Đường kính trong ống $D = D_{\text{cọc}} + (100 \div 200) = (1100 \div 1200)$, chọn $D = 1200\text{mm}$ được đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên mặt đất khoảng 0,6m.

- + Chiều dài ống là 6 m.

- + Phương pháp hạ ống:

Ống vách được hạ xuống bằng phương pháp thông dụng hiện nay là sử dụng chính máy khoan với gầu có lắp thêm đai cát để mở rộng đường kính, khoan sẵn một lỗ đến độ sâu của ống vách, sử dụng cần cẩu hoặc máy đào đưa ống vách vào vị trí, hạ

xuống đúng cao trình cần thiết, cũng có thể dùng cần Kelly Bar để gỡ nhẹ lên ống vách, điều chỉnh độ thẳng đứng và đưa ống vách xuống vị trí, sau khi đặt ống vách xong phải chèn chặt ống vách bằng đất sét và nêm lại không cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.

Kiểm tra tìm ống vách trùng với tìm cọc khoan nhồi bằng cách dựng dây mềm căng thẳng 2 đường thẳng AA₁ và BB₁, chúng gặp nhau chính tại tìm cọc khoan nhồi (hình vẽ trên). Sau đó chôn chặt ống vách bằng đất sét, cố định khung cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.

Ngoài ống vách ta lắp thêm ống bao bên ngoài ống vách, ống bao là đoạn ống thép có đường kính bằng 1,7 lần đường kính ống vách, chọn ống bao đường kính 2000 mm, chiều cao ống bao là 1m. Ống bao được hạ đồng tâm với ống vách cắm vào đất từ 30 – 40 cm. Ống bao có tác dụng không cho dung dịch khoan tràn ra mặt bằng thi công. Trên thân ống bao có 1 lỗ đường kính 10 cm để lắp ống thu hồi dung dịch Bentonite.

5.1.3.4 Khoan tạo lỗ.

Quy trình khoan có thể chia thành các thao tác sau:

• **Công tác chuẩn bị:**

- Đưa máy khoan vào vị trí thi công, điều chỉnh cho máy thẳng bằng, thẳng đứng.

Trong quá trình thi công có hai máy kinh vĩ để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan

- Kiểm tra lượng dung dịch Bentonite, đường cấp Bentonite, đường thu hồi dung dịch Bentonite, máy bơm bùn, máy lọc, các máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentonite nếu cần thiết.

• **Công tác khoan :**

- Công tác khoan được bắt đầu khi đã thực hiện xong các công việc chuẩn bị. Công tác khoan được thực hiện bằng máy khoan xoay.

- Hạ mũi khoan vào đúng tâm cọc, kiểm tra và cho máy hoạt động.

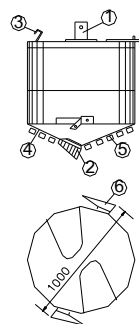
- Dùng thùng khoan để lấy đất trong hố khoan đối với khu vực địa chất không phức tạp, nếu tại vị trí khoan gặp dị vật hoặc khi xuống lớp cuội sỏi thì thay đổi mũi khoan cho phù hợp.

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentonite giữ. Do vậy, trong quá trình khoan phải thường xuyên bổ xung vữa Bentonite vào trong hố khoan sao cho mặt vữa trong hố khoan phải luôn cao hơn mực nước ngầm là 2-2,5m tránh hiện tượng sập thành hố khoan.

- Quá trình khoan được lặp đi lặp lại tới khi đạt chiều sâu thiết kế.

5.1.3.5 Xác nhận độ sâu

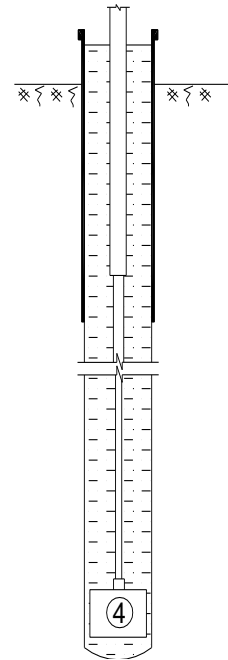
MŨI KHOAN LỖ



1. ĐẦU NỐI VỚI CẦN KHOAN
2. CỬA LẤY ĐẤT
3. CHỐT GIẬT MỞ NẮP
4. NẮP MỞ ĐỔ ĐẤT
5. RĂNG CẮT ĐẤT
6. DAO GỌT THÀNH

Để xác định chính xác độ sâu của hố khoan, ta dùng quả dọi thép đường kính 5 cm buộc vào đầu dây thả xuống đáy. Khi nào quả dọi thép chạm vào đáy của hố khoan thì tay có thể cảm giác nhận biết được. Tiến hành đánh dấu vị trí của dây tương ứng với cao trình mặt đất sau đó đo chiều dài của dây ta sẽ biết được chiều sâu của hố khoan chính xác là bao nhiêu.

VẾT ĐÁY HỐ



5.1.3.6 Nạo vét đáy hố khoan

- Cọc khoan nhồi chịu tải rất lớn, nếu để đọng lại dưới đáy hố khoan bùn đất sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng tới khả năng chịu tải của mũi cọc, làm cho công trình bị lún, gây ra biến dạng và nứt, vì thế mỗi cọc đều phải xử lý lắng cặn rất kỹ lưỡng.

- Sau khi quá trình khoan đạt được độ sâu theo thiết kế, ta chờ khoảng 30 phút để cho các cặn bần, đất đá trong hố khoan lắng đọng hết rồi dùng 1 chiếc gầu vét để lấy hết những lắng cặn đó.

5.1.3.7 Gia công cốt thép

- Cốt thép được gia công, buộc, dựng thành từng lồng; lồng 1, 2 dài 11,7m gồm 18Φ25, lồng 3 dài 11,7 m gồm 9Φ25 đối với cọc D1 và lồng 1, 2 dài 11,7m gồm 18Φ25, lồng 3 dài 9,7 m gồm 9 Φ 25 đối với cọc D2, các lồng được nối với nhau bằng nối hàn với khoảng nối chồng là 1m, chiều dài mỗi hàn là 20cm, chiều cao đường hàn là 5mm. Cốt đai dùng đai xoắn Φ10a200 mm cho 2 đoạn trên, a300 cho 1 đoạn dưới.

- Sai số cho phép khi chế tạo lồng thép được quy định như sau:

Bảng: Sai số cho phép khi chế tạo lồng thép	
Tên hạng mục	Sai số cho phép (mm)
1. Cự ly giữa các cốt chủ	6 10
2. Cự ly cốt đai	6 20
3. Đường kính lồng thép	6 10
4. Độ dài lồng thép	6 50

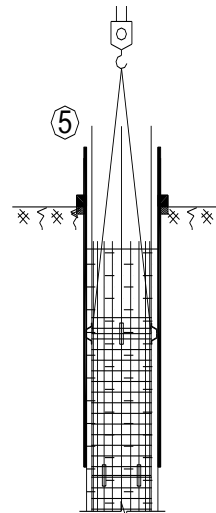
- Để đảm bảo cầu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tăng cường Φ25 khoảng cách 2m .

- Để đảm bảo lồng thép đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh lồng thép có lắp đặt các con kê bê tông

5.1.3.8 Hạ lồng thép

- Sau khi kiểm tra lớp bùn, cát lắng dưới đáy hố khoan không quá 10 cm thì tiến hành hạ, lắp đặt cốt thép. Cốt thép được hạ xuống từng lồng một, sau đó các lồng được nối với nhau bằng nối hàn, khoảng nối chồng là 1m. Kết thúc việc hạ lồng thép ta dùng 3 thanh thép có đường kính 25mm một đầu được hàn chắc

HẠ CỐT THÉP



chấn vào thép chủ còn một đầu được uốn cong và móc nó vào ống vách để giữ cho lồng thép không bị tụt xuống.

- Với những cọc có kiểm tra chất lượng cọc bằng phương pháp siêu âm thì gắn 3 ống thép đường kính $d = 60$ đặt theo 3 đỉnh tam giác đều theo suốt chiều dài cọc phía dưới hàn kín và khi lắp đặt cốt thép thì đổ đầy nước để phục vụ cho công tác siêu âm sau này. Ba ống thép được buộc vào lồng thép.

5.1.3.9 Hạ ống đổ bê tông Trimie

- Ống đổ bê tông có đường kính 25 cm, làm thành từng đoạn dài 3 m; một số đoạn có chiều dài 2 m; 1,5 m; 1 m; để có thể lắp ráp tổ hợp tùy thuộc vào chiều sâu hố đào.

- Ống đổ bê tông được nối bằng ren có cấu tạo đặc biệt để chống nước vào. Dùng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo như thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa này sập xuống sẽ tạo thành vòng tròn ôm khít lấy thân ống. Một đầu ống được chế tạo to hơn nên ống đổ sẽ được treo trên miệng ống vách qua giá đỡ.

- Đáy dưới của ống đỡ được đặt cách đáy hố khoan 20-30cm để tránh tắc ống.

- Đáy ống đổ bê tông được cấu tạo đặc trưng để bê tông dễ dàng thoát ra khỏi ống

5.1.3.10 Thổi rửa hố khoan

- Quá trình dùng gầu vét ở bước 8 để vét đáy hố khoan sẽ không thể nào mang hết được đất đá, cặn lắng ra khỏi lỗ khoan. Nhất là những cặn lắng có kích thước nhỏ và những cặn lắng mới có do trong quá trình hạ cốt thép ta để lồng thép va chạm với thành lỗ khoan dẫn để xấp cục bộ thành lỗ khoan.

- Các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite này sẽ lắng xuống tạo thành lớp bùn đất ở dưới đáy lỗ khoan, lớp này ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức chịu tải của cọc. Sau khi lắp ống đổ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan, nếu lớp lắng này lớn hơn 10 cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn.

- Dùng áp lực máy nén khí thổi mạnh vào đáy hố khoan để đất đá lắng ở đáy trộn đều vào dung dịch Bentonite, kết hợp bơm áp lực dung dịch Bentonite vào đáy lỗ khoan để đẩy dung dịch lẫn đất đá ra ngoài. Trong quá trình đó, kiểm tra lượng đất đá trong dung dịch đưa ra cho đến khi đạt hàm lượng yêu cầu thì dừng lại.

5.1.3.11 Công tác đổ bê tông

Sau khi thổi rửa hố khoan cần tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn đất sẽ tiếp tục lắng. Bê tông cọc dùng bê tông thương phẩm có độ sụt: 18 ± 2 cm. Đổ bê tông cọc tiến hành như sau:

- Đổ bê tông vào đầy phễu, cắt sợi giây thép treo nút, bê tông đẩy nút bắc xuống và tràn vào đáy lỗ khoan.

- Trong quá trình đổ bê tông ống đổ bê tông được rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho đảm bảo đầu ống đổ luôn ngập trong bê tông 4 m. Để tránh hiện tượng tắc ống và làm cho bê tông chặt hơn trong quá trình đổ, ta sẽ nâng lên hạ xuống ống đổ bê tông trong hố khoan nhờ một cần trục nhưng luôn phải đảm bảo cự li đầu ống luôn ngập trong bê tông tối thiểu là 2m

- Mặt dâng lên của bê tông trong hố khoan phải được kiểm tra thường xuyên bằng một dây rọi, từ đó so sánh với chiều dài của ống đổ và độ ngập sâu của ống đổ vào trong bê tông để có quyết định cắt ống dẫn một cách chính xác.

- Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentonite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải đào một hố dùng để thu hồi dung dịch bentonite trào, tránh việc dung dịch chảy ra quanh chỗ thi công gây bẩn và mất vệ sinh. Dung dịch trong hố đào sẽ được thu hồi lại và tái sử dụng dùng cho các quá trình tiếp theo.

- Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ được rút ra khỏi cọc, các đoạn ống được rửa sạch xếp vào nơi quy định.

5.1.3.12 Rút ống vách

- Các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách được tháo dính. Sau khi đổ bê tông xong chờ khoảng 15-20 phút, thì ta tiến hành rút ống vách ngay tránh trường hợp bê tông đã ninh kết dẫn đến không rút được ống vách lên. Dùng thiết bị rung lúc hạ ống vách xuống mắc vào cầu để rút ống vách lên, ống vách được kéo từ từ nhằm đảm bảo ống vách được kéo thẳng đứng tránh xô dịch tim đầu cọc.

5.1.3.13 Lấp đầu cọc

- Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hố thu Bentonite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không được gây rung động trong vùng xung quanh cọc trong khoảng cách 3D và 5 ngày, không khoan cọc khác trong vòng 2 ngày kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đường kính cọc (5m).

5.1.4 Kiểm tra cọc khoan nhồi.

5.1.4.1 Kiểm tra trong quá trình thi công cọc

Kiểm tra đường kính và chiều sâu hố đào:

- + Đường kính hố đào đo bằng cánh quay 3 cánh
- + Chiều sâu đo bằng thước dây
- + Độ nghiêng <1% chiều sâu cọc.

Kiểm tra lồng thép:

- + Đường kính lồng thép
- + Chung loại thép A_I , A_{II} , A_{III}
- + Số lượng các loại thép
- + Hàn , buộc lồng thép

Kiểm tra dung dịch Bentonite:

- + Dung trọng 1,01 -> 1,05
- + Độ nhớt > 35s
- + Không có hàm lượng cát
- + Độ tách nước 3 cm³
- + Độ dày vách dẻo < 3 mm

Kiểm tra bê tông:

- + Độ sụt 18 ± 1 cm
- + Thành phần cốt liệu không lớn hơn :
 - 1/4 đường kính ống thép
 - 1/4 khoảng cách các thanh thép
 - 1/2 lớp bảo vệ .

5.1.4.2 Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công

Kiểm tra chất lượng bê tông bằng cách khoan lấy mẫu để thí nghiệm nén thử.

Kiểm tra chất lượng cọc bằng siêu âm bê tông trong các lỗ đặt sẵn.

Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh trên hiện trường.

Các sai số cho phép về lỗ cọc khoan nhồi. Đường kính cọc : 0,1D và 650 mm

Độ thẳng đứng : 1%.

Sai số về vị trí: D/6 và không được lớn hơn 100.

5.1.5 Tổ chức thi công cọc khoan nhồi

5.1.5.1 Nhân công phục vụ để thi công một cọc

- Số công nhân phục vụ máy khoan: 2
- Số công nhân phục vụ bentonite: 2
- Số công nhân tham gia gia công và hạ lồng thép: 6
- Số công nhân tham gia đổ bê tông: 3
- Các công việc khác: 2

Tổng cộng số nhân công thi công 1 cọc : 15 người

5.1.5.2 Mặt bằng thi công phân cọc và sơ đồ di chuyển

Tuân theo nguyên tắc 2 cọc thi công liền nhau cứ khoảng cách tối thiểu 5d=5m hoặc 3 ngày, ta chọn sơ đồ di chuyển máy khoan như trong hình vẽ.

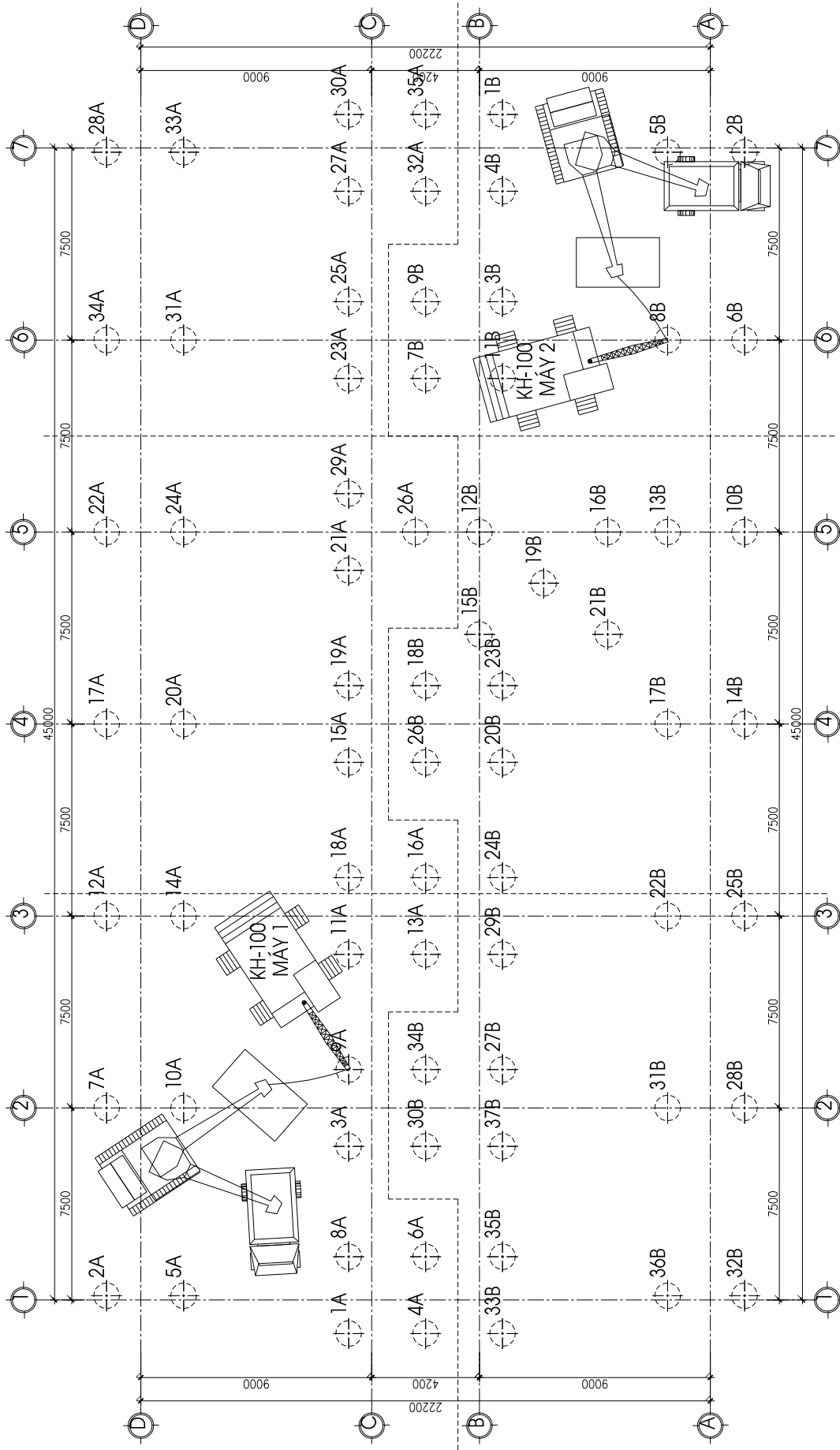
Máy khoan 1 thi công 35 cọc; máy khoan 2 thi công 37 cọc; 2 máy làm đồng thời một lúc , theo sơ đồ di chuyển như trên thì đảm bảo yêu cầu về khoảng cách giữa hai cọc thi công liên tiếp.

Vấn đề đặt ra là không thể thi công thi công tất cả các cọc trong một đài cùng một lúc hoặc nối liền nhau vì những lý do sau:

+ Không đủ mặt bằng thi công (máy móc quá nhiều, nhân công đông, không an toàn)

+ Vì lý do kỹ thuật : Cọc sau khi đổ bê tông xong cần tránh những chấn động làm ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông, thời gian cần tránh những chấn động là 7 ngày trong khoảng 3D không cho phép xe, máy di chuyển, Trong khoảng 5D và 7 ngày không được khoan cạnh cọc vừa đổ bê tông.

+ Vì vậy cần thiết lập một thứ tự thi công cọc để đảm bảo những yêu cầu trên. Do thời gian thi công một cọc là 1 ngày với tổng số 72 cọc. Nếu dùng một máy thì cần đến hơn hai tháng, như vậy là quá lâu. Do đó quyết định dùng hai máy khoan thi công song song. Thời gian thi công toàn bộ cọc sẽ là 36 ngày.



MẶT BẰNG THI CÔNG CỘC KHOAN NHỎ

5.1.5.3 Thời gian thi công một cọc

STT	Tên công việc	Thời gian (phút)	Ghi chú
1	Chuẩn bị	20	Công việc 1,2,3 tiến hành đồng thời với nhau
2	Định vị tim cọc	15	
3	Đưa máy vào vị trí, cân chỉnh	20	
4	Khoan môi 1m đầu	15	
5	Hạ và điều chỉnh ống vách	30	
6	Khoan tới độ sâu 35,6m	$1,2 \cdot (35,6 \cdot 3,14 \cdot 0,5^2) \cdot 60 / 15 = 135$	Năng suất máy khoan là 15m ³ /h
7	Dùng thước dây đo độ sâu	15	
8	Chờ cho đất, đá, cặn lắng hết	30	
9	Vét đáy hố khoan	15	Dùng gầu vét riêng
10	Hạ cốt thép	60	Bao gồm nối thép
11	Hạ ống Tremie	60	Bao gồm nối ống
12	Chờ cho cặn lắng hết	30	
13	Thổi rửa lần 2	30	Thời gian đổ BT bao gồm: đổ BT, nâng, hạ, đo độ sâu mặt BT, cắt ống dẫn, lấy mẫu TN.
14	Đo chiều dày cặn lắng <10cm	15	
15	Đổ bê tông	120	
16	Chờ đổ BT xong để rút ống vách	20	
17	Rút ống vách	15	
18	Lấp đầu cọc bằng cát	20	
19	Tổng cộng	665 phút = 11,1 giờ	

5.1.6 An toàn lao động và vệ sinh môi trường khi thi công cọc

a. An toàn lao động.

Khi thi công cọc khoan nhồi phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thủy lực, động cơ điện.

+ Cần cẩu, máy hàn điện .

+ Hệ tời cáp, ròng rọc.

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

b. Vệ sinh môi trường.

+ Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentonite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải đào một hố dùm để thu hồi dung dịch bentônite trào, tránh việc dung dịch chảy ra quanh chỗ thi công gây bẩn và mất vệ sinh.

Đất đá và vữa bê tông khi vận chuyển phải che đậy cẩn thận không để vương vãi trên đường vận chuyển gây mất vệ sinh

5.2 Thi công đào đất

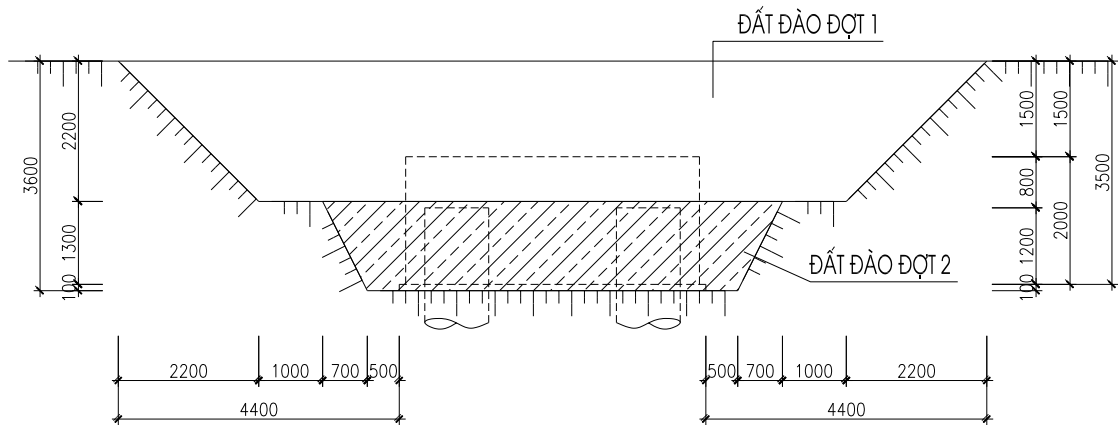
5.2.1 Lựa chọn phương án đào đất

5.2.1.1 Đặc điểm nền móng công trình

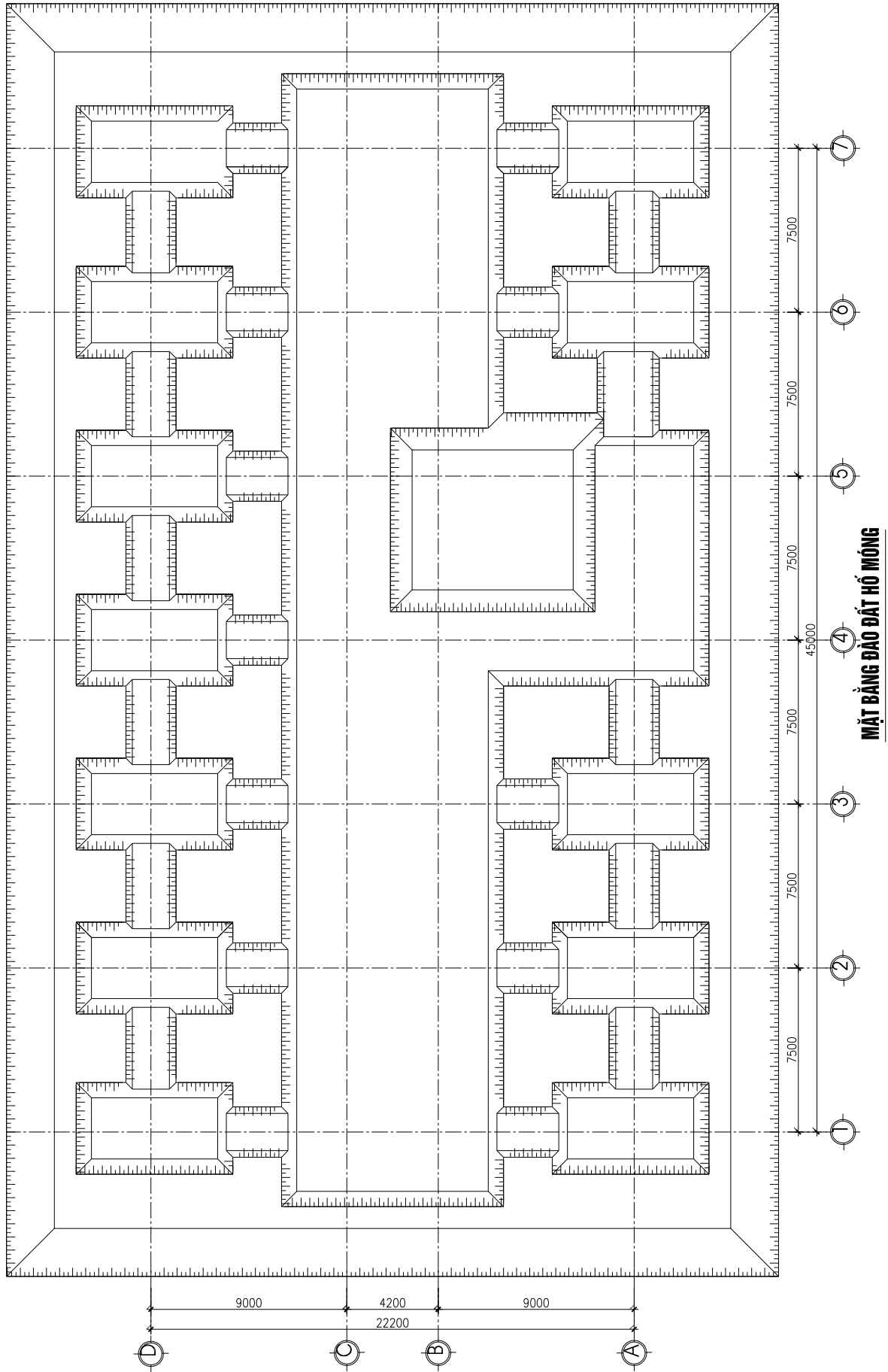
- Công trình có tầng hầm sâu -1,5 m, cốt -3,000 (so với cốt thiên nhiên,-1.500)
- Nền tầng hầm gồm các lớp sau : Lớp BTCT chống thấm dày 0,3m; lớp bê tông lót dày 0,1m; lớp cát đầm chặt dày 0,3 m.
- Đỉnh cọc sau khi thi công có cao trình là -3,8 m, (cọc ngàm vào đài 1,2m), cốt đỉnh cọc là -3,800.
- Đài móng cao 2m, cốt đáy đài là -5.000. Riêng cốt đáy đài thang máy sâu thêm xuống 2m so với đài móng, tức là cốt -7.000

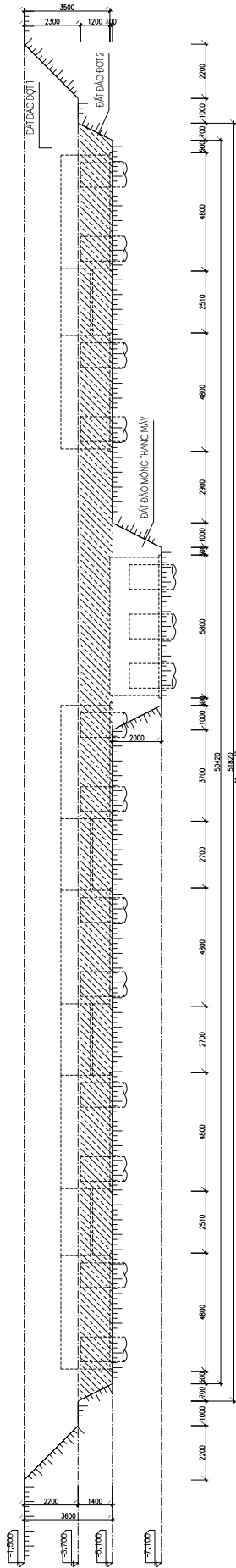
5.2.1.2 Phương án đào đất

- Lựa chọn phương án đào đất bằng máy kết hợp đào đất thủ công theo mái dốc.
- Từ những điều kiện trên ta chọn phương án đào đất như sau :
 - Đào đất đợt 1 bằng máy tới độ sâu 2,2 m (cốt -3,700, cách cốt đỉnh cọc 10cm) so với mặt đất tự nhiên, đào theo mái dốc tự nhiên của lớp đất :
Chọn e = 2,2 m là khoảng cách từ mép bê tông lót đài cột biên đến mép hố đào
Tỷ số H/B=1/1 đối với lớp 1 là đất lấp ; H = 2,2 m => B = 2,2 m
 - Đào đất đợt 2 bằng máy kết hợp thủ công từ độ sâu -2,2 m (cốt -3,700) đến độ sâu -3,6 m (cốt -5,100) so với mặt đất tự nhiên với tỉ lệ 70/30
Tỷ số H/B=1/0,5 với lớp đất sét pha dẻo mềm : H=1,4 m =>B=0,7m
Chọn e = 0,5 m là khoảng cách từ mép bê tông lót móng đến mép hố đào.

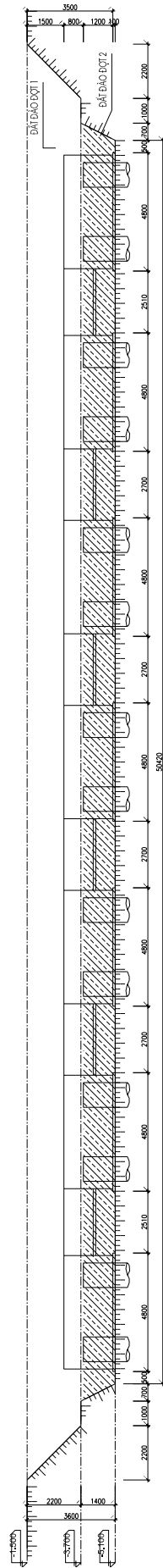


Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

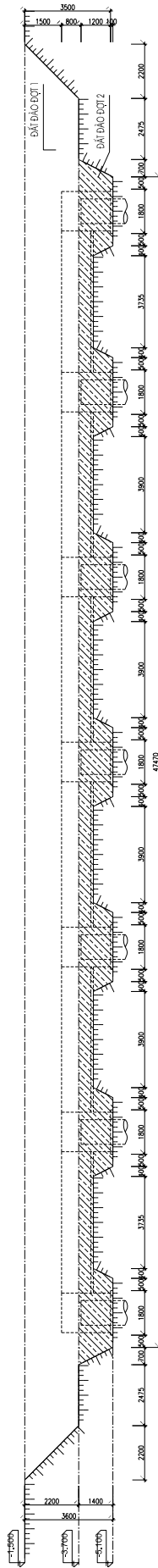




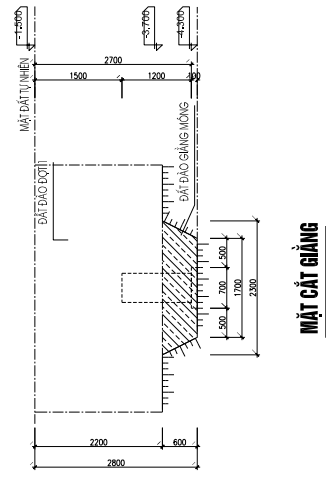
MẶT CẮT 1-1



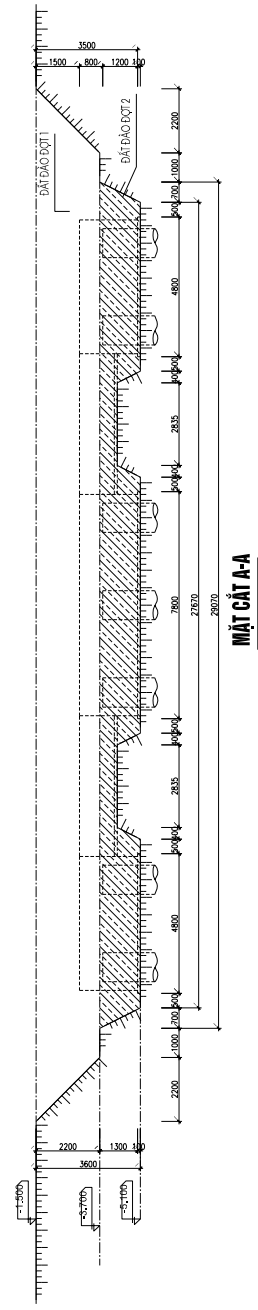
MẶT CẮT 2-2



MẶT CẮT 3-3



MẶT CẮT A-A

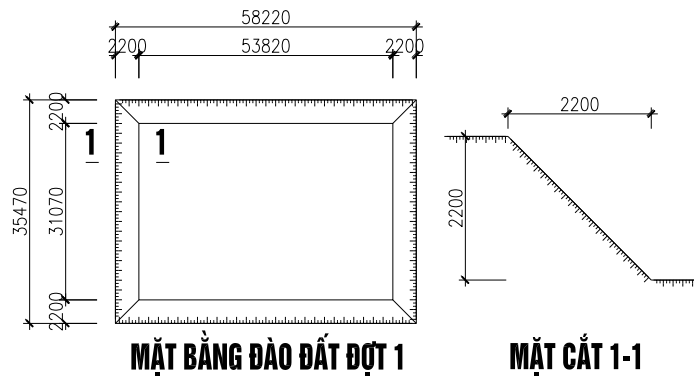


MẶT CẮT A-A

5.2.2 Tính toán khối lượng đào đất

5.2.2.1 Khối lượng đất đào móng đợt 1 (đào bằng máy)

Khối lượng đất cần đào tính theo công thức : $V = H/6.(a.b + (a+c).(b+d) + c.d)$

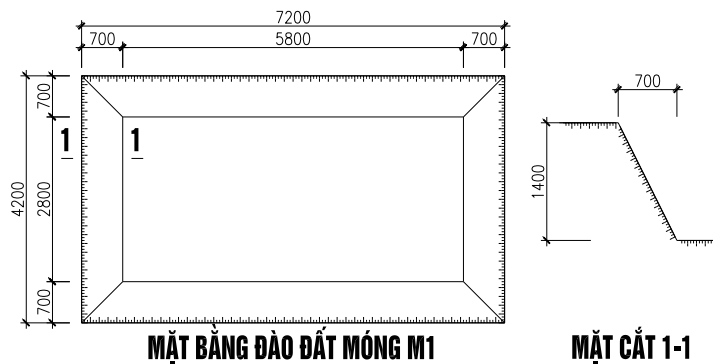


$$V = \frac{2,2}{6} [31,07.53,82 + 30,07 + 35,47 \cdot 53,82 + 58,22 + 35,47.58,22] = 4062,8m^3$$

5.2.2.2 Khối lượng đất đào móng đợt 2 (đào máy kết hợp thủ công)

Khối lượng đất cần đào tính theo công thức : $V = H/6.(a.b + (a+c).(b+d) + c.d)$

- Với móng M_1 :



$$V = \frac{1,4}{6} [2,8.5,8 + 2,8 + 4,2 \cdot 5,8 + 7,2 + 4,2.7,2] = 32,08m^3$$

M_1 gồm 12 móng nên ta có $\sum V = 12.V = 14.32,08 = 385 m^3$

Phần đất này sẽ trừ đi phần thể tích của cọc chiếm chỗ, cọc ngầm vào đài 1,2 m + 0,1m ngầm trong lớp lót nên thể tích cọc chiếm chỗ là :

$$V_{\text{cọc}} = \pi.R^2.h = \pi.0,5^2.1,3 = 1,02 m^3$$

Mỗi móng M_1 có 2 cọc nên tổng thể tích cọc chiếm chỗ là :

$$\sum V_{\text{cọc}} = 1,02.2.12 = 24,5 m^3$$

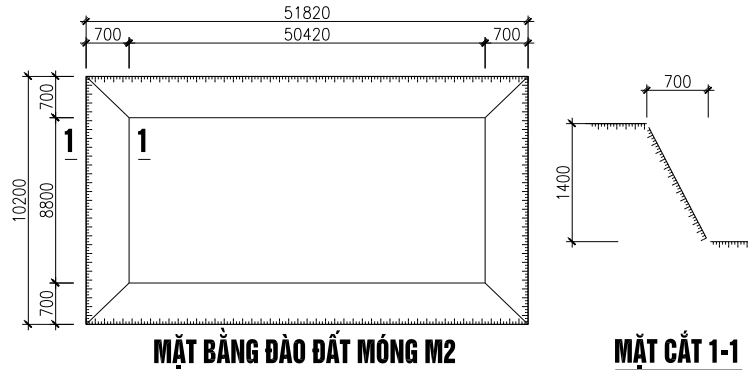
Tổng khối lượng đất đào móng M_1 còn :

$$\sum V = 385 - 24,5 = 360,5 m^3$$

➤ Khối lượng đất đào bằng máy là : $V_{\text{máy}} = 70\%.360,5 = 252,35 m^3$

➤ Khối lượng đất đào thủ công là : $V_{\text{thủ công}} = 30\%.360,5 = 108,15 m^3$

- Với móng M_2, M_3 : ta tổ chức đào thành rãnh



MẶT BẰNG ĐÀO ĐẤT MÓNG M2

MẶT CẮT 1-1

$$V = \frac{1,4}{6} [8,8.50,42 + 8,8 + 10,2 \cdot 50,42 + 51,82 + 10,2.51,82] = 680,1m^3$$

Phần đất này sẽ trừ đi phần thể tích của cọc chiếm chỗ, cọc ngàm vào đài 1,2 m + 0,1m ngàm trong lớp lót nên thể tích cọc chiếm chỗ là :

$$V_{\text{cọc}} = \pi.R^2.h = \pi.0,5^2.1,3 = 1,02 m^3$$

Tổng số cọc trong rãnh này là : 39 cọc

$$\sum V_{\text{cọc}} = 1,02.39 = 39,8 m^3$$

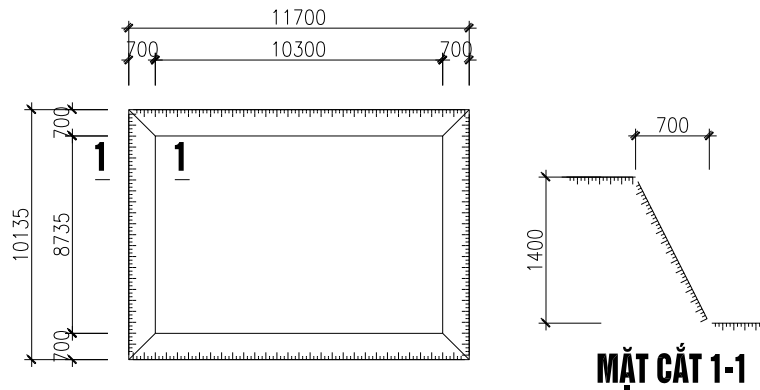
Tổng khối lượng đất đào móng M₂, M₃ còn :

$$\sum V = 680,1 - 39,8 = 640,3 m^3$$

➤ Khối lượng đất đào bằng máy là : $V_{\text{máy}} = 70\%.640,3 = 448,21 m^3$

➤ Khối lượng đất đào thủ công là : $V_{\text{thủ công}} = 30\%.640,3 = 192,09 m^3$

- Móng M1 tại khu vực giao cắt thang máy : ta đào ao



MẶT CẮT 1-1

$$V = \frac{1,4}{6} [8,735.10,3 + 8,735 + 10,135 \cdot 10,3 + 11,7 + 10,135.11,7] = 145,5m^3$$

Phần đất này sẽ trừ đi phần thể tích của cọc chiếm chỗ, cọc ngàm vào đài 1,2 m + 0,1m ngàm trong lớp lót nên thể tích cọc chiếm chỗ là :

$$V_{\text{cọc}} = \pi.R^2.h = \pi.0,5^2.1,3 = 1,02 m^3$$

Tổng số cọc trong khu vực này là : 4 cọc

$$\sum V_{\text{cọc}} = 1,02.4 = 4,08 m^3$$

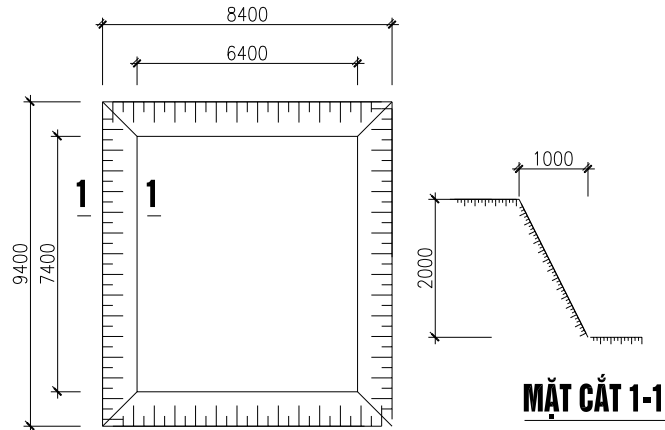
Tổng khối lượng đất đào móng M₂, M₃ còn :

$$\sum V = 145,5 - 4,08 = 141,42 m^3$$

➤ Khối lượng đất đào bằng máy là : $V_{\text{máy}} = 70\%.141,42 = 99 m^3$

➤ Khối lượng đất đào thủ công là : $V_{\text{thủ công}} = 30\% \cdot 141,42 = 42,42 \text{ m}^3$

- Với móng thang máy :



$$V = \frac{2}{6} [7,4 \cdot 6,4 + 7,4 + 9,4 \cdot 6,4 + 8,4 + 9,4 \cdot 8,4] = 125 \text{ m}^3$$

Phần đất này sẽ trừ đi phần thể tích của cọc chiếm chỗ, cọc ngầm vào đài 1,2 m + 0,1m ngầm trong lớp lót nên thể tích cọc chiếm chỗ là :

$$V_{\text{cọc}} = \pi \cdot R^2 \cdot h = \pi \cdot 0,5^2 \cdot 1,3 = 1,02 \text{ m}^3$$

Tổng số cọc trong rãnh này là : 5 cọc

$$\sum V_{\text{cọc}} = 1,02 \cdot 5 = 5,1 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng đất đào móng M_2, M_3 còn :

$$\sum V = 125 - 5,1 = 119,9 \text{ m}^3$$

➤ Khối lượng đất đào bằng máy là : $V_{\text{máy}} = 70\% \cdot 119,9 = 83,93 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng đất đào thủ công là : $V_{\text{thủ công}} = 30\% \cdot 125 = 35,97 \text{ m}^3$

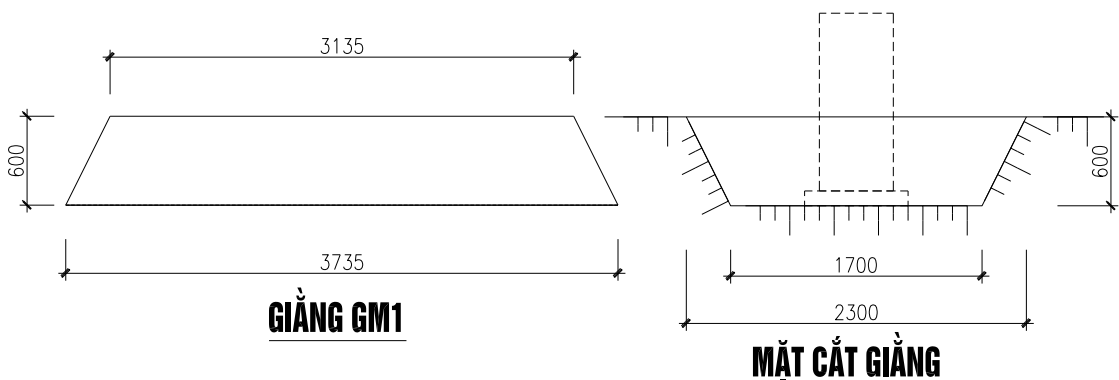
5.2.2.3 Khối lượng đất đào giếng móng (đào máy kết hợp thủ công)

Khối lượng đào đất giếng móng được tính theo công thức :

$V = L_{\text{tb}} \cdot S$ với S là diện tích mặt cắt ngang hố giếng,

có $S = (1,7 + 2,3) \cdot 0,6 / 2 = 1,2 \text{ m}^2$

- Với giếng GM1

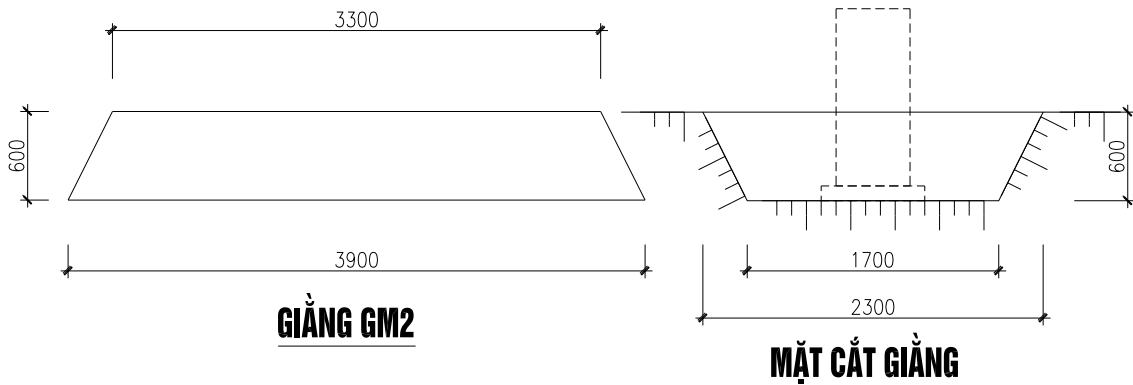


$$V = (3,135 + 3,735) \cdot 0,6 \cdot 1,2 / 2 = 2,5 \text{ m}^3$$

Giếng GM1 có 4 giếng nên ta có $\sum V = 2,5 \cdot 4 = 10 \text{ m}^3$

- Khối lượng đất đào bằng máy là : $V_{\text{máy}} = 70\% \cdot 10 = 7 \text{ m}^3$
- Khối lượng đất đào thủ công là : $V_{\text{thủ công}} = 30\% \cdot 10 = 3 \text{ m}^3$

- Với giếng GM2

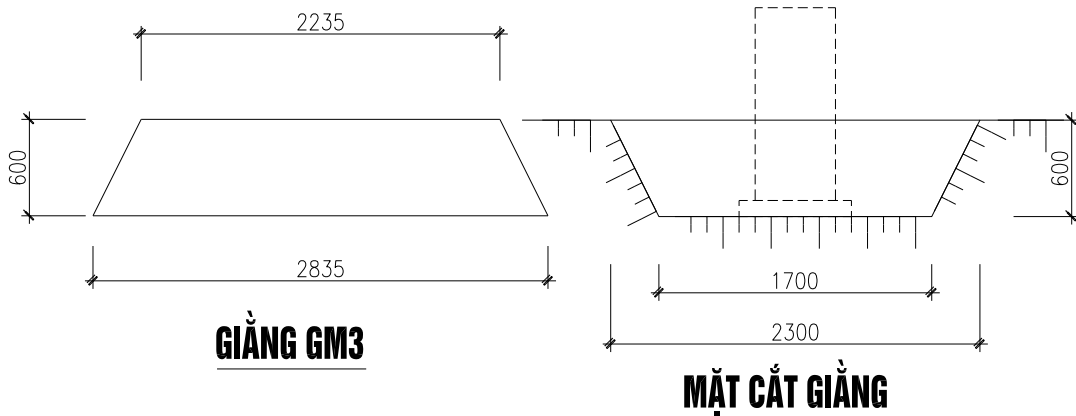


$$V = (3,3 + 3,9) \cdot 0,6 \cdot 1,2 / 2 = 2,6 \text{ m}^3$$

Giếng GM2 có 7 giếng nên ta có $\sum V = 2,6 \cdot 7 = 18,2 \text{ m}^3$

- Khối lượng đất đào bằng máy là : $V_{\text{máy}} = 70\% \cdot 18,2 = 12,7 \text{ m}^3$
- Khối lượng đất đào thủ công là : $V_{\text{thủ công}} = 30\% \cdot 18,2 = 5,5 \text{ m}^3$

- Với giếng GM3



$$V = (2,235 + 2,835) \cdot 0,6 \cdot 1,2 / 2 = 1,825 \text{ m}^3$$

Giếng GM3 có 12 giếng nên ta có $\sum V = 1,825 \cdot 12 = 27,4 \text{ m}^3$

- Khối lượng đất đào bằng máy là : $V_{\text{máy}} = 70\% \cdot 27,4 = 19,2 \text{ m}^3$
- Khối lượng đất đào thủ công là : $V_{\text{thủ công}} = 30\% \cdot 27,4 = 8,2 \text{ m}^3$

5.2.2.4 Tổng hợp khối lượng đất đào móng và giếng móng

- Tổng khối lượng đào đất bằng máy là :

$$V_{\text{máy}} = 4062,8 + 252,35 + 448,21 + 99 + 83,93 + 7 + 12,7 + 19,2 = 4985,2 \text{ m}^3$$

- Tổng khối lượng đào đất thủ công là :

$$V_{\text{thủ công}} = 108,15 + 192,09 + 42,42 + 37,5 + 3 + 5,5 + 8,2 = 396,9 \text{ m}^3$$

Dự kiến khối lượng đào đất bằng máy sẽ được ô tô vận chuyển đi. Còn khối lượng đất đào thủ công sẽ được san lấp hố móng lần 1

5.2.3 Tổ chức thi công đào đất

5.2.3.1 Chọn máy đào đất

Ta chọn máy xúc gầu nghịch (động cơ thủy lực) với mã hiệu E0-4321 có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng : Các thông số kỹ thuật của gầu nghịch E0-4321		
Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Bán kính làm việc : R_{max}	m	8,95
Dung tích gầu: q	m^3	0,65
Chiều cao nâng gầu	m	5,5
Chiều sâu hố đào lớn nhất:H	m	5,5
Trọng lượng máy	T	19,2
t_{ck}	giây	16
Chiều cao máy	m	4,2
Chiều dài máy	m	2,6
Chiều rộng máy	m	3

- *Tính bán kính thi công hố đào và năng suất của máy*

Tính bán kính thi công hố đào: $R_{max}=10,5m$

Tính năng suất sử dụng máy đào: $N = q \frac{K_d}{K_t} N_{ck} K_{tg}$

Trong đó :

q : Dung tích gầu ; $q = 0,65 (m^3)$

k_d : Hệ số đầy gầu, phụ thuộc loại gầu, cấp đất và độ ẩm của đất ; $k_d = 0,8$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,2$

k_{TG} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{TG} = 0,8$

N_{ck} : Số chu kỳ đào trong 1 giờ (3600s): $N_{ck} = 3600/T_{ck}$

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 16 \cdot 1,1 = 17,6$ (giây)

$\Rightarrow N_{sd} = 0,65 \cdot \frac{0,8}{1,2} \cdot \frac{3600}{17,6} \cdot 0,8 = 70,9(m^3 / h)$

- *Tính số ca của máy :*

Khối lượng đào đất trong một ca máy là:

$V = 8 \cdot 70,9 = 567,2 m^3$

Vậy ta có số ca cần thiết đào đất bằng máy là

$n = \frac{4985,2}{567,2} \approx 8,79$

Vậy ta bố trí 1 máy đào làm việc trong 9 ngày

5.2.3.2 Chọn ô tô vận chuyển đất

Khối lượng đất đào máy sẽ được vận chuyển đi bằng ô tô chở đất.

Tổng thể tích đất cần vận chuyển là: $V = 1,2.4985,2 = 5982,24 \text{ m}^3$ trong 9 ngày.

Vậy 1 ngày cần vận chuyển : $5982,24/9 = 664,7 \text{ m}^3$

Chọn xe chở đất IFA có ben tự đổ có dung tích thùng xe là 6 m^3 . Dung tích thực tế lấy đất chỉ đỗ được 80% thể tích thùng : $0,8.6 = 4,8 \text{ m}^3$.

Tính thời gian 1 chu kì vận chuyển của xe là :

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

Trong đó:

t_1 - thời gian xe đứng đợi xúc đất lên thùng xe :

$$\text{Số gàu đào cho 1 xe: } g = \frac{4,8}{0,65} = 7,4 \text{ gàu}$$

→ Số chu kì đào (16s): $t_1 = 16.7,4 = 118 \text{ (s)}$

t_2 - thời gian rửa xe, lấy bằng 300s.

t_3 - thời gian xe đi đến bãi đỗ đất, xe đi với tốc độ 30km/h đến bãi đỗ cách công trường 10 km mất khoảng thời gian là: $t_3 = 3600. \frac{10}{30} = 1200 \text{ (s)}$

t_4 - thời gian xe nghiêng thùng đổ đất và đưa thùng xe về vị trí cũ, lấy bằng 120s

t_5 - thời gian xe đi từ bãi đỗ về công trường, lấy bằng $t_3 = 1200 \text{ (s)}$

Vậy: $t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 118 + 300 + 1200 + 120 + 1200 = 2938 \text{ (s)}$

Trong 1 ca 8h, 1 xe có thể chở được lượng đất là: $V = \frac{8.3600}{2938}.4,8 = 47 \text{ (m}^3\text{)}$

Số xe chở đất cần huy động là: $n = \frac{664,7}{47} = 14,14 \text{ (xe)}$.

⇒ Chọn 15 xe chở đất IFA dung tích thùng 6 m^3

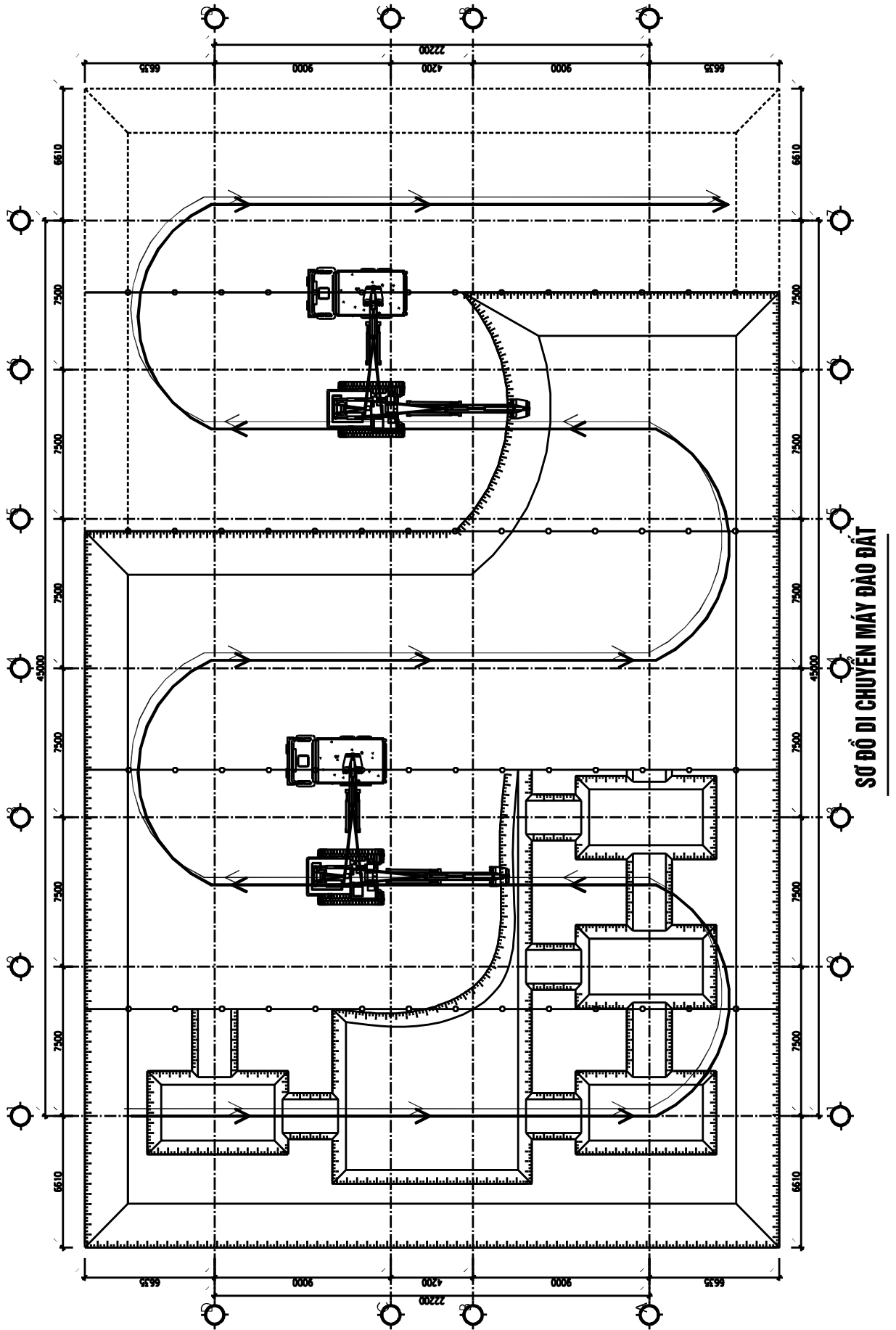
5.2.3.3 Tổ chức thi công đào đất trên mặt bằng

- Hồ móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đồ ngang.

- Khoảng đào : $1,5R_{\max} = 1,5.8,95 = 13,425 \text{ m} \Rightarrow$ Số dải đào :

$58,22/13,425 = 4,33$, chọn số dải đào : 5 dải, mỗi dải $\approx 12 \text{ m}$

Sơ đồ đào như hình vẽ.



5.3 Thi công bê tông đài, giằng móng

5.3.1 Lựa chọn phương án thi công

Để thi công bê tông đài giằng móng ta có thể dùng các biện pháp sau đây :

- Đổ bê tông bằng thủ công (đối với công trình quy mô nhỏ hoặc mặt bằng thi công quá chật hẹp)

- Dùng cần trục tháp vận chuyển ván khuôn kết hợp với đổ bê tông (thi công thuận lợi nhưng với khối lượng thi công bê tông lớn thường khó đảm bảo tiến độ, khó tận dụng hết năng suất máy móc, việc lắp ráp ảnh hưởng tới công việc thi công khác...).

- Dùng máy bơm bê tông (tuy còn nhiều nhược điểm như hệ số quay vòng ván khuôn nhỏ, phải đảm bảo yêu cầu về độ sụt do dùng bê tông thương phẩm dẫn đến giá thành cao, dễ co ngót không đều, tuy nhiên ưu điểm lớn nhất của nó là mức độ cơ giới hoá cao, với khối lượng bê tông rất lớn sẽ tận dụng được năng suất của máy bơm (giúp nhà thầu nhanh chóng khấu hao thiết bị), đảm bảo tính liên khối của kết cấu, đảm bảo tiến độ thi công đặc biệt là để tránh mùa mưa. ..Chính vì những ưu điểm nổi bật của máy bơm bê tông nên hiện nay nhiều chủ đầu tư thường ấn định phương pháp này cho nhà thầu.

Qua phân tích trên ta quyết định chọn biện pháp đổ bê tông đài giằng bằng máy bơm. Các công việc khác như lắp dựng cốt thép, ván khuôn móng được tiến hành bằng thủ công.

• Phá bê tông đầu cọc:

- Độ dài đập phá đầu cọc là 110 cm

- Khối lượng phá bê tông đầu cọc:

Tổng thể tích bê tông đập đi của cọc D1 là:

$$V_1 = 1,1.3,14.0,5^2.67 = 57,9 \text{ m}^3$$

Tổng thể tích bê tông đập đi của cọc D2 là:

$$V_2 = 1,1.3,14.0,5^2.5 = 4,3 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng thể tích bê tông đập đi của cọc là:

$$V = V_1 + V_2 = 57,9 + 4,3 = 62,2 \text{ m}^3$$

- Phá đầu cọc chủ yếu là dùng phương pháp thủ công đầu cọc được tiện xung quanh trước sau đó dùng máy khoan điện nén khí chẻ dần đầu cọc. Không dùng búa đập trực tiếp vào đầu cọc như vậy sẽ làm cọc bị om, cũng không được chẻ dọc đầu cọc như vậy sẽ dẫn tới trường hợp bê tông bị phá quá cao độ cần phá.

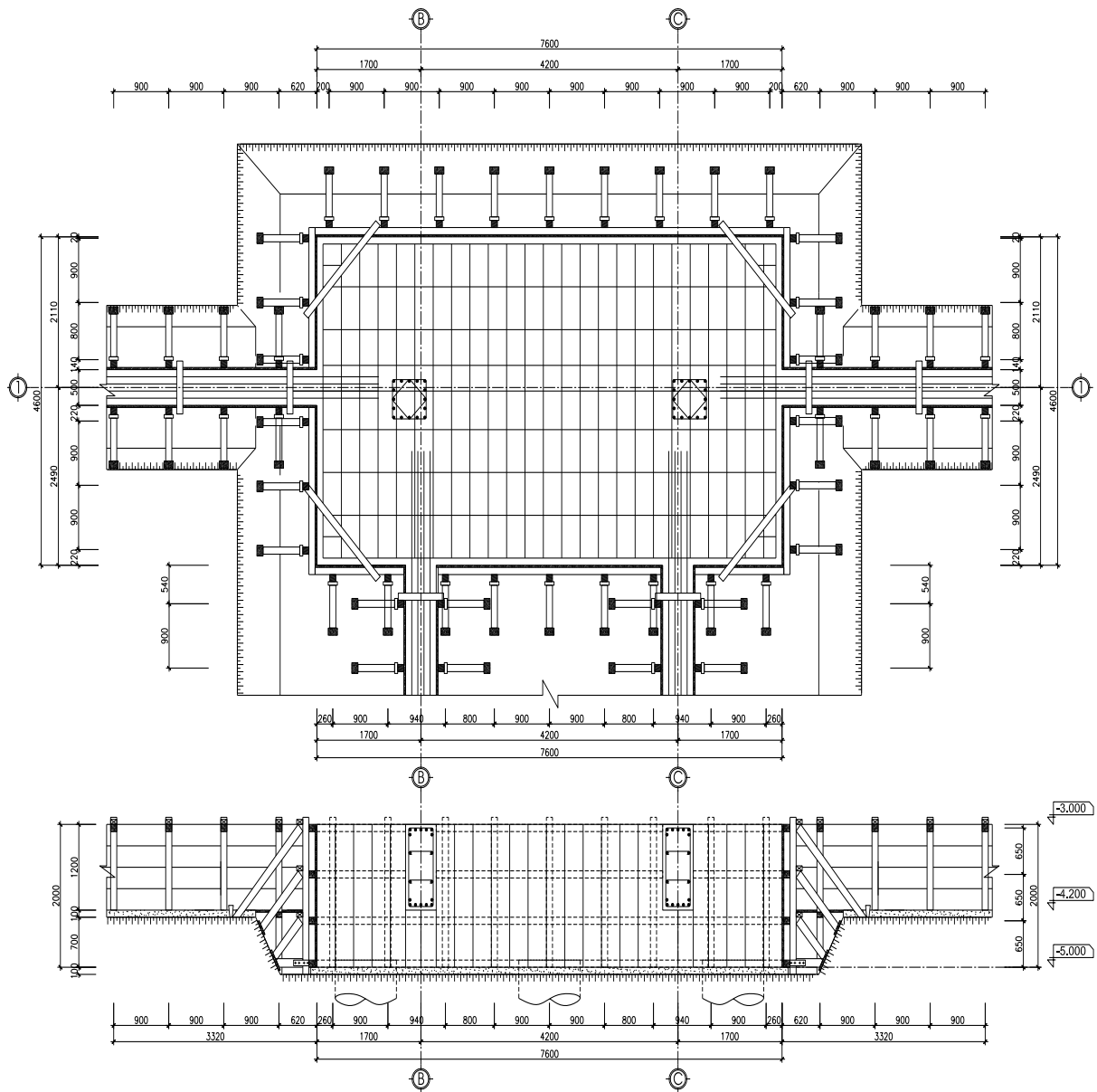
5.3.2 Thiết kế ván khuôn đài giằng

5.3.2.1 Thiết kế ván khuôn đài móng

Ta thiết kế ván khuôn cho đài M2 trục 1 có kích thước 7,6×4,6×2 m. Đài móng sử dụng ván khuôn bằng gỗ. Yêu cầu về vật liệu:

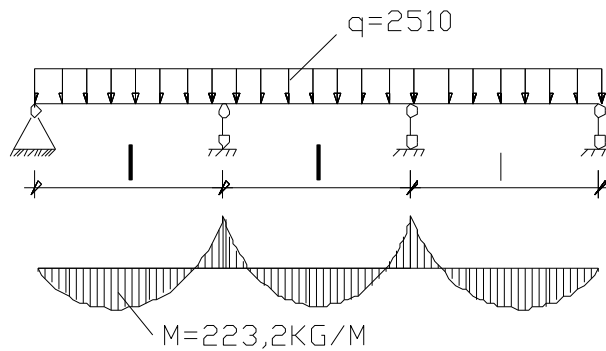
- +Gỗ nhóm V
- +Cường độ chịu kéo $\sigma = 90 \text{ KG/cm}^2$
- +Cường độ chịu nén $R = 120 \text{ KG/cm}^2$
- +Mô đun đàn hồi $E = 1,2.10^5 \text{ KG/cm}^2$

Cấu tạo ván khuôn cho đài M2 như sau : Sơ bộ chọn chiều dày ván là $\delta_v=3\text{cm}$



Coi tấm ván thành như dầm liên tục kê trên các gối là các thanh sườn ngang.

- *Tính ván thành móng:*



-

Tải trọng do áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi :

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ KG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot h = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250 \text{ KG/m}^2$$

($h = R = 0,75 \text{ m}$, với R là bán kính tác dụng của đầm bê tông)

Tải trọng do đổ bê tông : (đầm dùi có $D = 70 \text{ mm}$)

$$q_2^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

⇒ Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn thành là :

$$q^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ KG/m}^2$$

$$q^{tt} = 2250 + 260 = 2510 \text{ KG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = H = 2000 \text{ mm}$ (H là chiều cao móng) :

$$q_v^{tc} = 2075 \cdot 2 = 4150 \text{ KG/m}$$

$$q_v^{tt} = 2510 \cdot 2 = 5020 \text{ KG/m}$$

- *Kiểm tra ván khuôn thành móng:*

Kiểm tra độ bền : $\sigma = M_{\max} / W \leq \sigma$

Trong đó : $M_{\max} = q_v^{tt} \cdot l_s^2 / 10$

$$W = b_v \cdot \delta_v^2 / 6 = 200 \cdot 3^2 / 6 = 300 \text{ cm}^3$$

l_s - Khoảng cách bố trí các thanh sườn

δ_v, b_v - bề dày bề rộng tấm ván

$$\sigma = 90 \text{ KG/cm}^2$$

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q_v^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 300 \cdot 90}{50,2}} = 73,34 \text{ (cm)}$$

- *Kiểm tra độ võng:* $f = \frac{q_v^{tc} J^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_s}{400}$

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_v^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 450}{400 \cdot 41,5}} = 74,67 \text{ cm}$$

Trong đó : $E = 1,2.10^5 \text{ KG/cm}^2$

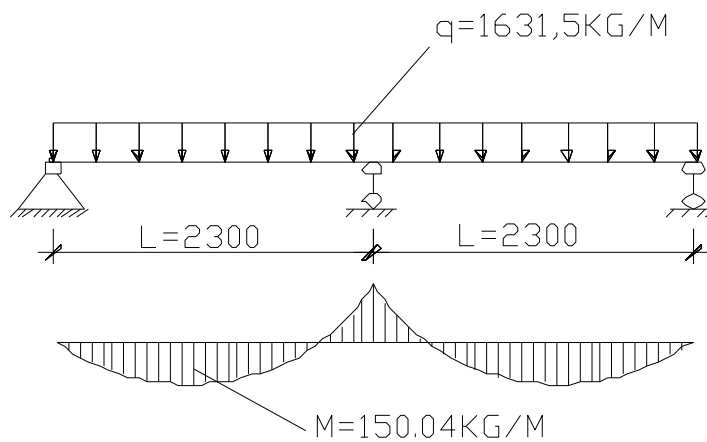
$$J = b_v \cdot \delta_v^3 / 12 = 200.3^3 / 12 = 450 \text{ cm}^4$$

Vậy khoảng cách bố trí các thanh sườn ngang là : $l_s \leq 73,34 \text{ cm}$

⇒ Chọn khoảng cách bố trí các thanh sườn ngang là 650 mm sẽ thỏa mãn điều kiện bền và võng.

• *Kiểm tra thanh sườn ngang :*

Coi các thanh sườn ngang làm việc như dầm liên tục kê lên các gối tựa là các thanh sườn đứng.



Tải trọng tác dụng :

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 2075.0,65 = 1358,75 \text{ KG/m}$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2510.0,65 = 1631,5 \text{ KG/m}$$

Chọn sơ bộ tiết diện thanh sườn ngang là 10 x 10 cm, ta có :

$$\text{Mômen kháng uốn : } W = b \cdot h^2 / 6 = 10.10^2 / 6 = 166,67 \text{ cm}^3$$

$$\text{Mômen quán tính : } J = b \cdot h^3 / 12 = 10.10^3 / 12 = 833,33 \text{ cm}^4$$

- *Kiểm tra độ bền và võng của sườn :*

$$\text{Kiểm tra độ bền : } \sigma = M_{max} / W \leq \sigma$$

$$\text{Trong đó : } M_{max} = q_s^{tt} \cdot l_s^2 / 10$$

l_s - Khoảng cách bố trí các thanh sườn

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q_s^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 166,67 \cdot 90}{16,315}} = 95,88 \text{ (cm)}$$

$$\text{Kiểm tra độ võng : } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_s}{400}$$

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_s^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 833,33}{400 \cdot 13,5875}} = 133 \text{ cm}$$

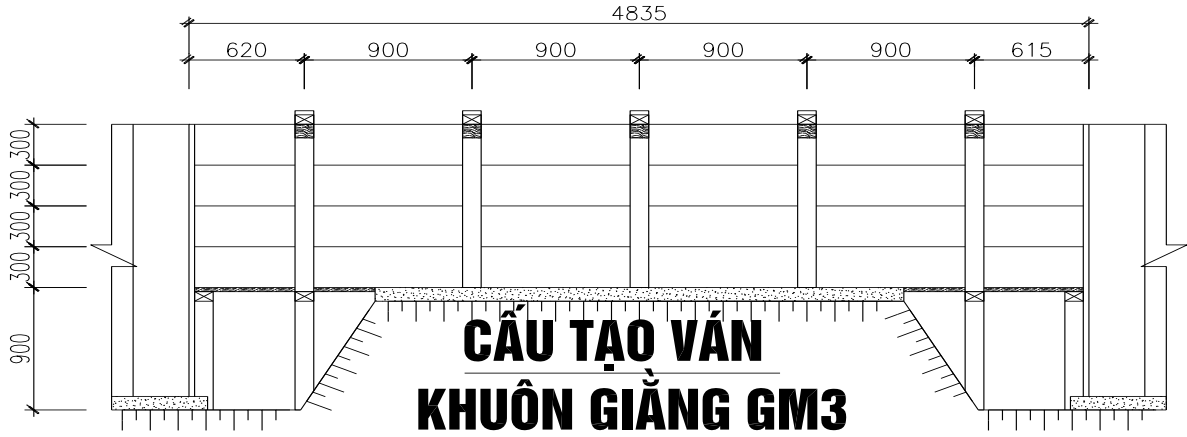
⇒ Khoảng cách bố trí các thanh sườn đứng chọn 90 cm và kích thước sườn đứng như trên là hợp lý

• **Kiểm tra thanh sườn đứng:**

Coi sườn đứng như dầm gối tựa tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào. Dùng chống xiên để chống sườn đứng tại vị trí có sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn, vậy chọn kích thước sườn đứng là $b \times h = 10 \times 10$ cm

5.3.2.2 Cấu tạo ván khuôn giằng móng

Giằng móng sử dụng hệ ván khuôn gỗ. Cấu tạo cho giằng móng GM3 như sau:



Sử dụng các tấm ván khuôn 300 đặt nằm ngang. Chiều dày ván khuôn chọn = 3cm. Sườn đứng chọn kích thước $b \times h = 10 \times 10$ cm.

5.3.3 Tính toán khối lượng thi công đài giằng

5.3.3.1 Khối lượng bê tông đài và giằng

Căn cứ vào bản vẽ kết cấu móng, đài và giằng móng cũng như kết cấu sàn tầng hầm, lựa chọn phương án thi công đổ bê tông toàn khối cho móng và hầm như sau :

- Phần bê tông cốt thép đài, lõi vách thang máy do cốt mặt đài -5.000 m thấp hơn các đài khác nên thi công phần bê tông cốt thép đài lõi vách thang máy trước các đài khác.

Loại đài	Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V 1 loại đài (m ³)
M4	6,6	5,6	2	73,92	1	73,92

- Phần bê tông cốt thép đài , giằng móng còn lại được chia làm 3 đợt :

+ Đợt 1 : Thi công BTCT toàn khối cho các đài và giằng móng đến cốt đáy sàn tầng hầm , tức là cốt -3,300 m.

Loại đài	Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V 1 loại đài (m ³)
M1	4,6	1,6	2	14,72	14	206,08
M2	7,6	4,6	2	69,92	6	419,52
M3	4,6	4,2	2	38,64	1	38,64
Tổng	664,24					

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

Phần bê tông này sẽ trừ đi phần bê tông sàn tầng hầm : (sàn dày 300 mm)

Loại đài	Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V 1 loại đài (m ³)
M1	4,6	1,6	0,3	2,208	14	30,912
M2	7,6	4,6	0,3	10,488	6	62,928
M3	4,6	4,2	0,3	5,796	1	5,796
Tổng	99,636					

- Giằng :

Loại giằng	Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V 1 loại giằng (m ³)
GM1	5,735	0,5	1,2	3,441	4	13,764
GM2	5,9	0,5	1,2	3,54	8	28,32
GM3	4,835	0,5	1,2	2,901	13	37,713
GM4	2,71	0,5	1,2	1,626	4	6,504
GM5	2,9	0,5	1,2	1,74	6	10,44
GM6	5,09	0,5	1,2	3,054	1	3,054
GM7	1,59	0,5	1,2	0,954	1	0,954
GM8	1,425	0,5	1,2	0,855	1	0,855
GM9	1,09	0,5	1,2	0,654	1	0,654
Tổng	102,258					

Phần bê tông này sẽ trừ đi phần bê tông sàn tầng hầm : (sàn dày 300 mm)

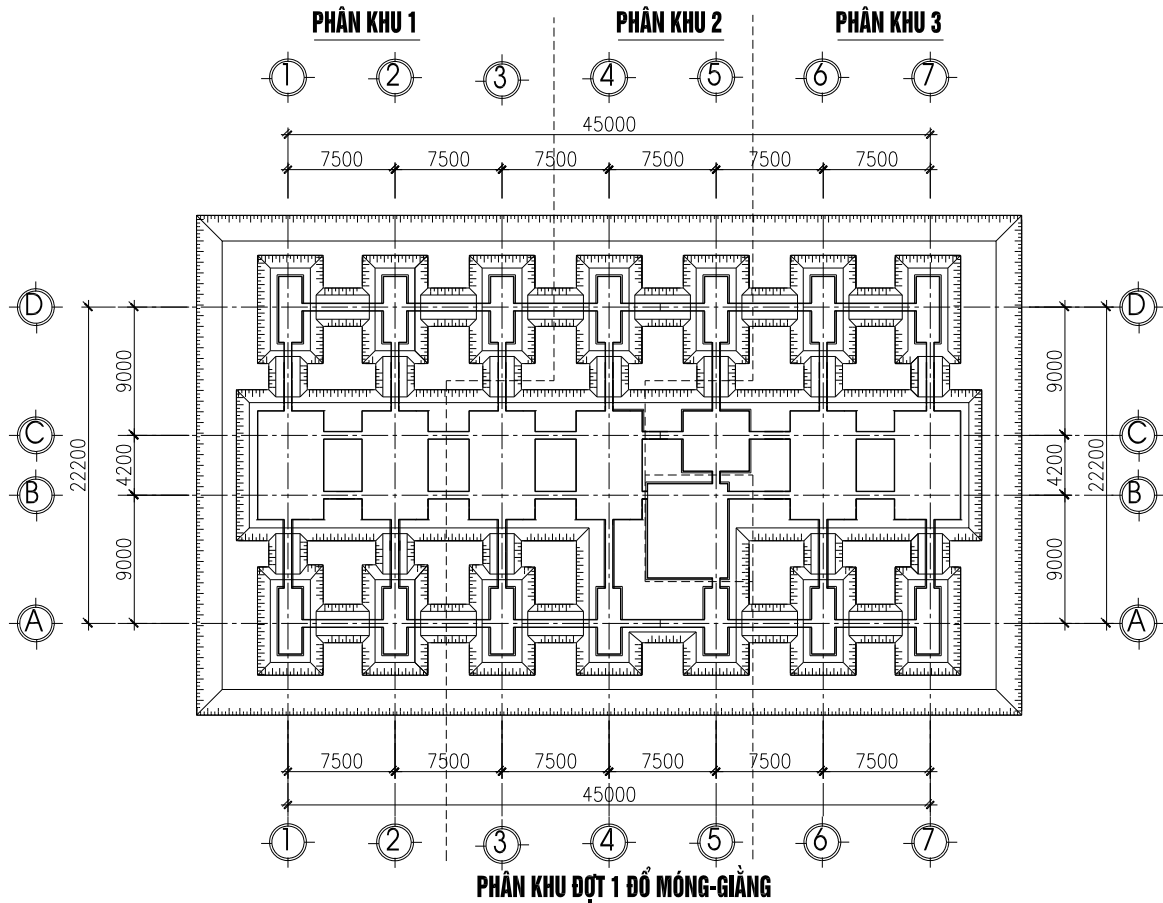
Loại giằng	Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V 1 loại giằng (m ³)
GM1	5,735	0,5	0,3	0,86	4	3,441
GM2	5,9	0,5	0,3	0,885	8	7,08
GM3	4,835	0,5	0,3	0,725	13	9,428
GM4	2,71	0,5	0,3	0,4065	4	1,626
GM5	2,9	0,5	0,3	0,435	6	2,61
GM6	5,09	0,5	0,3	0,764	1	0,764
GM7	1,59	0,5	0,3	0,239	1	0,239
GM8	1,425	0,5	0,3	0,214	1	0,214
GM9	1,09	0,5	0,3	0,164	1	0,164
Tổng	25,566					

Vậy tổng khối lượng bê tông thi công đợt 1 là :

$$V_1 = 664,24 - 99,636 + 102,258 - 25,566 = 641,296 \text{ m}^3$$

Dự định chia toàn bộ mặt bằng thành 3 phân khu, đổ bê tông trong 3 ngày.

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng



+ Đợt 2 : Thi công BTCT toàn khối cho toàn bộ sàn tầng hầm. Sàn dày 300 mm, kích thước mặt bằng là 45,5 x 22,7 m. Khối lượng bê tông là :

$$45,5 \cdot 22,7 \cdot 0,3 = 309,855 \text{ m}^3$$

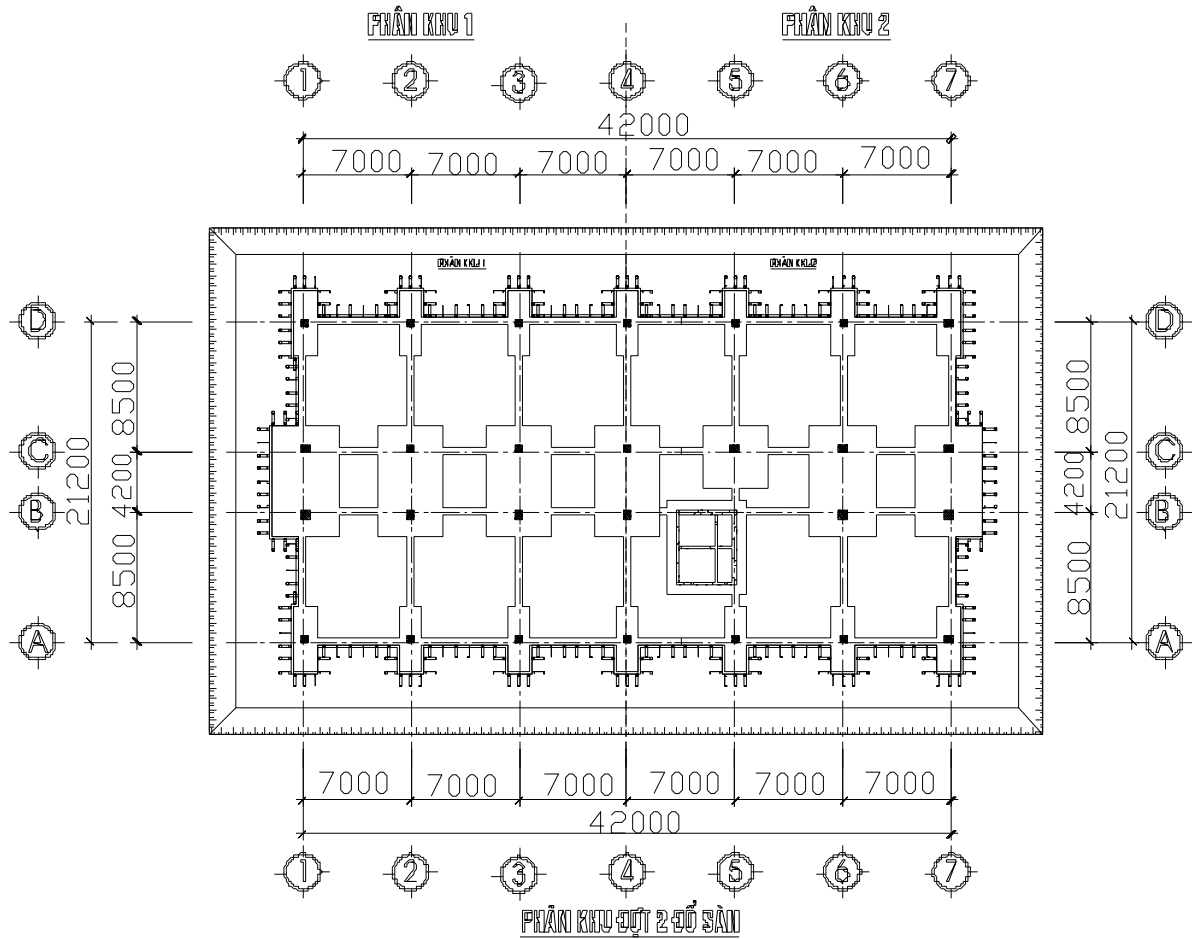
Phần bê tông sàn sẽ kể thêm cả phần bê tông của móng nằm ngoài khu vực kích thước mặt bằng trên (phần lồi ra của móng):

$$V_{\text{móng}} = (1,6 \cdot 1,885 \cdot 0,3) \cdot 14 + (1,86 \cdot 7,6 \cdot 0,3) \cdot 2 + (0,385 \cdot 2,715 \cdot 0,3) \cdot 4 = 22,4 \text{ m}^3$$

Vậy tổng khối lượng bê tông đợt 2 là :

$$V_2 = 309,855 + 22,4 = 332,255 \text{ m}^3$$

Dự định chia mặt bằng làm 2 phân khu, đổ bê tông trong 2 ngày



+ Đợt 3 : Thi công BTCT toàn khối cho các cột và vách tầng hầm.

5.3.3.2 Khối lượng bê tông lót đài và giằng

• Khối lượng bê tông lót đài :

Loại đài	Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V 1 loại đài (m ³)
M1	4,8	1,8	0,1	0,864	14	10,304
M2	7,8	4,8	0,1	3,744	6	22,464
M3	4,8	4,4	0,1	2,112	1	2,112
M4	6,8	5,8	0,1	3,944	1	3,944
Tổng				38,824		

• **Khối lượng bê tông lót giằng**

Loại giằng	Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V 1 loại giằng (m ³)
GM1	5,735	0,7	0,1	0,4	4	1,6
GM2	5,9	0,7	0,1	0,413	8	3,304
GM3	4,835	0,7	0,1	0,338	13	4,4
GM4	2,71	0,7	0,1	0,1897	4	0,76
GM5	2,9	0,7	0,1	0,203	6	1,218
GM6	4,4	0,7	0,1	0,308	1	0,308
GM7	0,9	0,7	0,1	0,063	1	0,063
GM8	0,735	0,7	0,1	0,051	1	0,051
GM9	0,4	0,7	0,1	0,028	1	0,028
Tổng	11,732					

⇒ Tổng khối lượng bê tông lót là :

$$V = 38,824 + 11,732 = 50,556 \text{ m}^3$$

5.3.3.3 Khối lượng thép dãi và giằng

Cấu kiện	Khối lượng bê tông (m ³)	Hàm lượng thép trong 1m ³ bê tông (%)	Khối lượng thép trong 1m ³ bê tông (kg)	Tổng khối lượng thép (kg)
M1	206,08	0,93	78,5	15045
M2	419,52	0,53	78,5	17454
M3	38,64	1	78,5	3033
M4	73,92	1	78,5	5803
GM1	13,764	1	78,5	1080
GM2	28,32	1	78,5	2223
GM3	37,713	1	78,5	2960
GM4	6,504	1	78,5	511
GM5	10,44	1	78,5	820
GM6	2,64	1	78,5	207
GM7	0,54	1	78,5	42
GM8	0,441	1	78,5	35
GM9	0,24	1	78,5	19
Tổng	49232			

5.3.3.4 Khối lượng ván khuôn dài và giếng

• **Khối lượng ván khuôn dài :**

Loại dài	Kích thước (m)			S (m ²)	Số lượng	Tổng S (m ²)
M1	4,6	1,6	2	24,8	14	347,2
M2	7,6	4,6	2	48,8	6	292,8
M3	4,6	4,2	2	35,2	1	35,2
M4	6,6	5,6	2	48,8	1	48,8
Tổng				724		

• **Khối lượng ván khuôn giếng**

Loại giếng	Kích thước (m)			S (m ²)	Số lượng	Tổng S (m ²)
GM1	5,735	0,5	1,2	13,764	4	55,056
GM2	5,9	0,5	1,2	14,16	8	113,28
GM3	4,835	0,5	1,2	11,604	13	150,852
GM4	2,71	0,5	1,2	6,504	4	26,016
GM5	2,9	0,5	1,2	6,96	6	41,76
GM6	5,09	0,5	1,2	12,216	1	12,216
GM7	1,59	0,5	1,2	3,816	1	3,816
GM8	1,425	0,5	1,2	3,42	1	3,42
GM9	1,09	0,5	1,2	2,616	1	2,616
Tổng				409,032		

⇒ Tổng khối lượng ván khuôn là :

$$V = 724 + 409,032 = 1133,032 \text{ m}^2$$

5.3.4 Chọn máy thi công bê tông dài – giếng móng

5.3.4.1 Chọn ô tô vận chuyển bê tông

Chọn xe ô tô vận chuyển mã hiệu SB - 92B có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích thùng trộn: 6 (m³)
- Dung tích thùng nước: 0,75 (m³)
- Ô tô cơ sở : KAMAZ – 5511
- Công suất động cơ: 40 (KW)
- Tốc độ quay của thùng trộn: 9 ÷ 14,5 (vòng/phút)
- Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 (m)
- Thời gian đổ bê tông ra: 6 (phút)
- Trọng lượng xe: 21,85 (T)
- Vận tốc trung bình: 30 (km/h)

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kì làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + T_{đi} + T_{về} + T_{đỗ} + T_{chờ}$$

$$T_{đi} = T_{về} = 20 \text{ (phút)}$$

$$T_{đỗ} = 10 \text{ (phút)}$$

$$T_{nhận} = T_{chờ} = 5 \text{ (phút)}$$

$$\rightarrow T = 5 + 20 + 20 + 10 + 5 = 60 \text{ (phút)} = 1 \text{ (h)}$$

- Số chuyến xe trong một ca: $m = \frac{8.0,85}{1} = 7 \text{ (chuyến)}$

- Số xe cần thiết: $n = \frac{Q}{q.m} = \frac{641,296/3}{6.7} = 5$. Chọn $n = 5 \text{ (xe)}$.

(Q: Khối lượng bê tông đợt 1 cần vận chuyển trong 1 ngày, ta dự tính đổ bê tông trong 3 ngày, mỗi ngày 5 xe, mỗi xe 7 chuyến)

5.3.4.2 Chọn máy bơm bê tông

- Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.

- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển,..

- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

- Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng đợt 1 là 641,296 m³ thi công trong 3 ngày, mỗi ngày bơm 213,765 m³ bê tông

Chọn máy bơm loại : **BSA 1002 SV** , có các thông số kỹ thuật sau:

+ Năng suất kỹ thuật : 20 - 30 (m³/h).

+ Dung tích bể chứa : 250 (l).

+ Công suất động cơ : 3,8 (kW)

+ Đường kính ống bơm : 120 (mm).

+ Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).

+ áp lực bơm : 75 (bar).

+ Hành trình pittông : 1000 (mm).

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_u \cdot T} = \frac{213,765}{30.8.0,85} = 1$$

Vậy ta cần chọn 1 máy bơm là đủ.

5.3.4.3 Chọn máy đầm bê tông

Với khối lượng bê tông móng đợt 1 trong 1 ngày là: 213,765 m³, ta chọn máy đầm dùi U50, với các thông số kỹ thuật sau:

STT	Các chỉ số	Đơn vị	Giá trị
1	Thời gian đầm BT	s	30
2	Bán kính tác dụng	cm	30
3	Chiều sâu lớp đầm	cm	25
4	Bán kính ảnh hưởng	cm	60

Năng suất máy đầm: $N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0,2 \div 0,3\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$\Rightarrow N = 2.0,85.0,6^2.0,25.3600/(30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết: $n = V/N.T = 213,765/15,3.8.0,85 = 2$ chiếc.

Vậy chọn 2 chiếc đầm dùi.

5.3.5 Thuyết minh biện pháp thi công.

a. Đổ bê tông lót móng

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100 được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

b. Công tác cốt thép móng.

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng

-Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.

-Cốt thép được cắt, uốn theo thiết kế và được buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.

-Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí.

Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tim đài cọc, trục giằng móng.

-Cốt thép chờ cổ móng được đặt bệ chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 1 \text{ mm}$ buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

-Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

c. Công tác ván khuôn móng.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

-Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn gỗ nhóm V. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

-Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

d. Công tác đổ bê tông.

- Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành đổ bê tông móng. Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm B25, thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông được chuyển đến bằng xe chuyên dùng và được bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải được đổ thành nhiều lớp, đảm kỹ tránh hiện tượng rỗ bê tông.

e. Công tác bảo dưỡng bê tông.

Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ 2 giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

f. Công tác tháo ván khuôn móng.

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

5.3.6 Khối lượng thi công tầng hầm

5.3.6.1 Khối lượng thi công sàn tầng hầm

Kích thước mặt bằng là 45,5 x 22,7 m

Khối lượng bê tông sàn tầng hầm dày 0,3 m là : 332,255 m³.

Khối lượng cốt thép sàn tầng hầm : lấy $\mu_{\text{thép}} = 1\%$

$$\Rightarrow Q = 332,255 \cdot 1\% \cdot 7850 = 26082 \text{ kG}$$

Lấy gần đúng diện tích bê tông lót chiếm khoảng 50% diện tích mặt bằng.

Do vậy khối lượng bê tông lót sàn tầng hầm sẽ là (lót dày 0,1m):

$$V = 45,5 \cdot 22,7 \cdot 0,1 / 2 = 51,6 \text{ m}^3.$$

Khối lượng ván khuôn sàn tầng hầm : $(45,5 + 22,7) \cdot 0,3 \cdot 2 = 40,92 \text{ m}^2$.

5.3.6.2 Khối lượng thi công tường tầng hầm

Tường tầng hầm dày 0,25m

- Trục 1, trục 7 nhịp A-B, C-D : dài 8,07 m, cao 2,25 m (4 tường)

$$\Rightarrow V_{\text{bt}} = 4 \cdot 8,07 \cdot 2,25 \cdot 0,25 = 18,16 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow S_{\text{ván khuôn}} = 8,07 \cdot 2,25 \cdot 2 \cdot 4 = 145,26 \text{ m}^2$$

- Trục 1, trục 7 nhịp B-C : dài 3,98 m, cao 2,6 m (2 tường)

$$\Rightarrow V_{\text{bt}} = 2 \cdot 3,98 \cdot 2,6 \cdot 0,25 = 5,174 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow S_{\text{ván khuôn}} = 3,98 \cdot 2,6 \cdot 2 \cdot 2 = 41,392 \text{ m}^2$$

- Trục A, trục D bước 1-2, 6-7 : dài 6,785 m, cao 2,4 m (3 tường)

$$\Rightarrow V_{\text{bt}} = 3 \cdot 6,785 \cdot 2,4 \cdot 0,25 = 12,213 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow S_{\text{ván khuôn}} = 6,785 \cdot 2,4 \cdot 2 \cdot 3 = 97,704 \text{ m}^2$$

- Trục A, bước 6-7 : dài 1,785 m, cao 2,4 m (1 tường)
 $\Rightarrow V_{bt} = 1,785.2,4.0,25 = 1,071 \text{ m}^3$
 $\Rightarrow S_{ván khuôn} = 1,785.2,4.2 = 8,568 \text{ m}^2$
- Trục A, trục D bước 2-3, 3-4, 4-5, 5-6 : dài 6,95 m, cao 2,4 m (7 tường)
 $\Rightarrow V_{bt} = 7.6,95.2,4.0,25 = 29,19 \text{ m}^3$
 $\Rightarrow S_{ván khuôn} = 6,95.2,4.2.7 = 233,52 \text{ m}^2$
- Trục A, bước 2-3 : dài 1,95 m, cao 2,4 m (1 tường)
 $\Rightarrow V_{bt} = 1,95.2,4.0,25 = 1,17 \text{ m}^3$
 $\Rightarrow S_{ván khuôn} = 1,95.2,4.2 = 9,36 \text{ m}^2$

Vậy tổng khối lượng bê tông tường tầng hầm là :

$$\sum V_{bt} = 18,16 + 5,174 + 12,213 + 1,071 + 29,19 + 1,17 = 66,978 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng ván khuôn tường tầng hầm là :

$$\sum S_{ván khuôn} = 145,26 + 41,392 + 97,704 + 8,568 + 233,52 + 9,36 = 535,804 \text{ m}^2.$$

Khối lượng cốt thép tường tầng hầm : lấy $\mu_{thép} = 2,5\%$

$$\Rightarrow Q = 66,978.2,5\%.7850 = 13144 \text{ kG}$$

5.3.6.3 Khối lượng thi công vách thang máy âm dưới tầng hầm

- *Khối lượng bê tông vách thang máy : vách thang máy dày 250 mm.*

Tổng chiều dài vách : 26,07 m ; cao : 2 m ; dày : 0,25 m

$$\Rightarrow V = 26,07.2.0,25 = 13,04 \text{ m}^3$$

- *Khối lượng cốt thép vách thang máy :*

Do vách thang máy không tính toán nên giả thiết hàm lượng cốt thép trong thang máy là 2,5%.

Do vậy khối lượng cốt thép trong thang máy sẽ là :

$$Q = 13,04.2,5\%.7,85 = 2,56 \text{ T}$$

- *Khối lượng ván khuôn vách thang máy :*

Tổng chiều dài vách : 26,07 m ; cao : 2 m (2 mặt)

$$\Rightarrow S = 26,07.2.2 = 104,28 \text{ m}^2$$

5.3.7 Công tác an toàn lao động

a. An toàn lao động ván khuôn.

Khi lắp ván khuôn cho từng cầu kiện phải tuân theo nguyên tắc : ván khuôn phần trên chỉ được lắp khi ván khuôn phần dưới đã được lắp cố định. Việc lắp ván khuôn cột, vách dầm được thực hiện trên các sàn thao tác có lan can bảo vệ.

Khi làm việc ở trên cao thì phải có dây an toàn, dàn giáo, lan can vững chắc.

Khi tháo ván khuôn phải dỡ từng cầu kiện và ở một chỗ không để ván khuôn rơi tự do và ném từ trên cao xuống.

b. An toàn lao động trong công tác cốt thép.

Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép, khi hàn cốt thép, cắt cốt thép phải có kính bảo vệ tránh gây nguy hiểm .

Đặt cốt thép ở trên cao thì phải được cố định chặt, tránh làm rơi. Không đi lại trên cốt thép đã lắp đặt.

Tránh việc đi lại trên hệ dàn chống ngang, hay để các vật nặng, nhọn sắc trên hệ dàn đề phòng trường hợp rơi xuống. Tuyệt đối tránh việc đi lại vận chuyển phía trên khi bên dưới hố móng đang thi công.

Khi tháo dỡ hệ dàn chống ngang phải hết sức lưu ý việc buộc các thanh thép vào tời sao cho thật chắc chắn, khi di chuyển thanh dàn vào vị trí tập kết phải đảm bảo bên dưới phạm vi ảnh hưởng phải không có người nào đang làm việc ở đó

c. An toàn lao động trong công tác bê tông.

Công nhân đổ bê tông đứng trên sàn công tác để điều chỉnh thùng vữa đổ bê tông tránh đứng dưới thùng vữa đề phòng đứt rơi thùng .

Công nhân khi làm việc phải đi ủng , đeo găng tay .

Việc thi công dưới tầng hầm là khá nguy hiểm, công nhân đào đất phải được trang bị mũ, găng tay, ủng đầy đủ, cần thiết có thể bố trí thêm đèn mũ như công nhân mỏ.

Công trường phải chuẩn bị các thiết bị y tế cần thiết để xử lý những vấn đề tai nạn hay gặp phải: ngã chảy máu, gãy chân tay, đất đá rơi vào người, nhiễm độc, khó thở

5.4 Lập biện pháp thi công lắp đất, san nền

5.4.1 Lựa chọn phương án thi công

a. Lắp đất hố móng:

Sau khi đổ xong bê tông đài giằng và tháo ván khuôn đài giằng, trước khi thi công hệ sàn tầng hầm ta phải lắp đất và đầm chặt nền đất.

Công tác lắp đất hố móng được tiến hành bằng thủ công, lắp đất đến mặt trên đỉnh cọc 10cm, cao độ -3,7 m.

b. San nền:

Sau khi lắp đất và đầm chặt nền đất ta tiếp tục san nền bằng cát để chuẩn bị phục vụ cho bê tông lót nền và đổ bê tông tôn nền.

5.4.2 Tính toán khối lượng lắp đất, san nền

a. Lắp đất hố móng giai đoạn 1:

Sau khi đổ bê tông cho đài và giằng móng xong ta tiến hành lắp đất đến cao trình -3,700 m :

$$V = (V_{\text{đất}} - V_{\text{bt}}) \cdot K_{t2} / K_{t1}$$

Trong đó : $V_{\text{đất}}$: Thể tích đất đào móng, giằng trong đợt đào 2 (không kể cọc)

Có: $V_{\text{đất}} = 385 + 680,1 + 145,5 + 125 + 10 + 18,2 + 27,4 = 1391,2 \text{ m}^3$

V_{bt} : Thể tích bê tông lót, bê tông đài và giằng, vách thang máy chiếm chỗ :

$$V_{\text{lót}} = 50,556 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{M4}} = 73,92 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{M1}} = 4,6.1,6.1,3.14 = 133,952 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{M2}} = 7,6.4,6.1,3.6 = 272,688 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{M3}} = 4,6.4,2.1,3 = 25,116 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{giăng}} = 102,258/1,2.0,5 = 42,6 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{vách}} = 4,22.5,22.1,3 = 28,637 \text{ m}^3$$

$$\text{Có: } V_{\text{bt}} = 50,556 + 73,92 + 133,952 + 272,688 + 25,116 + 42,6 + 28,637 = 627,469 \text{ m}^3$$

(K_{t1} : Hệ số toi khi đào = 1,2; K_{t2} : Hệ số toi khi đầm chặt = 1,1)

$$V = (1391,2 - 627,469).1,1/1,2 = 700 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Lượng đất đào thủ công là 417,2 m³. Vậy cần phải chở thêm lượng đất lấp là :

$$V = 700 - 417,2.1,1/1,2 = 318 \text{ m}^3$$

b. San nền:

Diện tích phần san nền bằng 50% diện tích sàn mặt bằng. Kích thước mặt bằng là 45,5x22,7 m.

Do vậy lượng cát san nền sẽ là (lớp cát dày 0,3 m) :

$$V = 45,5.22,7.0,3.1,1/2 = 170 \text{ m}^3.$$

c. Lấp đất giai đoạn 2:

Phần còn lại ngoài mặt bằng công trình sẽ được lấp đất tiếp.

Khối lượng đất này được tính như sau :

$$V = (V_{\text{đất}} - V_{\text{ct}} - V_{\text{sàn}} - V_{\text{bt}}).K_{t2}/K_{t1} - V_{\text{cát}}$$

Trong đó $V_{\text{đất}}$: khối lượng đất đào lần 1

$$\text{Có: } V_{\text{đất}} = 4062,8 \text{ m}^3$$

V_{ct} : khối lượng phần tầng hầm chiếm chỗ

$$\text{Có } V_{\text{ct}} = 45,5.22,7.1,5 = 1549,28 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{sàn}} = 332,255 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{cát}} = 170 \text{ m}^3$$

V_{bt} : Thể tích bê tông đài và giăng, vách thang máy chiếm chỗ :

$$V_{\text{M1}} = 4,6.1,6.0,3.14 = 30,912 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{M2}} = 7,6.4,6.0,3.6 = 62,928 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{M3}} = 4,6.4,2.0,3 = 5,796 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{giăng}} = 102,258/1,2.0,3 = 25,565 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{vách}} = 4,22.5,22.0,7 = 15,42 \text{ m}^3$$

$$\text{Nên } V_{\text{bt}} = 30,912 + 62,928 + 5,796 + 25,565 + 15,42 = 140,621 \text{ m}^3$$

⇒ Khối lượng đất lấp giai đoạn 2 :

$$V = (4062,8 - 1549,28 - 332,255 - 140,621).1,1/1,2 - 170 = 1700,6 \text{ m}^3$$

5.5 Tổ chức các công tác trong phần ngầm

5.5.1 Thi công cọc nhồi D 1000

Số lượng cọc là 72 cọc. Số nhân công là 15 người/ca.

Sử dụng 2 máy khoan. Thực tế 1 máy thi công 1 cọc/ca. Vậy với 2 máy ta có tổng số nhân công là 30 người/ca. Thi công trong 36 ngày.

5.5.2 Công tác đào đất bằng máy

Khối lượng đất đào máy là $V = 4985,2 \text{ m}^3$.

Với đào xúc đất bằng máy đào $< 0,8 \text{ m}^3$ ta có định mức nhân công bậc $3/7 = 0,5/100 \text{ m}^3$, định mức máy thi công là $0,227 \text{ ca}/100 \text{ m}^3$.

⇒ Số nhân công bậc $3/7$ bằng $4985,2 \cdot 0,5/100 = 25$ nhân công.

Theo tính toán thực tế của máy, số ca cần thiết là 9 ngày

5.5.3 Công tác đào đất bằng thủ công

Khối lượng đào đất bằng thủ công $V = 396,9 \text{ m}^3$

Với đào móng rộng $> 3 \text{ m}$, sâu $\leq 3 \text{ m}$, đất cấp 1 (AB.11371)

ta có định mức nhân công bậc $3/7 = 0,54/1 \text{ m}^3$

⇒ Số nhân công bậc $3/7$ đào đất = $396,9 \cdot 0,54 = 214,326$ nhân công

Chọn thời gian đào móng thủ công là 11 ngày. Mỗi ngày 20 người.

5.5.4 Công tác phá đầu cọc

Khối lượng đầu cọc cần đập bỏ là $V = 62,2 \text{ m}^3$

Với công việc đập đầu cọc khoan nhồi trên cạn (AA.22310) ta có định mức nhân công $4/7 = 0,72/1 \text{ m}^3$, định mức máy thi công là $0,35 \text{ ca}/\text{m}^3$.

⇒ Số nhân công bậc $4/7$ bằng $62,2 \cdot 0,72 = 44,784$ nhân công.

Thời gian thi công phá đầu cọc là $= 62,2 \cdot 0,35 = 21,77$ ngày.

Ta chọn 2 búa cần nén khí làm việc trong 11 ngày, mỗi ngày 4 người

5.5.5 Công tác đổ bê tông lót đài, giằng

Theo bảng thống kê khối lượng bê tông lót đài, giằng là : $50,556 \text{ m}^3$.

Tra bảng định mức 1776 cho công tác bê tông lót móng sản xuất bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, rộng $> 250 \text{ cm}$, M100, PC30, đá 4x6 (AF.11121) cần $0,095 \text{ ca}$ máy; nhân công bậc $3/7$ cần $1,18$ nhân công.

Vậy số ca cần thiết là : $50,556 \cdot 0,095 = 4,8 \text{ ca}$. Chọn 5 ngày

Số nhân công lấy là 15 người/ca

5.5.6 Công tác gia công, lắp dựng cốt thép đài, giằng

Theo bảng thống kê khối lượng cốt thép đài, giằng là : $49,232 \text{ T}$

Tra bảng định mức 1776 cho công tác lắp dựng cốt thép móng (AF.61130) nhân công bậc $3,5/7$ cần $6,35$ nhân công/tấn.

⇒ Chọn 40 nhân công/ca nên số ca cần thiết là : $49,232 \cdot 6,35/40 = 7,82 \text{ ca}$.

Chọn 8 ngày

5.5.7 Công tác đổ bê tông đài, giằng

Công tác đổ bê tông đài giằng được đổ bằng bơm bê tông và được đổ trong 3 ngày. Mỗi ngày lấy 15 nhân công

5.5.8 Công tác gia công, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn đài, giằng

Tổng khối lượng ván khuôn đài giằng là : $1126,41 \text{ m}^2$

Tra bảng định mức 1776 cho công tác ván khuôn móng gỗ đài cọc, bê máy (AF.81111) nhân công bậc 3,5/7 cần 13,61 nhân công/100m².

Cứ 3 lắp dựng, 1 tháo dỡ nên định mức cho gia công lắp dựng là :

$$13,61.3/4 = 10,028 \text{ công}/100\text{m}^2$$

Lấy 20 nhân công cho công tác lắp dựng.

⇒ Số ca cần thiết là : $10,028.1126,41/(100.20) = 5,75 \text{ ca}$. Chọn 6 ngày

Định mức cho công tác tháo dỡ là : $13,61 - 10,028 = 3,403 \text{ công}/100\text{m}^2$

Lấy 20 nhân công cho công tác tháo dỡ

⇒ Số ca cần thiết là : $3,403.1126,41/(100.20) = 1,92\text{ca}$. Chọn 2 ngày

5.5.9 Công tác gia công, lắp dựng cốt thép vách thang

Khối lượng cốt thép vách thang là 2,56 T.

Tra bảng định mức 1776 cho công tác ván lắp dựng cốt thép lồng thang máy, đường kính ≤ 18mm (AF.62120) nhân công bậc 4/7 cần 13,5 nhân công/tấn.

⇒ Chọn 20 nhân công/ca nên số ca cần thiết là : $2,56.13,5/20 = 1,73 \text{ ca}$.

Chọn 2 ngày

5.5.10 Công tác đổ bê tông vách thang

Khối lượng bê tông vách thang là $13,04 \text{ m}^3$.

Công tác đổ bê tông vách được đổ bằng bơm bê tông và được đổ trong 1 ngày. Lấy 15 nhân công

5.5.11 Công tác gia công, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn vách thang

Tổng khối lượng ván khuôn vách thang là : $104,28 \text{ m}^2$

Tra bảng định mức 1776 cho công tác ván khuôn thép tường cao ≤ 16m (AF.82111) nhân công bậc 3,5/7 cần 38,28 nhân công/100m².

Cứ 3 lắp dựng, 1 tháo dỡ nên định mức cho gia công lắp dựng là :

$$38,28.3/4 = 28,71 \text{ công}/100\text{m}^2$$

Lấy 15 nhân công cho công tác lắp dựng.

⇒ Số ca cần thiết là : $28,71.104,28/(100.15) = 2 \text{ ca}$. Chọn 2 ngày

Định mức cho công tác tháo dỡ là : $38,28 - 28,71 = 9,57 \text{ công}/100\text{m}^2$

Lấy 15 nhân công cho công tác tháo dỡ

⇒ Số ca cần thiết là : $9,57.104,28/(100.15) = 0,67$. Chọn 1 ngày

5.5.12 Công tác lấp đất giai đoạn 1 đến cốt -3.700

Tổng khối lượng đất cần lấp là : 700m^3 .

Tra bảng định mức 1776 cho công tác đắp đất nền móng, thủ công, độ chặt yêu cầu $K = 0,9$ (AB.13112) nhân công bậc 3/7 cần $0,67$ công/ m^3 .

Lấy 60 nhân công cho công tác lấp đất hố móng.

⇒ Số ca cần thiết là : $700.0,67/60 = 7,82$ ca. Chọn 8 ngày

5.5.13 Công tác tôn nền

Tổng khối lượng cát cần san là : 170m^3 .

Tra bảng định mức 1776 cho công tác đắp đất nền móng, thủ công, độ chặt yêu cầu $K = 0,95$ (AB.13113) nhân công bậc 3/7 cần $0,7$ công/ m^3 .

Lấy 60 nhân công cho công tác lấp đất hố móng.

⇒ Số ca cần thiết là : $170.0,7/60 = 1,98$ ca. Chọn 2 ngày

5.5.14 Công tác đổ bê tông lót nền hầm

Tổng khối lượng bê tông lót nền là : $51,6 \text{ m}^3$

Tra bảng định mức 1776 cho công tác bê tông lót móng sản xuất bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, rộng $> 250 \text{ cm}$, M100, PC30, đá 4x6 (AF.11121) cần $0,095$ ca máy; nhân công bậc 3/7 cần $1,18$ nhân công.

Vậy số ca cần thiết là : $51,6. 0,095 = 4,9$ ca. Chọn 5 ngày

Số nhân công lấy là 15 người/ca

5.5.15 Công tác gia công, lắp dựng cốt thép nền hầm

Khối lượng cốt thép nền tầng hầm là $26,082 \text{ T}$.

Tra bảng định mức 1776 cho công tác Lắp dựng cốt thép nền, tường hầm, $\text{ĐK} \leq 18 \text{ mm}$ (AF.68210) nhân công bậc 4/7 cần $18,25$ nhân công/tấn.

⇒ Chọn 40 nhân công/ca nên số ca cần thiết là : $26,082.18,25/40 = 11,9$ ca.

Chọn 12 ngày

5.5.16 Công tác đổ bê tông nền hầm

Khối lượng bê tông nền hầm là $332,26 \text{ m}^3$.

Công tác đổ bê tông nền hầm được đổ bằng bơm bê tông và được đổ trong 2 ngày. Lấy 15 nhân công/ngày

5.5.17 Công tác gia công, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn nền hầm

Tổng khối lượng ván khuôn vách thang là : $40,92 \text{ m}^2$

Tra bảng định mức 1776 cho công tác ván khuôn gỗ nền, sân bãi, mặt đường bê tông, mái taluy và kết cấu bê tông tương tự (AF.81211) nhân công bậc 4/7 cần $13,5$ nhân công/ 100m^2 .

Cứ 3 lắp dựng, 1 tháo dỡ nên định mức cho gia công lắp dựng là :

$13,5.3/4 = 10,125$ công/ 100m^2

Lấy 15 nhân công cho công tác lắp dựng.

⇒ Số ca cần thiết là : $10,125.40,92/(100.15) = 0,3$ ca. Chọn 1 ngày

Định mức cho công tác tháo dỡ là : $13,5 - 10,125 = 3,375$ công/100m²

Lấy 15 nhân công cho công tác tháo dỡ. Lấy 1 ngày để tháo dỡ

5.5.18 Công tác lấp đất giai đoạn 2 đến cốt tự nhiên

Tổng khối lượng đất cần lấp là : 1700,6m³.

Tra bảng định mức 1776 cho công tác đắp đất nền móng, thủ công, độ chặt yêu cầu $K = 0,9$ (AB.13112) nhân công bậc 3/7 cần 0,67 công/m³.

Lấy 60 nhân công cho công tác lấp đất hố móng.

⇒ Số ca cần thiết là : $1700,6.0,67/60 = 18,99$ ca. Chọn 19 ngày

Công tác lấp đất giai đoạn 2 sẽ được thực hiện sau công tác tháo ván khuôn cột, tường hầm, vách thang.

CHƯƠNG 6-THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

6.1 Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

6.1.1 Đặc điểm của quá trình thi công phần thân

Quá trình thi công phần thân là một trong những quá trình chiếm thời gian dài nhất và là phần rất quan trọng trong việc thi công nhà cao tầng.

Quá trình thi công phần thân có tính chất quyết định rất lớn đến chất lượng công trình xây dựng và đến hiệu quả kinh tế của dự án xây dựng.

Quá trình thi công phần thân có khối lượng công việc cần phải thực hiện lớn và chịu ảnh hưởng nhiều vào điều kiện thời tiết, khí hậu, và các điều kiện khác về kinh tế và xã hội.

Do đó việc tổ chức tốt công tác thi công phần thân xét về mặt tổ chức cũng như mặt biện pháp kỹ thuật thi công sẽ góp phần rất lớn vào việc đạt được các mục tiêu đề ra của dự án xây dựng, cũng như các bên tham gia hoàn thành dự án.

Quá trình thi công phần thân gồm có các công tác chính sau:

- Lắp dựng cốt thép, ván khuôn cột và vách.
- Đổ bê tông cột và vách.
- Tháo ván khuôn cột và vách.
- Bảo dưỡng bê tông cột, vách
- Lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm sàn.
- Đổ bê tông dầm sàn.
- Bảo dưỡng bê tông.
- Tháo ván khuôn dầm sàn.
- Công tác hoàn thiện.

6.1.2 Biện pháp công nghệ thi công phần thân

- Vì công trình là nhà cao tầng, nên sử dụng cần cẩu tháp để vận chuyển vật liệu lên cao. Ngoài ra còn bố trí 02 vận thăng để chở vật liệu nhỏ rời, 01 vận thăng để phục vụ cán bộ và công nhân lên xuống thuận lợi, đảm bảo vấn đề an toàn trong lao động.

- Trong công tác cốp pha: Để đảm bảo tiến độ và chất lượng công trình, sử dụng cốp pha định hình cho toàn bộ công trình (bổ sung cốp pha gỗ ván ép để lắp dựng đảm bảo những phần mà cốp pha định hình không có mô đun), hệ dầm rút PECCO của Nhật Bản, kết hợp với hệ giáo PAL chuyên dụng, khối lượng đủ sử dụng thi công cho 3 tầng liên tục.

- Công tác đổ bê tông: Bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng tô tô chuyên dụng và bơm lên vị trí đổ bê tông bằng máy bơm tự hành, phục vụ công tác đổ bê tông dầm sàn có khối lượng lớn, còn phần bê tông vách cột dùng cần cẩu tháp đổ.

- Khi thi công trên cao để đảm bảo an toàn cho khu vực thi công và các khu vực xung quanh, sử dụng hệ thống giáo thép an toàn kết hợp với bạt chắn bụi và lưới thép 20x20 Φ1mm để cho người và vật dụng không bị văng ra ngoài. Hệ thống bạt chắn bụi và lưới thép an toàn Φ1mm được bao kín 4 mặt công trình theo chiều cao thi công.

- Lắp đặt hệ thống sàn công tác bố trí vào các vị trí lờm của công trình phục vụ cho công tác tập kết cấu kiện và vật liệu từ dưới chuyên lên.

- Để chuyển phế liệu từ trên cao xuống, dùng 1 ống dẫn gắn cố định vào công trình, đổ vào 1 bể thu dưới đất và vận chuyển phế liệu ra ngoài (đảm bảo tốt vấn đề bảo vệ chống ô nhiễm môi trường).

6.2 Thiết kế ván khuôn

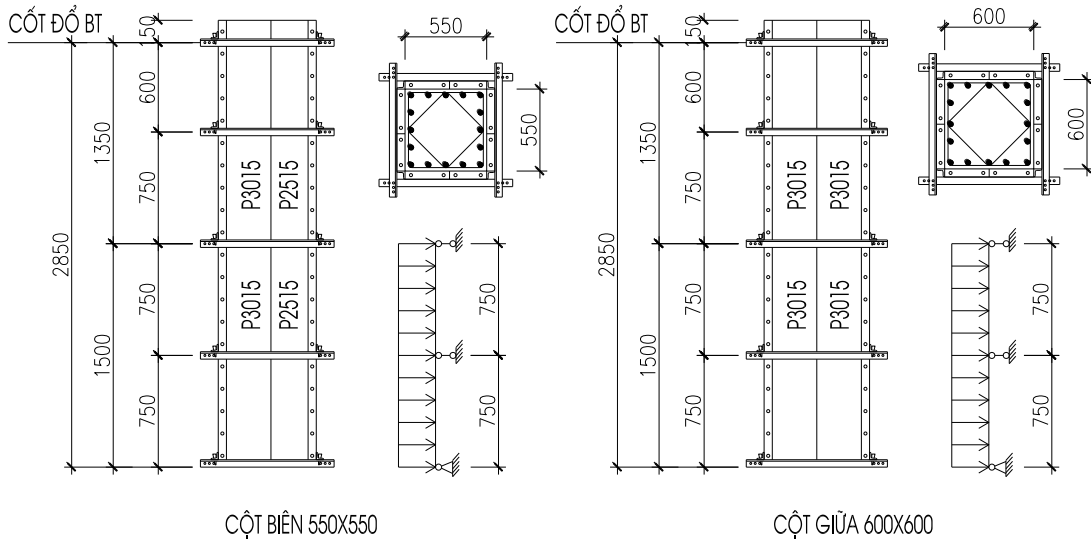
6.2.1 Thiết kế ván khuôn cột

6.2.1.1 Tổ hợp ván khuôn cho các cột tầng 3

Chiều cao tầng 3 là 3,6m. Chiều cao dầm chính là 0,75m. Chiều cao tổ hợp ván khuôn cột được tính từ cốt sàn tầng 3 (+8,10) đến cốt đáy dầm chính (+10,95). Như vậy chiều cao cần thiết để tổ hợp ván khuôn cột là 2,85 m.

Kích thước các cột tầng 3 như sau :

Cột biên : 550x550mm, cột giữa : 600x600mm



Cấu tạo và sơ đồ tính ván khuôn cột

6.2.1.2 Tính toán kiểm tra ván khuôn

Từ tổ hợp ván khuôn cột, ta chọn tấm ván khuôn bề rộng 300mm để tính toán.

• **Xác định tải trọng:**

- q_1 :Tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông, $n_1=1,2$:

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot \gamma \cdot H - \text{nếu } H \leq R$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot \gamma \cdot R - \text{nếu } H > R$$

Với: R – Bán kính ảnh hưởng của dầm BT, lấy bằng 0,75m.

H – Chiều cao đổ BT cột, nếu đổ BT bằng bơm bê tông thì $q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H$

Vi ta đổ bê tông cột bằng cần trục tháp nên :

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot R = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot R = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- q_2 : Tải trọng do đầm BT, $n_2 = 1,3$

Với đầm có $D = 70\text{mm}$, lấy $q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_2'' = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn là :

$$q'' = q_1^{tt} + q_2'' = 2250 + 260 = 2510 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng 0,3m:

$$q_v'' = q'' \cdot b = 2510 \cdot 0,3 = 753 \text{ (kG/m)}$$

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 \text{ (kG/m)}$$

• *Kiểm tra ván khuôn:*

Sơ đồ tính ván khuôn cột là dầm liên tục, gối tựa là các gông cột.

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{thep} = 2100 \text{ kG/cm}^2$

Trong đó : $M_{max} = \frac{q_v'' l^2}{10} = \frac{753 \cdot 0,75^2}{10} = 42,35 \text{ kG.m} = 4235 \text{ kG.cm}$

Tra bảng quy cách ván khuôn thép cho tấm 300 mm ta được $W = 6,45 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{4235}{6,45} = 657 < \sigma_{thep} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq \frac{l_g}{400}$

Trong đó : Mô đun đàn hồi của thép : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$

Mô men quán tính J tra bảng quy cách ván khuôn thép định hình cho tấm 300 mm ta được : $J = 28,59 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,225 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,0256 \text{ cm} \leq \frac{l_g}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ cm}$$

\Rightarrow Bố trí gông như trên là hợp lý.

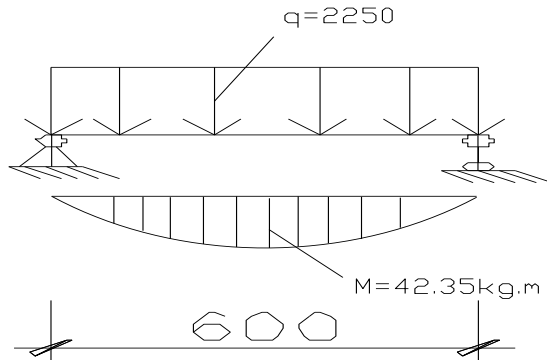
6.2.1.3 Tính toán kiểm tra gông cột

Chọn gông thép góc 63 x 5 có $J = 23,1 \text{ cm}^4$; $W = 5,05 \text{ cm}^3$

Tải trọng tác dụng lên gông là :

$$q_g^{tt} = q'' \cdot l_g = q'' \cdot 0,6 = 2510 \cdot 0,75 = 1882,5 \text{ (KG/m)}$$

$$q_g^{tc} = q^{tc} \cdot l_g = q^{tc} \cdot 0,6 = 2075 \cdot 0,75 = 1556,25 \text{ (KG/m)}$$



Gông làm việc như một dầm đơn giản nhịp $l = 600 \text{ mm}$

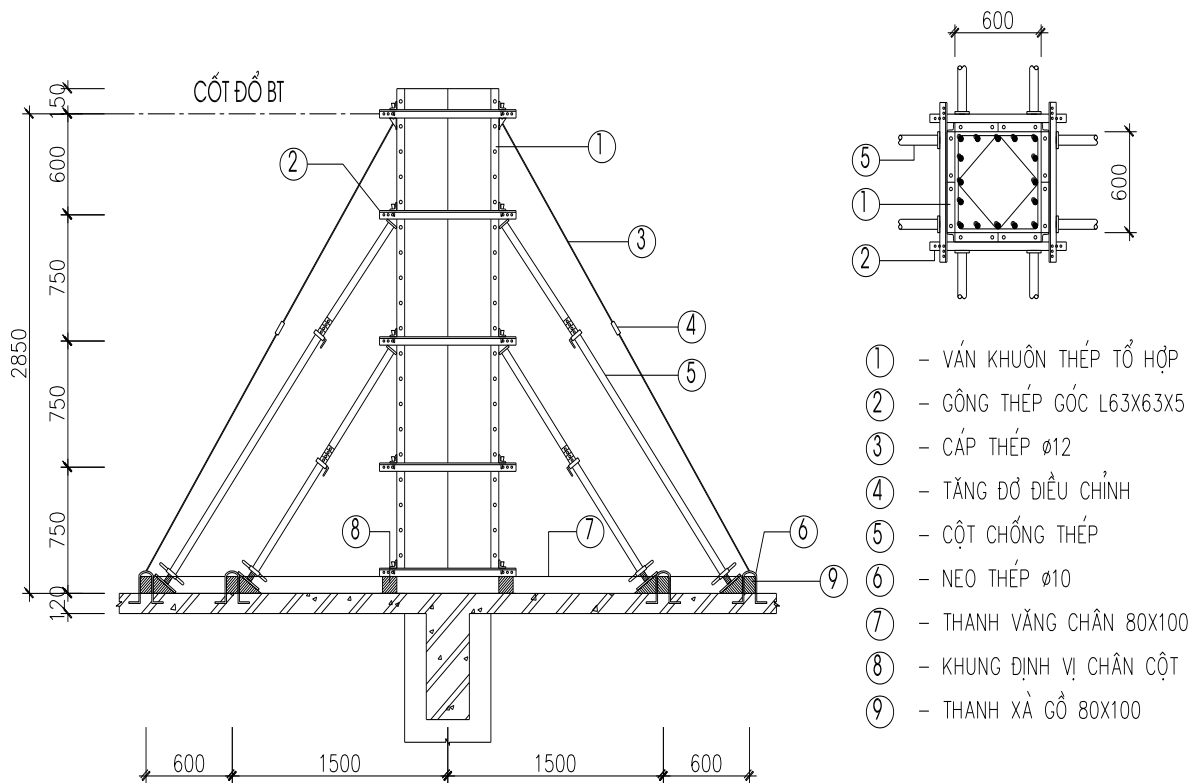
• Kiểm tra về độ bền : $\sigma = \frac{q_g'' \cdot l^2}{8 \cdot W} \leq \sigma_{thép} = 2100 \text{ KG} / \text{cm}^2$

$\Rightarrow \sigma = \frac{q_g'' \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{18,825 \cdot 60^2}{8 \cdot 5,05} = 1677 \text{ KG} / \text{cm}^2 < \sigma_{thép} = 2100 \text{ KG} / \text{cm}^2$

• Kiểm tra biến dạng gông : $f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq \frac{l_g}{400}$

$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 15,5625 \cdot 60^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 23,1} = 0,054 \text{ cm} < \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$

Vậy tiết diện gông và bố trí gông đã chọn được đảm bảo



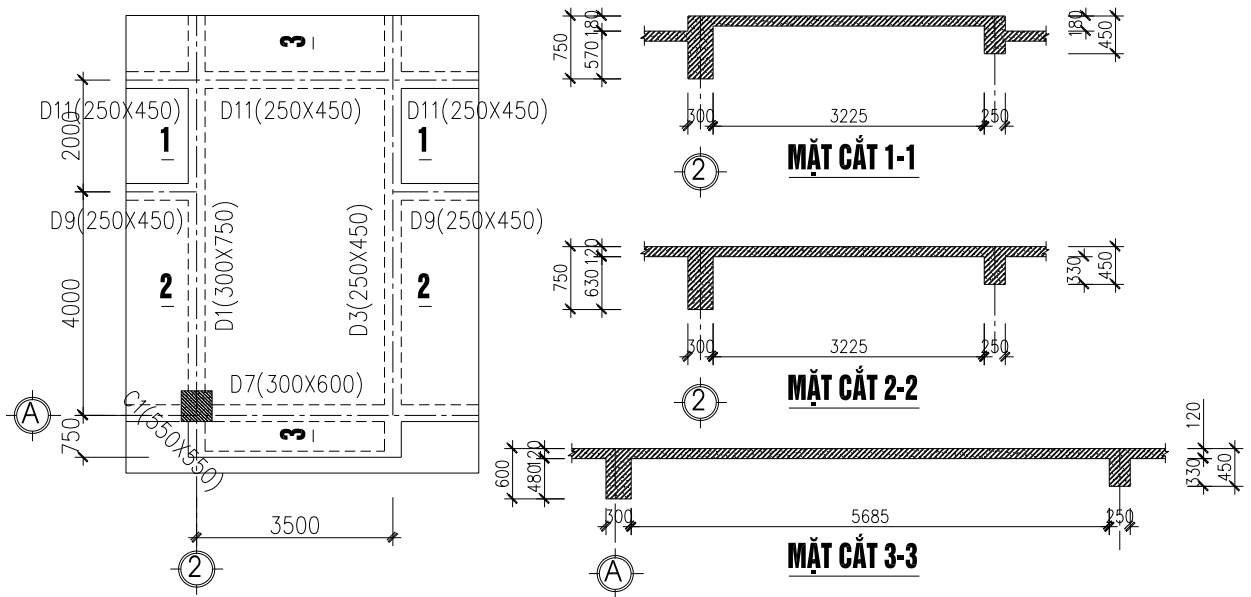
- ① - VÁN KHUÔN THÉP TỔ HỢP
- ② - GÔNG THÉP GÓC L63X63X5
- ③ - CÁP THÉP $\phi 12$
- ④ - TẦNG ĐỖ ĐIỀU CHỈNH
- ⑤ - CỘT CHỐNG THÉP
- ⑥ - NEO THÉP $\phi 10$
- ⑦ - THANH VẪNG CHẮN 80X100
- ⑧ - KHUNG ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT
- ⑨ - THANH XÀ GỖ 80X100

Chi tiết ván khuôn cột giữa 600x600

6.2.2 Thiết kế ván khuôn đầm sàn cho một ô sàn điển hình

6.2.2.1 Tổ hợp ván khuôn đầm sàn

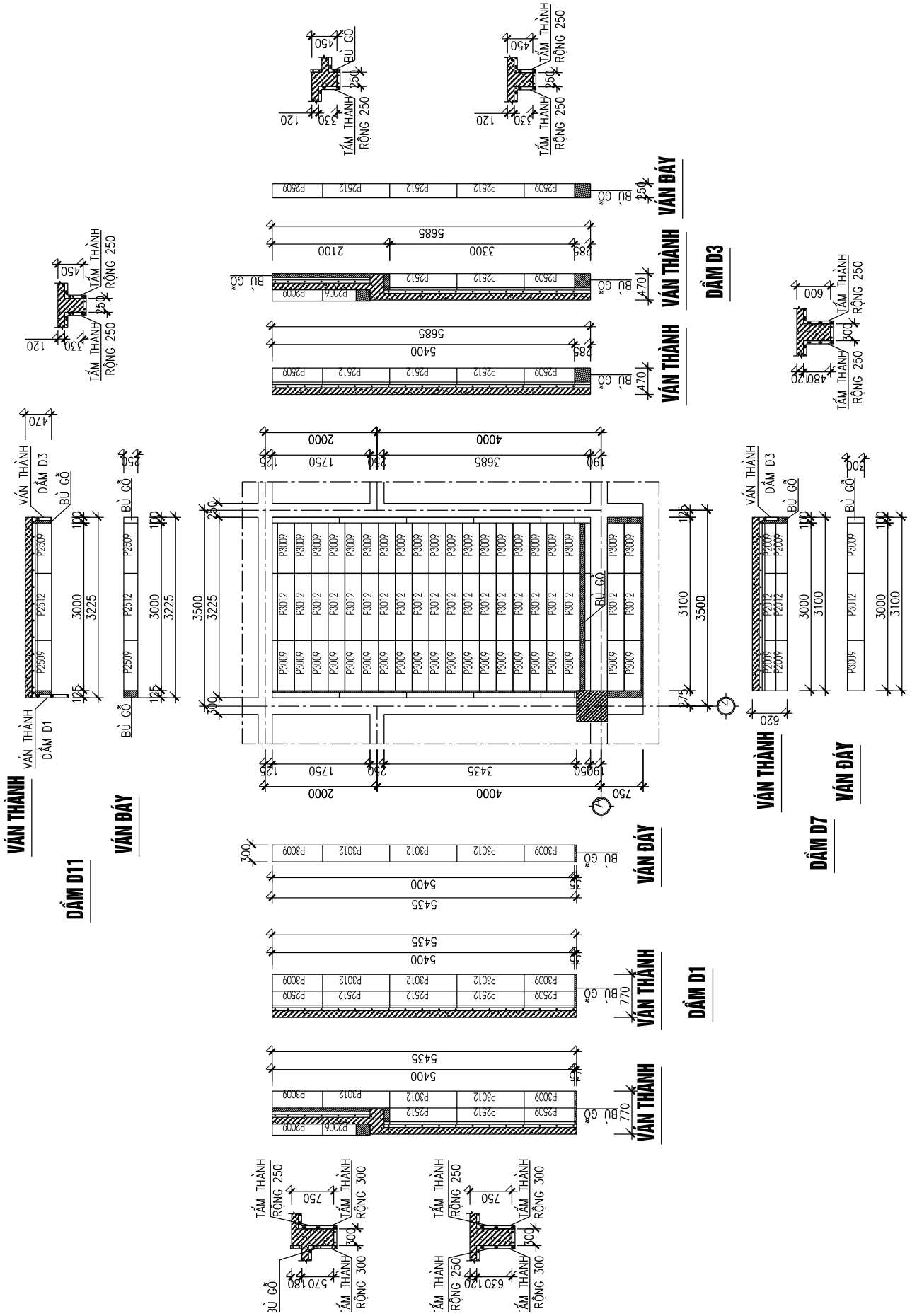
Ta tiến hành tổ hợp cho ô sàn sau :



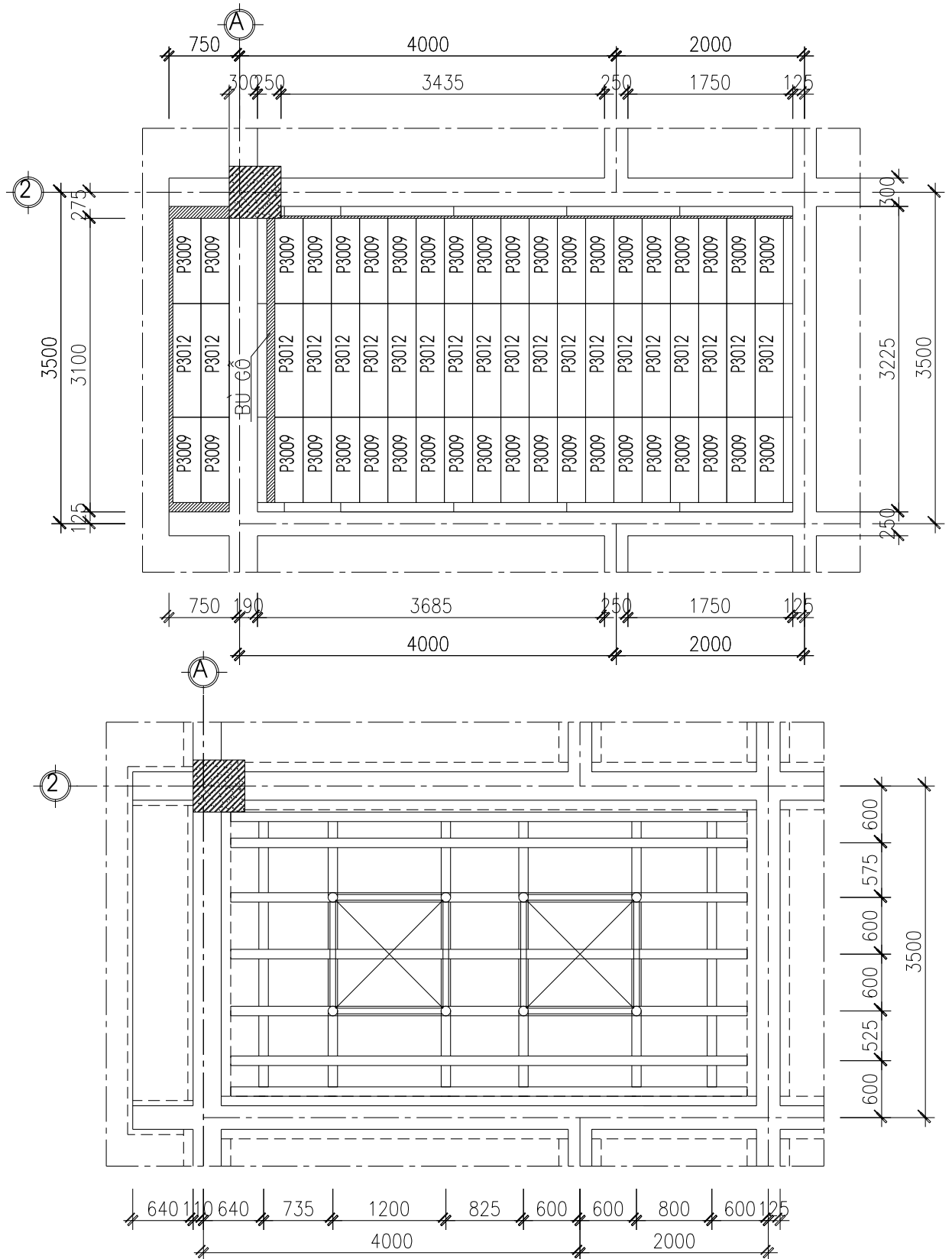
MẶT BẰNG KẾT CẤU Ô ĐẦM SÀN

- Tổ hợp ván khuôn cho dầm chính D1(300x750) :
 Dùng ván khuôn thép định hình với các tấm có chiều rộng là 200, 250, 300
 - Đáy dầm rộng 300 dùng 1 tấm 300 ghép chạy dọc chiều dài dầm
 - Thành dầm dùng tấm 250 và 300 ghép chạy dọc chiều dài dầm, mặt thành dầm còn lại bố trí tấm 300 và bù gỗ 7cm tại chỗ sàn vệ sinh.
 - Tổ hợp ván khuôn cho dầm chính D7(300x600) :
 Dùng ván khuôn thép định hình với các tấm có chiều rộng là 200, 300
 - Đáy dầm rộng 300 dùng 1 tấm 300 ghép chạy dọc chiều dài dầm
 - Thành dầm dùng 2 tấm 200 ghép chạy dọc chiều dài dầm
 - Tổ hợp ván khuôn cho dầm phụ D3(250x450) :
 Dùng ván khuôn thép định hình với tấm có chiều rộng là 250
 - Đáy dầm rộng 250 dùng 1 tấm 250 ghép chạy dọc chiều dài dầm
 - Thành dầm dùng 1 tấm 250 ghép chạy dọc chiều dài dầm, mặt thành dầm còn lại bù gỗ 7cm tại chỗ sàn vệ sinh.
 - Tổ hợp ván khuôn cho dầm phụ D11(250x450) :
 Dùng ván khuôn thép định hình với tấm có chiều rộng là 250
 - Đáy dầm rộng 250 dùng 1 tấm 250 ghép chạy dọc chiều dài dầm
 - Thành dầm dùng 1 tấm 250 ghép chạy dọc chiều dài dầm
- Kết quả tổ hợp thể hiện như hình vẽ :

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

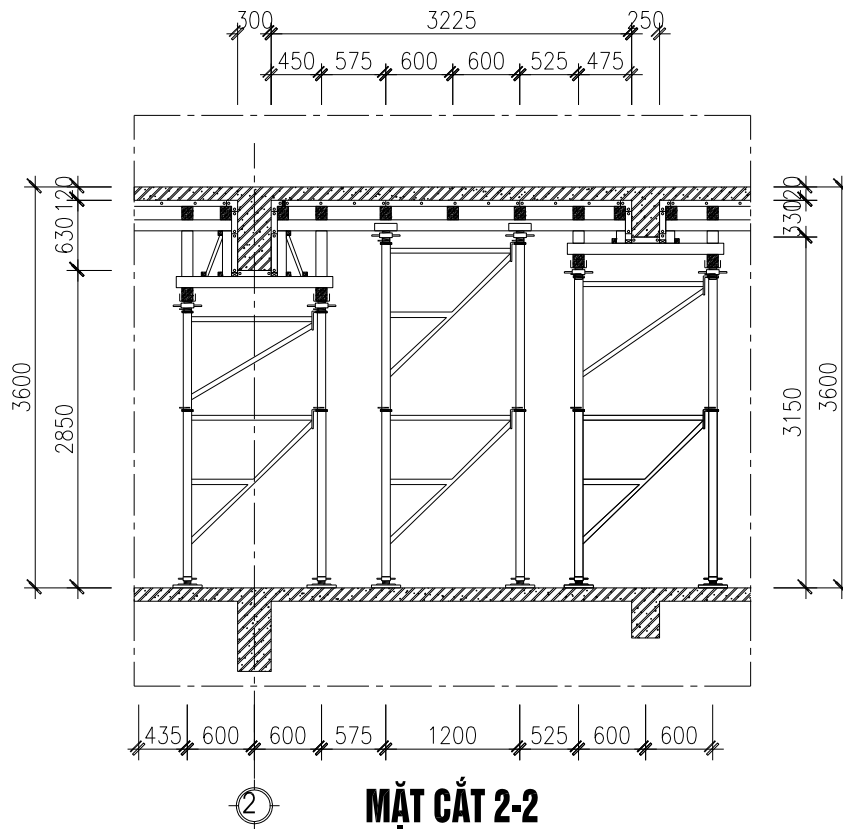
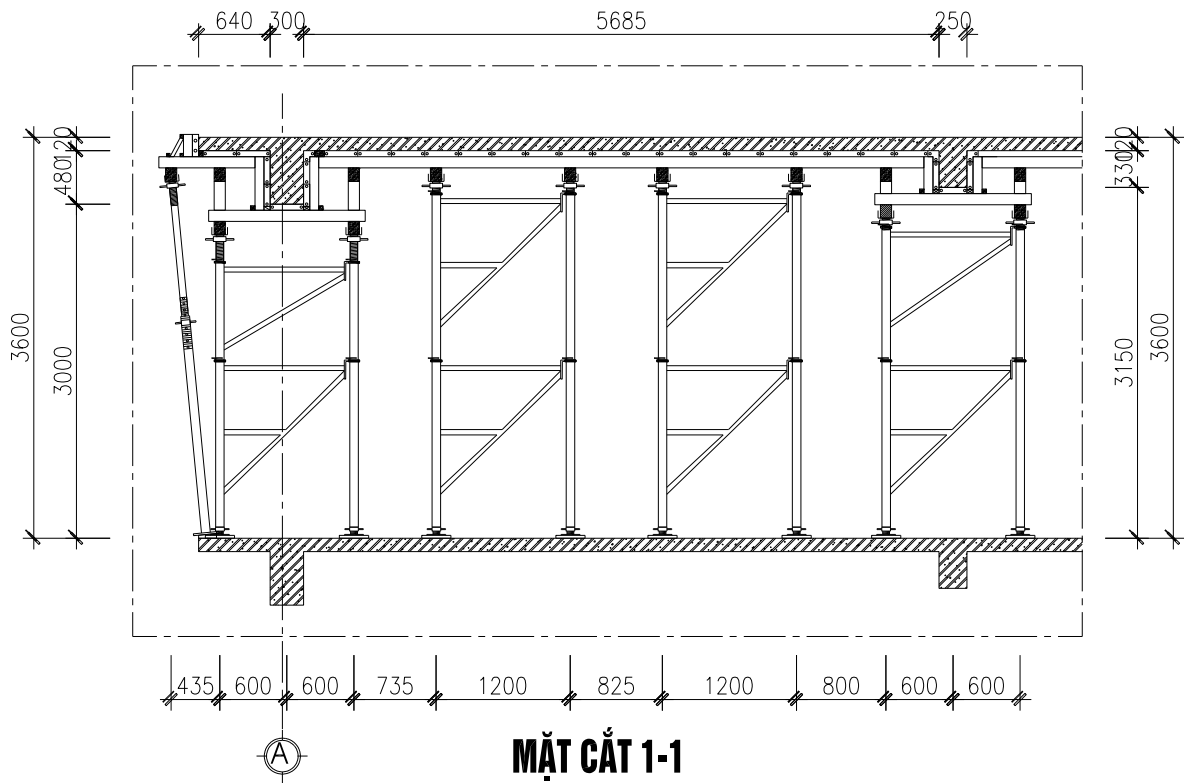


Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng



Hình - Tổ hợp hệ ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

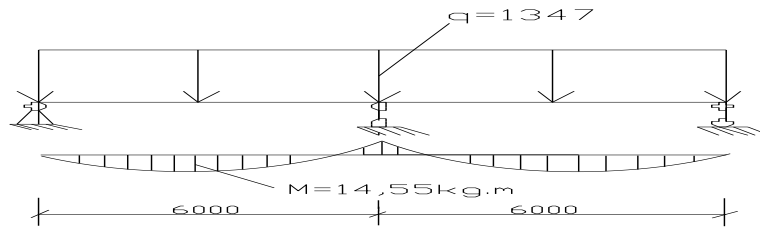


6.2.2.2 Tính toán thiết kế ván khuôn sàn, hệ xà gồ, cột chống

a. Tính toán kiểm tra ván khuôn sàn P3012

Sơ đồ tính toán ván khuôn sàn là dầm liên tục, gối tựa là các xà gồ lớp trên.

- Tải trọng tác dụng lên tấm ván :



- Tải trọng bản thân ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_2^{tc} = 2500 \cdot h_s + 100 = 2500 \cdot 0,12 + 100 = 400 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot (2500 \cdot h_s + 100) = 1,2 \cdot (2500 \cdot 0,12 + 100) = 480 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải do người đi lại và dụng cụ thi công :

$$q_3^{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng do trút vữa bê tông (đổ bằng máy bơm bê tông)

$$q_4^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$$

$$q_4^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng do đầm bê tông :

$$q_5^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$$

$$q_5^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ kG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên mặt sàn là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} = 22 + 480 + 325 + 520 = 1347 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 20 + 400 + 250 + 400 = 1070 \text{ kG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng 300 mm là :

$$q_v^{tt} = 1347 \cdot 0,3 = 404,1 \text{ kG/m}$$

$$q_v^{tc} = 1070 \cdot 0,3 = 321 \text{ kG/m}$$

• Kiểm tra ván khuôn:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$

Với : $M_{\max} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_{x.tren}^2}{10} = \frac{404,1 \cdot 0,6^2}{10} = 14,55 \text{ kG.m}$

W: mômen kháng uốn của tấm ván khuôn bề rộng $b=0,3$ m có $W = 6,45 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{14,55 \cdot 100}{6,45} = 225,5 \text{ kG/cm}^2 < R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về độ bền.

- Kiểm tra độ võng: $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{x.trên}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_{x.trên}}{400}$

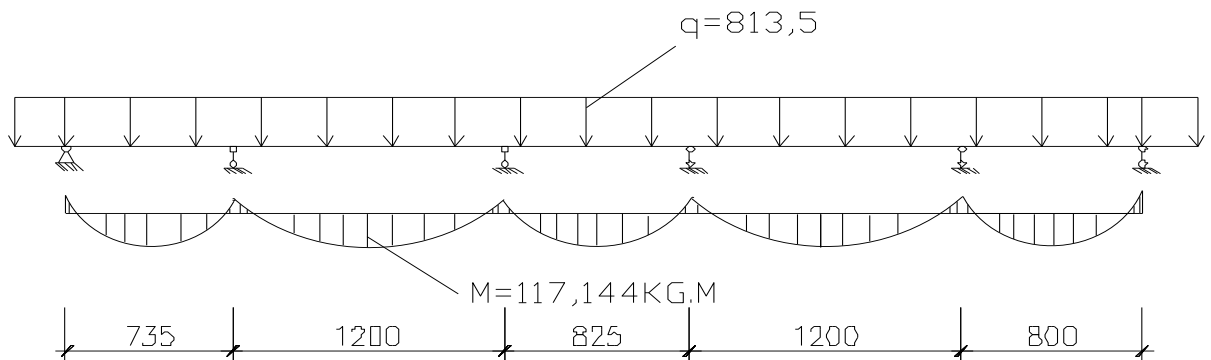
Với : E là môđun đàn hồi của thép $E=2,1 \cdot 10^6$ kG/cm²

J: Mômen quán tính, với ván khuôn có bề rộng $b=0,3$ m thì $J = 28,59$ cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{x.trên}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{321 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,0054 \text{ cm} < f = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

b. Tính toán kiểm tra xà gồ lớp trên đỡ ván sàn



Dựa vào mặt cắt 1-1 ta có sơ đồ kiểm tra là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các xà gồ lớp dưới, tiết diện xà trên chọn 80 x 100 mm.

$$\Rightarrow W = 8 \cdot 10^2 / 6 = 133,33 \text{ cm}^3 ; J = 8 \cdot 10^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4$$

• *Tải trọng tác dụng lên xà gồ*

- Tải trọng bản thân xà gồ :

$$q_{bt}^{tc} = b \cdot h \cdot \gamma_{gỗ} = 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1600 = 4,8 \text{ kG/m}$$

$$q_{bt}^{tt} = 1,1 \cdot b \cdot h \cdot \gamma_{gỗ} = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1600 = 5,3 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do ván sàn truyền xuống :

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot 0,6 = 1070 \cdot 0,6 = 642 \text{ kG/m}$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot 0,6 = 1347 \cdot 0,6 = 808,2 \text{ kG/m}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ trên là :

$$q_{x.trên}^{tc} = 4,8 + 642 = 646,8 \text{ kG/m}$$

$$q_{x.trên}^{tt} = 5,3 + 808,2 = 813,5 \text{ kG/m}$$

• *Kiểm tra xà gồ lớp trên :*

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma_{go}] = 90 \text{ kG/cm}^2$

$$\text{Với : } M_{max} = \frac{q_{x.trên}^{tt} \cdot l_{x.dưới}^2}{10} = \frac{813,5 \cdot 1,2^2}{10} = 117,144 \text{ kG.M}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{117,144.100}{133,33} = 87,86 \text{ kG / cm}^2 < [\sigma_{go}] = 90 \text{ kG / cm}^2$$

Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về độ bền.

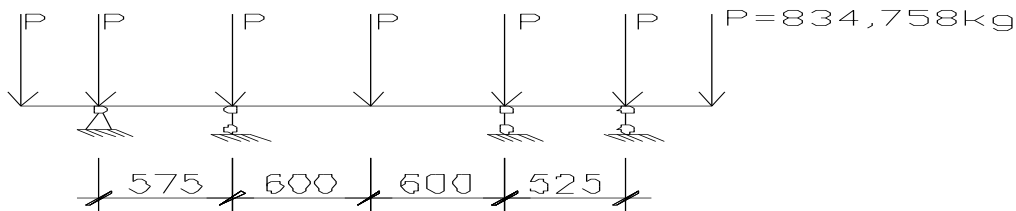
- Kiểm tra độ võng: $f = \frac{q_{x,\text{trên}}^{tc} \cdot l_{x,\text{duoi}}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_{x,\text{duoi}}}{400}$

Với : E là môđun đàn hồi của gỗ E = 1,2.10⁵ kG/cm²

$$\Rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{x,\text{trên}}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{646,8 \cdot 10^{-2} \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,13 \text{ cm} < f = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

c. *Tính toán kiểm tra xà gỗ lớp dưới đỡ xà gỗ lớp trên.*



Sơ đồ kiểm tra xà gỗ lớp dưới là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung, gối tựa là các đầu giáo, tiết diện xà gỗ chọn 100x140 mm.

$$\Rightarrow W = 10.14^2/6 = 326,67 \text{ cm}^3 ; J = 10.14^3/12 = 2286,67 \text{ cm}^4$$

• *Tải trọng tác dụng lên xà gỗ*

- Tải trọng bản thân xà gỗ :

$$P_{bt}^{tc} = b \cdot h \cdot l \cdot \gamma_{gỗ} = 0,1 \cdot 0,14 \cdot 1,2 \cdot 600 = 10,08 \text{ kG}$$

$$P_{bt}^{tt} = 1,1 \cdot b \cdot h \cdot l \cdot \gamma_{gỗ} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,14 \cdot 1,2 \cdot 600 = 11,088 \text{ kG}$$

- Tải trọng do xà gỗ lớp trên truyền xuống :

$$P^{tc} = q_{x,\text{trên}}^{tc} \cdot (1,2/2 + 0,825/2) = 646,8 \cdot (1,2/2 + 0,825/2) = 654,885 \text{ kG}$$

$$P^{tt} = q_{x,\text{trên}}^{tt} \cdot (1,2/2 + 0,45/2) = 813,5 \cdot (1,2/2 + 0,825/2) = 823,67 \text{ kG}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ lớp trên là :

$$P_{x,\text{dưới}}^{tc} = 10,08 + 654,885 = 664,965 \text{ kG}$$

$$P_{x,\text{dưới}}^{tt} = 11,088 + 823,67 = 834,758 \text{ kG}$$

• *Kiểm tra xà gỗ lớp dưới :*

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_{go}] = 90 \text{ kG / cm}^2$

$$\text{Với : } M_{\max} = \frac{P_{x,\text{dưới}}^{tt} \cdot l}{4} = \frac{834,758 \cdot 120}{4} = 25042,74 \text{ kG.cm}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{25042,74}{326,67} = 76,66 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma_{go}] = 90 \text{ kG/cm}^2$$

Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về độ bền.

- Kiểm tra độ võng: $f = \frac{P_{x.duoi}^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow f = \frac{P_{x.duoi}^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{664,965 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 2286,67} = 0,087 \text{ cm} \leq f = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

d. Kiểm tra giáo chống

Từ sơ đồ làm việc của xà gồ lớp dưới ta có tải trọng tác dụng lên đầu giáo là :

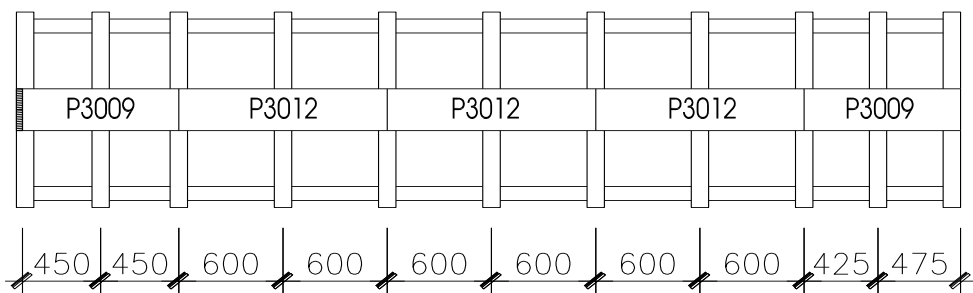
$$N = P_{x.duoi}^{tt} + P_{x.duoi}^{tt}/2 = 834,758 + 834,758/2 = 1252,137 \text{ kG}$$

Ta sử dụng 2 tầng giáo có chiều cao 3m nên $[P_{gh}] = 35300 \text{ kG}$

$$\text{Vậy } N = 1252,137 \text{ kG} < [P_{gh}] = 35300 \text{ kG}$$

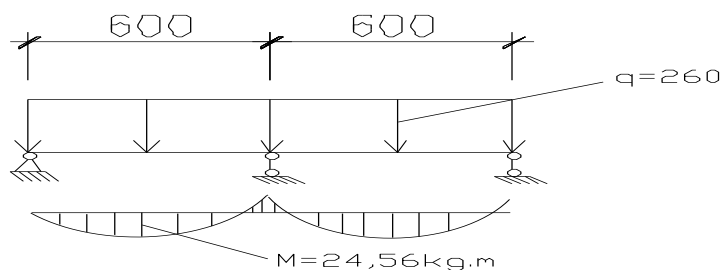
6.2.2.3 Tính toán thiết kế ván khuôn, hệ xà gồ, thanh sườn, cột chống cho dầm chính D1(300x750) trục 2

a. Tính toán kiểm tra ván khuôn đáy dầm P3012



Sơ đồ tính ván khuôn đáy dầm là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều có gối tựa là các xà ngang.

- *Tải trọng tác dụng lên tấm ván :*



- Tải trọng bản thân ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_2^{tc} = 2500 \cdot h_d + 100 = 2500 \cdot 0,75 + 100 = 1975 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot (2500 \cdot h_d + 100) = 1,2 \cdot (2500 \cdot 0,75 + 100) = 2370 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng do trút vữa bê tông (đổ bằng máy bơm bê tông)

$$q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng do đầm bê tông :

$$q_4^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$$

$$q_4^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ kG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên mặt sàn là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 22 + 2370 + 520 = 2912 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 20 + 1975 + 400 = 2395 \text{ kG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng 300 mm là :

$$q_v^{tt} = 2912 \cdot 0,3 = 873,6 \text{ kG/m}$$

$$q_v^{tc} = 2395 \cdot 0,3 = 718,5 \text{ kG/m}$$

• Kiểm tra ván khuôn:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$

$$\text{Với: } M_{\max} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_{x.ngang}^2}{10} = \frac{873,6 \cdot 0,6^2}{10} = 31,45 \text{ kG.m}$$

W: mômen kháng uốn của tấm ván khuôn bề rộng b=0,3 m có $W = 6,45 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{31,45 \cdot 100}{6,45} = 487,6 \text{ kG/cm}^2 < R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về độ bền.

- Kiểm tra độ võng: $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{x.ngang}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_{x.ngang}}{400}$

Với : E là môđun đàn hồi của thép $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$

J: Mômen quán tính, với ván khuôn có bề rộng b=0,3 m thì $J = 28,59 \text{ cm}^4$

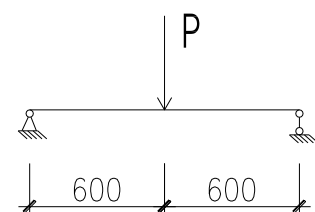
$$\Rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{x.ngang}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{718,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,0121 \text{ cm} < f = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

b. Tính toán kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm

Sơ đồ tính là dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt ở giữa dầm, gối tựa là các xà gồ dọc, nhịp xà ngang 1,2 m, tiết diện xà ngang chọn 100x120 mm.

$$\Rightarrow W = 10 \cdot 12^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3 ; J = 10 \cdot 12^3 / 12 = 1440 \text{ cm}^4$$



• *Tải trọng tác dụng :*

- Tải trọng của ván truyền xuống :

$$P_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{x.ngang} = 718,5 \cdot 0,6 = 431,1 \text{ kG}$$

$$P_1^{tt} = q^{tt} \cdot l_{x.ngang} = 873,6 \cdot 0,6 = 524,16 \text{ kG}$$

- Trọng lượng bản thân xà gồ : $\gamma_{gỗ} = 600 \text{ kG/m}^3$

$$P_2^{tc} = b_{x.ngang} \cdot h_{x.ngang} \cdot l \cdot \gamma_{gỗ} = 0,1 \cdot 0,12 \cdot 1,2 \cdot 600 = 8,64 \text{ kG}$$

$$P_2^{tt} = n \cdot b_{x.ngang} \cdot h_{x.ngang} \cdot l \cdot \gamma_{gỗ} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 1,2 \cdot 600 = 9,5 \text{ kG}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà ngang là :

$$P_{x.ngang}^{tc} = 431,1 + 8,64 = 439,74 \text{ kG}$$

$$P_{x.ngang}^{tt} = 524,16 + 9,5 = 533,66 \text{ kG}$$

• *Kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm*

- Kiểm tra độ bền : $\sigma = \frac{P^{tt} \cdot l}{4 \cdot W} \leq [\sigma_{go}] = 90 \text{ kG/cm}^2$

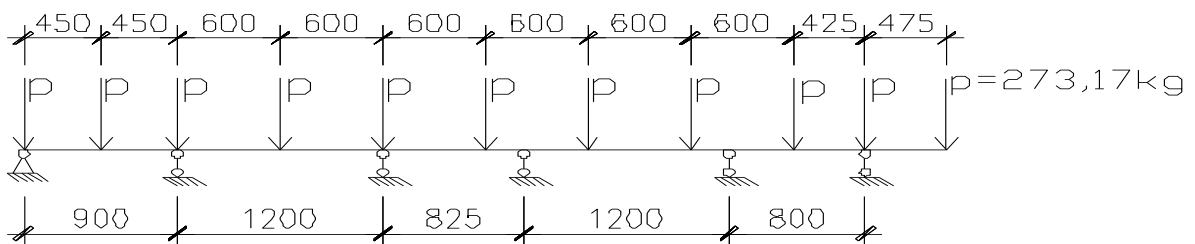
$$\Rightarrow \sigma = \frac{P^{tt} \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{533,66 \cdot 120}{4 \cdot 240} = 66,7 \leq [\sigma_{go}] = 90 \text{ kG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{439,74 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,09 \text{ cm} < f = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy xà ngang thỏa mãn điều kiện độ bền và độ võng

b. Tính toán kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang



Sơ đồ tính toán xà dọc là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung, gối tựa là các đầu cột chống và đầu giằng, tiết diện xà dọc chọn 80x100 mm.

$$\Rightarrow W = 8 \cdot 10^2 / 6 = 133,33 \text{ cm}^3 ; J = 8 \cdot 10^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4$$

• *Tải trọng tác dụng :*

- Tải trọng của xà ngang truyền xuống :

$$P_1^{tc} = P_{x.ngang}^{tc} / 2 = 439,74 / 2 = 219,87 \text{ kG}$$

$$P_1^{tt} = P_{x.ngang}^{tt} / 2 = 533,66 / 2 = 266,83 \text{ kG}$$

- Trọng lượng bản thân xà dọc : $\gamma_{gỗ} = 600 \text{ kG/m}^3$

$$P_2^{tc} = b_{x.dọc} \cdot h_{x.dọc} \cdot l \cdot \gamma_{gỗ} = 0,08 \cdot 0,11 \cdot 2,600 = 5,76 \text{ kG}$$

$$P_2^{tt} = n \cdot b_{x.dọc} \cdot h_{x.dọc} \cdot l \cdot \gamma_{gỗ} = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,11 \cdot 2.600 = 6,34 \text{ kG}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà dọc là :

$$P_{x.dọc}^{tc} = 219,87 + 5,76 = 225,63 \text{ kG}$$

$$P_{x.dọc}^{tt} = 266,83 + 6,34 = 273,17 \text{ kG}$$

• Kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang

- Kiểm tra độ bền : $\sigma = \frac{P^{tt} \cdot l}{4 \cdot W} \leq [\sigma_{gỗ}] = 90 \text{ kG} / \text{cm}^2$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{P^{tt} \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{273,17 \cdot 120}{4 \cdot 133,33} = 61,5 \leq [\sigma_{gỗ}] = 90 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{225,63 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,1 \text{ cm} < f = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy xà dọc thỏa mãn điều kiện về độ bền và độ võng

c. Kiểm tra cột chống

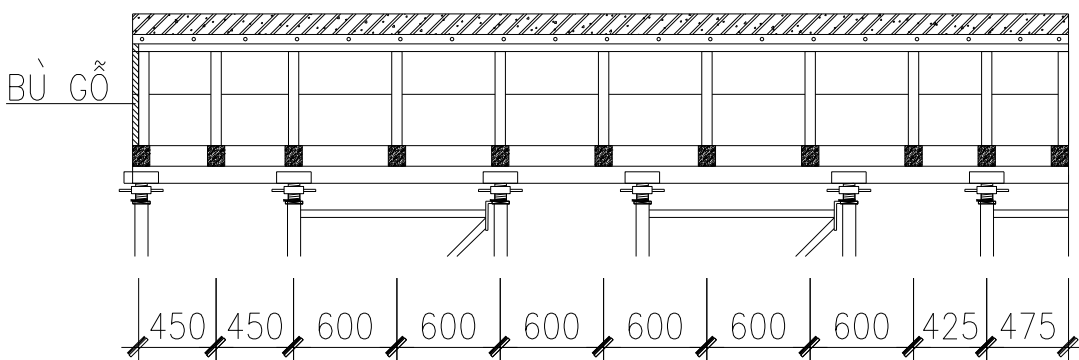
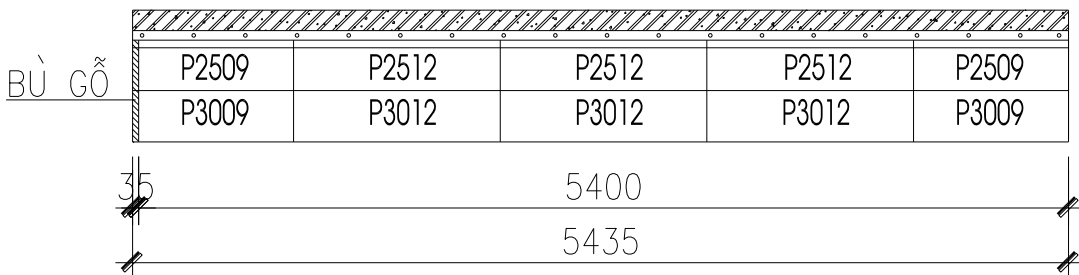
Từ sơ đồ làm việc của xà dọc ta có tải trọng tác dụng lên đầu giáo là :

$$N = 2 \cdot P_{x.dọc}^{tt} = 2 \cdot 273,17 = 546,34 \text{ kG}$$

Ta có $[P_{gh}] = 1500 \text{ kG}$

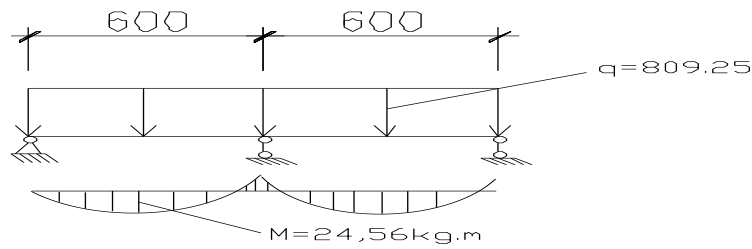
⇒ $N < [P_{gh}]$ nên cây chống đủ khả năng chịu lực.

d. Tính toán kiểm tra ván khuôn thành dầm P3012



Sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các thanh sườn đứng nhịp 600mm.

• Tải trọng tác dụng :



- Áp lực của bê tông tươi :

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot h_d = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,335 = 2437,5 \text{ kG/m}^2$$

- Áp lực do đầm bê tông :

$$q_2^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành là :

$$q^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ kG/m}^2$$

⇒ Tải trọng tác dụng lên tấm ván có bề rộng 300 mm là :

$$q_v^{tc} = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 \text{ kG/m}$$

$$q_v^{tt} = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 \text{ kG/m}$$

• Kiểm tra ván khuôn thành

- Kiểm tra độ bền : $\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10 \cdot W} \leq R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$

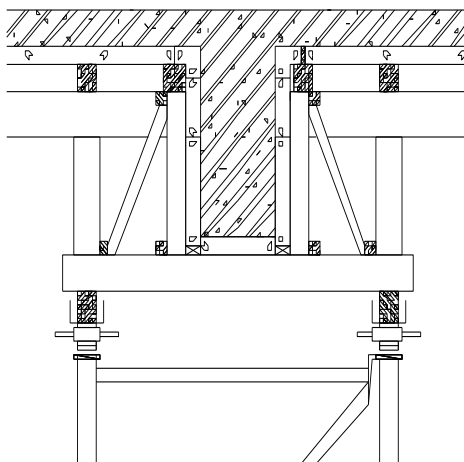
$$\Rightarrow \sigma = \frac{809,25 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 451,67 \text{ kG/cm}^2 < R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{622,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,01 \text{ cm} < \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy ván thành thỏa mãn điều kiện bền và võng

d. Kiểm tra thanh sườn đứng



Sơ đồ tính toán thanh sườn đứng là dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các thanh chống xiên.

Chọn sườn gỗ kích thước 60x80 mm

$$\Rightarrow W = 6.8^2/6 = 64 \text{ cm}^3 ; J = 6.8^3/12 = 256 \text{ cm}^4$$

• *Tải trọng tác dụng lên sườn :*

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 2075.0,6 = 1245 \text{ kG/m}$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2697,5.0,6 = 1618,5 \text{ kG/m}$$

• *Kiểm tra thanh sườn :*

- Kiểm tra độ bền : $\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_s^{tt} \cdot J^2}{8 \cdot W} \leq [\sigma_{go}] = 90 \text{ kG/cm}^2$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{1618,5 \cdot 10^{-2} \cdot 47,5^2}{8 \cdot 64} = 71,32 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma_{go}] = 90 \text{ kG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot J_s^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 1245 \cdot 10^{-2} \cdot 47,5^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 256} = 0,026 \text{ cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{47,5}{400} = 0,1187 \text{ cm}$$

6.3 Lập bảng thống kê khối lượng phần thân

6.3.1 Khối lượng bê tông

• *Khối lượng bê tông thang máy :* vách thang máy dày 250 mm.

Tổng chiều dài vách : 26,07 m

- *Tầng hầm :*

+ *Dài :* 26,07; *cao :* 3 m; *dày :* 0,25 m

$$\Rightarrow V = 26,07 \cdot 3 \cdot 0,25 = 19,55 \text{ m}^3$$

Khối lượng này trừ đi phần thể tích các cửa chiếm chỗ, gồm 2 cửa đi 1,2x2,1 m ,
1 cửa thu rác 0,77x2,1m, 1 cửa DKT 0,6x2m

$$V_{cửa} = 1,2 \cdot 2,1 \cdot 0,25 \cdot 2 + 0,77 \cdot 2,1 \cdot 0,25 + 0,6 \cdot 2 \cdot 0,25 = 2 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy } V_{thang máy} = 19,55 - 2 = 17,55 \text{ m}^3$$

- *Tầng 1 :*

+ *Dài :* 26,07; *cao :* 4,5 m; *dày :* 0,25 m

$$\Rightarrow V = 26,07 \cdot 4,5 \cdot 0,25 = 29,33 \text{ m}^3$$

Khối lượng này trừ đi phần thể tích các cửa chiếm chỗ, gồm 2 cửa đi 1,2x2,1 m ,
1 cửa gom rác 0,6x0,75 m, 1 cửa DKT 0,6x2m

$$V_{cửa} = 1,2 \cdot 2,1 \cdot 0,25 \cdot 2 + 0,6 \cdot 0,75 \cdot 0,25 + 0,6 \cdot 2 \cdot 0,25 = 1,67 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy } V_{thang máy} = 29,33 - 1,67 = 27,66 \text{ m}^3$$

- *Tầng điển hình :*

+ *Dài :* 26,07; *cao :* 3,6 m; *dày :* 0,25 m

$$\Rightarrow V = 26,07 \cdot 3,6 \cdot 0,25 = 23,46 \text{ m}^3$$

Khối lượng này trừ đi phần thể tích các cửa chiếm chỗ, gồm 2 cửa đi 1,2x2,1 m , 1 cửa gom rác 0,6x0,75 m, 1 cửa DKT 0,6x2m

$$V_{\text{cửa}} = 1,2.2.1,0,25.2 + 0,6.0,75.0,25 + 0,6.2.0,25 = 1,67 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy } V_{\text{thang máy}} = 23,46 - 1,67 = 21,79 \text{ m}^3$$

- Tầng kỹ thuật (tum) :

+ Dài : 26,07; cao : 1 m; dày :0,25 m

$$\Rightarrow V = 26,07.1.0,25 = 6,52 \text{ m}^3$$

• **Khối lượng bê tông thang bộ**

- Thang bộ nhịp B-C tầng điển hình :

+ Hai bản thang có kích thước : 3,64x1,5x0,1 m

$$\Rightarrow V = 2.3,64.1,5.0,1 = 1,1 \text{ m}^3$$

+ Bản chiếu nghỉ có kích thước : 3,98x1,8x0,1 m

$$\Rightarrow V = 3,98.1,8.0,1 = 0,72 \text{ m}^3$$

+ Hai cốn thang có kích thước : 4x0,15x0,3m

$$\Rightarrow V = 2.4.0,15.0,3 = 0,36 \text{ m}^3$$

+ Hai dầm chiếu nghỉ có kích thước : 4,42x0,22x0,3m

$$\Rightarrow V = 2.4,42.0,22.0,3 = 0,58 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy } \sum V = 1,1+0,72+0,36+0,58 = 2,76 \text{ m}^3$$

Với tầng 1 cao 4,5 m do không tính toán nên ta nội suy :

$$\Rightarrow V = 2,76/3.6.4,5 = 3,45 \text{ m}^3$$

- Thang bộ cạnh thang máy lấy gần đúng bằng thang bộ nhịp B-C

Vậy tổng khối lượng bê tông thang bộ của tầng điển hình là : 8,28 m³

Tổng khối lượng bê tông thang bộ của tầng 1 là : 10,35 m³

Tổng khối lượng bê tông thang bộ của tầng hầm là : 2,76/3.6.3 = 2,3 m³

• **Khối lượng bê tông bể nước**

- Thành bể : $V = 2.2.0,25.(4,2+7,5) = 11,7 \text{ m}^3$

- Mái bể : $V = 0,12.4.2.7,5 = 3,78 \text{ m}^3$

- Sàn bể : $V = 0,2.4.2.7,5 = 6,3 \text{ m}^3$

$$\mathbf{6.3.2} \text{ Vậy } \quad \sum V \quad = \quad 11,7 \quad +3,78+6,3 \quad = \quad 21,78 \quad \text{m}^3$$

Khối lượng ván khuôn

- **Khối lượng ván khuôn thang máy :**

Tổng chiều dài vách : 26,07 m

- **Tầng hầm :**

+ Dài : 26,07; cao : 3 m (2 mặt)

$$\Rightarrow S = 26,07.3.2 = 156,42 \text{ m}^2$$

Khối lượng này trừ đi phần diện tích các cửa chiếm chỗ, gồm 2 cửa đi 1,2x2,1 m ,
1 cửa thu rác 0,77x2,1m, 1 cửa DKT 0,6x2m

$$S_{\text{cửa}} = 1,2.2.1.2.2 + 0,77.2.1.2 + 0,6.2.2 = 15,71 \text{ m}^2$$

$$\text{Vậy } S_{\text{thang máy}} = 156,42 - 15,71 = 140,71 \text{ m}^2$$

- **Tầng 1 :**

+ Dài : 26,07; cao : 4,5 m

$$\Rightarrow S = 26,07.4,5.2 = 234,63 \text{ m}^2$$

Khối lượng này trừ đi phần thể tích các cửa chiếm chỗ, gồm 2 cửa đi 1,2x2,1 m ,
1 cửa gom rác 0,6x0,75 m, 1 cửa DKT 0,6x2m

$$S_{\text{cửa}} = 1,2.2.1.2.2 + 0,6.0,75.2 + 0,6.2.2 = 13,38 \text{ m}^2$$

$$\text{Vậy } S_{\text{thang máy}} = 234,63 - 13,38 = 221,25 \text{ m}^2$$

- **Tầng điển hình :**

+ Dài : 26,07; cao : 3,6 m

$$\Rightarrow S = 26,07.3,6.2 = 187,7 \text{ m}^2$$

Khối lượng này trừ đi phần thể tích các cửa chiếm chỗ, gồm 2 cửa đi 1,2x2,1 m ,
1 cửa gom rác 0,6x0,75 m, 1 cửa DKT 0,6x2m

$$S_{\text{cửa}} = 1,2.2.1.2.2 + 0,6.0,75.2 + 0,6.2.2 = 13,38 \text{ m}^2$$

$$\text{Vậy } S_{\text{thang máy}} = 187,7 - 13,38 = 174,32 \text{ m}^2$$

- **Tầng kỹ thuật (tum) :**

+ Dài : 26,07; cao : 1 m

$$\Rightarrow S = 26,07.1.2 = 52,14 \text{ m}^2$$

- **Khối lượng ván khuôn thang bộ**

- **Thang bộ nhịp B-C tầng điển hình :**

+ Hai bản thang có kích thước : 3,64x1,5m

$$\Rightarrow S = 2.3,64.1,5 = 10,92 \text{ m}^2$$

+ Bản chiếu nghỉ có kích thước : 3,98x1,8m

$$\Rightarrow S = 3,98.1,8 = 7,16 \text{ m}^2$$

+ Hai cốn thang có kích thước : 4x0,15x0,3m

$$\Rightarrow S = 2.(2.(4.0,3)+4.0,15) = 6 \text{ m}^2$$

+ Hai dầm chiếu nghỉ có kích thước : 4,42x0,22x0,3m

$\Rightarrow S = 2.(2.(4,42.0,3)+4,42.0,22) = 7,25 \text{ m}^2$

Vậy $\Sigma S = 10,92+7,16+6+7,25 = 31,33 \text{ m}^2$

Với tầng 1 cao 4,5 m do không tính toán nên ta nội suy :

$\Rightarrow S = 31,33/3,6.4,5 = 39,16 \text{ m}^2$

- Thang bộ cạnh thang máy lấy gần đúng bằng thang bộ nhịp B-C

Vậy tổng khối lượng ván khuôn thang bộ của tầng điển hình là : $31,33.3=94 \text{ m}^2$

Tổng khối lượng ván khuôn thang bộ của tầng 1 là : $39,16.3 = 117,48 \text{ m}^2$

Tổng khối lượng bê tông thang bộ của tầng hầm là : $31,33/3,6.3= 26,1 \text{ m}^2$

• *Khối lượng ván khuôn bể nước*

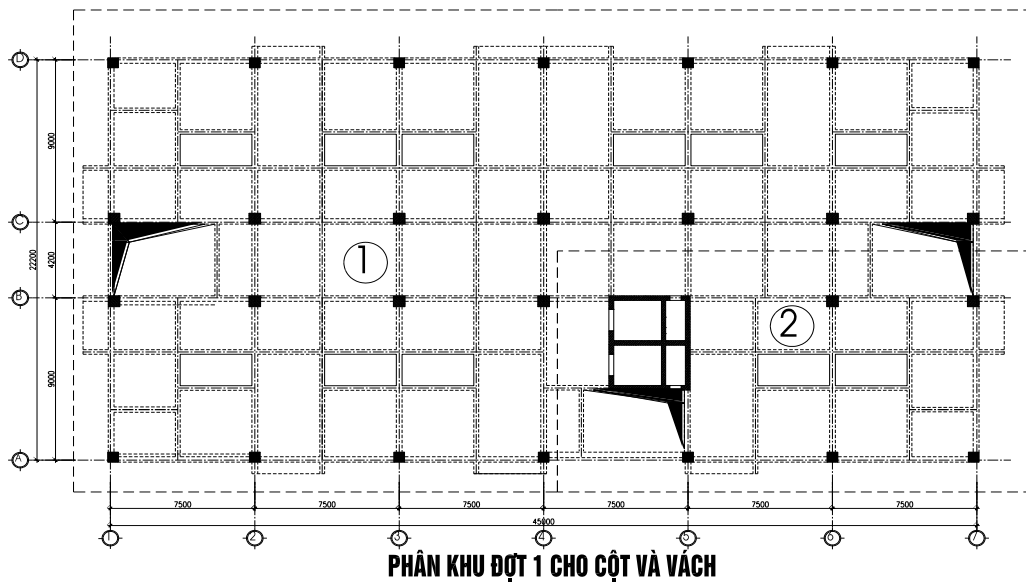
- Thành bể : $S = 2.2.2.(4,2+7,5) = 93,6 \text{ m}^2$

- Mái bể : $V = 4,2.7,5 = 31,5 \text{ m}^2$

Vậy $\Sigma V = 93,6 + 31,5 = 125,1 \text{ m}^2$

6.4 Phân đoạn thi công phần thân

6.4.1 Phân khu đợt 1



Đợt 1 phân khu cho cột và vách, ta phân thành 2 khu

Phân khu	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V (m ³)	Tổng V 1 khu (m ³)
			Dài	Rộng	Cao				
1	Cột	Biên C1	0.55	0.55	4.5	1.36	11	14.97	32.79
		Giữa C2	0.6	0.6	4.5	1.62	11	17.82	
2	Cột	Biên C1	0.55	0.55	4.5	1.36	3	4.08	34.98
		Giữa C2	0.6	0.6	4.5	1.62	2	3.24	
	Thang máy					27.66	1	27.66	

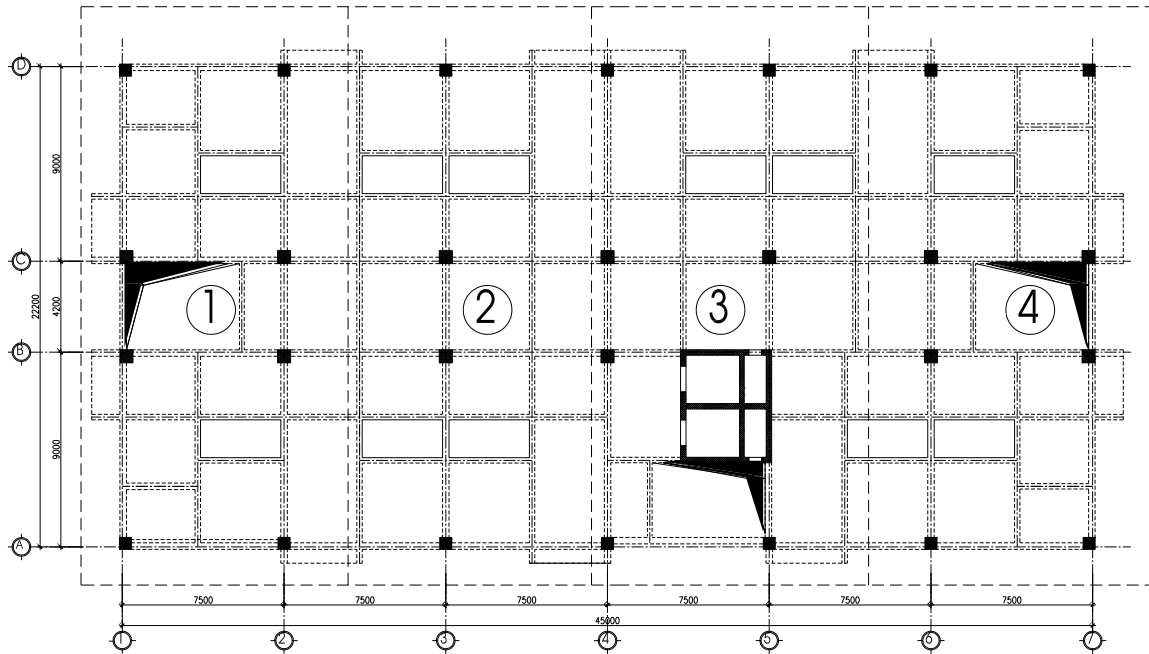
Như vậy chênh lệch về khối lượng bê tông giữa 2 phân khu là :

$$\Delta V = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \cdot 100\% = \frac{34,98 - 32,79}{32,79} \cdot 100\% = 6,7\% < 20\%$$

6.4.2 Phân khu đợt 2

- Đối với công tác thi công dầm, sàn, thang bộ từ tầng hầm đến tầng 6 ta dùng bơm bê tông nên phân làm 1 khu cho cả tầng : $V = 191,41 \text{ m}^3$

- Đối với công tác thi công dầm, sàn, thang bộ tầng 7,8,9 ta phân thành 4 phân khu như sau (tính cho tầng 7) :



PHÂN KHU ĐỢT 2 CHO DẦM, SÀN, THANG BỘ

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

Phân khu	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V (m ³)	Tổng V 1 khu (m ³)
			Dài	Rộng	Cao				
1	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	4	7.26	48.99
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	2	0.96	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	2	1.94	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	1	0.24	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	2	0.15	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	6	7.51	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	3	2.43	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	2	0.84	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	2	0.72	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	2	0.31	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	2	0.26	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	2	1.90	
		S2	3.185	2.95	0.12	1.13	2	2.25	
		S3	3.185	2.685	0.12	1.03	4	4.10	
		S4	2.685	1.31	0.12	0.42	2	0.84	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	2	2.40	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	2	1.56	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	2	3.29	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	2	4.40	
S9		3.225	0.64	0.12	0.25	2	0.50		
S10		3.98	1.7	0.12	0.81	1	0.81		
S11	3.98	3.225	0.12	1.54	1	1.54			
Thang bộ					2.76	1	2.76		
2	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	2	3.63	47.16
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	1	0.48	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	4	3.88	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	2	0.74	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	4	0.26	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	6	7.51	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	3	2.43	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	4	1.68	
	Sàn	S3	3.185	2.685	0.12	1.03	2	2.05	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	4	4.80	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	4	3.13	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	4	6.59	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	2	4.40	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	2	0.50	
S11	3.98	3.225	0.12	1.54	1	1.54			
S12	3.98	3.725	0.12	1.78	2	3.56			

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

3	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	3	5.45	43.26
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	2	0.96	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	3	2.91	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	2	0.74	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1	0.23	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1	0.78	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	3	0.23	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	3	0.19	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	3.5	4.38	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	2	1.62	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	2	0.84	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1	0.36	
	Sàn	S3	3.185	2.685	0.12	1.03	2	2.05	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	2	2.40	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	2	1.56	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	2	3.29	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	2	4.40	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	2	0.50	
		S11	3.98	3.225	0.12	1.54	1	1.54	
		S12	3.98	3.725	0.12	1.78	2	3.56	
S13		4.67	3.24	0.12	1.82	1	1.82		
S14		3.45	1.7	0.12	0.70	1	0.70		
Thang bộ					2.76	1	2.76		
4	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	4	7.26	49.07
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	2	0.96	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	2	1.94	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	1	0.24	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	1	0.08	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	6	7.51	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	3	2.43	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	2	0.84	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	2	0.72	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	2	0.31	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	2	0.26	
		Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	2	
	S2		3.185	2.95	0.12	1.13	2	2.25	
	S3		3.185	2.685	0.12	1.03	3	3.08	
	S4		2.685	1.31	0.12	0.42	2	0.84	
	S5		3.725	2.685	0.12	1.20	3	3.60	
	S6		3.725	1.75	0.12	0.78	3	2.35	
	S7		3.725	3.685	0.12	1.65	3	4.94	
	S8		5.685	3.225	0.12	2.20	1	2.20	
	S9		3.225	0.64	0.12	0.25	1	0.25	
	S10		3.98	1.7	0.12	0.81	1	0.81	
	S11	3.98	3.225	0.12	1.54	1	1.54		
Thang bộ					2.76	1	2.76		

Như vậy chênh lệch về khối lượng bê tông giữa các phân khu là :

$$\Delta V = \frac{V_4 - V_3}{V_3} \cdot 100\% = \frac{49,07 - 43,26}{43,26} \cdot 100\% = 13,4\% < 20\%$$

6.5 Tính toán chọn máy và phương tiện thi công chính

6.5.1 Chọn ô tô vận chuyển bê tông

Chọn xe ô tô vận chuyển mã hiệu SB - 92B có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích thùng trộn: 6 (m³)
- Dung tích thùng nước: 0,75 (m³)
- Ô tô cơ sở : KAMAZ – 5511
- Công suất động cơ: 40 (KW)
- Tốc độ quay của thùng trộn: 9 ÷ 14,5 (vòng/phút)
- Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 (m)
- Thời gian đổ bê tông ra: 6 (phút)
- Trọng lượng xe: 21,85 (T)
- Vận tốc trung bình: 30 (km/h)

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + T_{đi} + T_{về} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

$$T_{đi} = T_{về} = 20 \text{ (phút)}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ (phút)}$$

$$T_{nhận} = T_{chờ} = 5 \text{ (phút)}$$

$$\rightarrow T = 5 + 20 + 20 + 10 + 5 = 60 \text{ (phút)} = 1 \text{ (h)}$$

- Số chuyến xe trong một ca: $m = \frac{8.0,85}{1} = 7 \text{ (chuyến)}$

- Số xe cần thiết: $n = \frac{Q}{q.m} = \frac{191,41}{6.7} = 4,6$. Chọn n = 5 (xe).

(Q: Khối lượng bê tông đợt 2 cần vận chuyển trong 1 ngày)

Vậy chọn 5 xe, mỗi xe chở 7 chuyến

6.5.2 Chọn máy bơm bê tông

- Khối lượng bê tông đầm, sàn, thang bộ đợt 2 là 191,41 m³

Chọn máy bơm loại : **BSA 1002 SV** , có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật : 20 - 30 (m³/h).
- + Dung tích bể chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm : 120 (mm).
- + Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).
- + áp lực bơm : 75 (bar).

+ Hành trình pittông : 1000 (mm).

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_u \cdot T} = \frac{191,41}{30.8.0,85} = 0,94$$

Vậy ta cần chọn 1 máy bơm là đủ.

6.5.3 Chọn cần trục tháp

Theo tiến độ thi công thì trong ngày làm việc nặng nhất cần trục phải vận chuyển bê tông đầm sàn, bê tông đầm sàn cho các phân đoạn khác nhau, do đó cần trục tháp được chọn phải có năng suất phù hợp với các công tác diễn ra trong cùng ngày đó.

6.5.3.1 Tính khối lượng cầu lắp trong 1 ca

- Bê tông đầm, sàn: $Q = 2,5.49,07 = 122,7 \text{ T}$ ($V_{\max} = V_4 = 49,07 \text{ m}^3$)

- Sức trục yêu cầu đối với 1 lần cầu (gồm trọng lượng bê tông và thùng chứa với dung tích thùng chọn $V_{\text{thùng}} = 1,5 \text{ m}^3$) :

$$Q_{yc} = q \times \gamma_{bt} + (100 \div 150) \text{ kG}$$

Với $q = 1,5 \text{ m}^3$ là dung tích thùng cầu

$\gamma_{bt} = 2,5 \text{ T/m}^3$ là trọng lượng riêng của bê tông

($100 \div 150$) kG là trọng lượng thùng, lấy = 150 kG

$$\Rightarrow Q_{yc} = 1,5.2,5 + 0,15 = 3,9 \text{ (T)}$$

- Chiều dài nhà $L = 47,84 \text{ m}$

- Chiều rộng nhà $B = 23,7 \text{ m}$

- Chiều cao công trình tính từ cốt tự nhiên là $H = 39 \text{ m}$

- Chọn cần trục tháp gắn cố định vào công trình

6.5.3.2 Tính chiều cao nâng hạ vật

$$H^{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_{tb}$$

Trong đó : H_{ct} : chiều cao công trình tính từ cốt tự nhiên : $H_{ct} = 39 \text{ m}$

H_{at} : Khoảng cách an toàn : $H_{at} = 1 \text{ m}$

H_{ck} : Chiều cao cấu kiện : $H_{ck} = 2 \text{ m}$

H_{tb} : Chiều cao thiết bị treo buộc : $H_{tb} = 1,5 \text{ m}$

Vậy $H = 39 + 1 + 2 + 1,5 = 43,5 \text{ m}$

6.5.3.3 Bán kính nâng hạ vật

Tầm với cần trục tháp khi vuông góc với công trình :

$$R = B + d$$

Trong đó : B : Chiều rộng công trình ; $B = 23,7 \text{ m}$

d : Khoảng cách từ trục quay đến mép công trình.

$$d = r + e + l_g$$

r : Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục ; lấy $r = 2 \text{ m}$

e : Khoảng cách an toàn ; $e = 1,5 \text{ m}$

l_g : Chiều rộng dàn giáo + khoảng lưu thông để thi công: $l_g = 1,2 + 0,3 = 1,5\text{m}$

Vậy $d = 2,5 + 1,5 + 1,5 = 5\text{ m}$

$R = 23,7 + 5,5 = 28,7\text{ m}$

Tầm với cần trục tháp với điểm xa nhất công trình :

$$R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{47,84}{2}\right)^2 + 28,7^2} = 37,4\text{m}$$

6.5.3.4 **Chọn cần trục tháp**

Với các thông số : $Q_{yc} = 4,125\text{ T}$, $H_{yc} = 43,5\text{ m}$, $R_{yc} = 37,4\text{ m}$, ta chọn cần trục tháp cố định đối trọng trên loại TOPKIT FO/23B của hãng POTAIN có các đặc tính kỹ thuật sau :

+ Tải trọng nâng : 2,3 – 10T

+ Tầm với : $R_{max} = 50\text{ m}$; $R_{min} = 2,9\text{ m}$

+ Chiều cao nâng cơ bản : 59,8 m

+ Chiều cao tự đứng : 44,8 m

+ Kích thước lồng : 1,6x1,6x3 m

+ Tốc độ tối đa :

- Nâng hạ (0 – 50) m/phút

- Di chuyển xe con : (15 – 58) m/phút

- Tốc độ quay : 0,7 vòng/phút

6.5.3.5 **Tính năng suất cần trục tháp**

Năng suất tính toán của cần trục được tính theo công thức:

$$N = K_{tt} \cdot K_{tg} \cdot Q \cdot n_{ck}$$

Trong đó : K_{tt} : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_{tt} = 0,6$

K_{tg} : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_{tg} = 0,8$

Q : Trọng lượng một lần cẩu. $Q = 3,9\text{ T}$.

$n_{ck} = 3600/T_{ck}$: số chu kỳ thực hiện trong 1h (3600s)

$T_{ck} = E \cdot t_{ck} = E \cdot (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9)$

E – hệ số kết hợp đồng thời các động tác (cần trục tháp $E = 0,85$)

t_1 : thời gian móc thùng vào móc cầu : $t_1 = 30\text{s}$

t_2 : thời gian nâng thùng : $t_2 = \frac{H_{max}}{v_n} = \frac{43,5 \cdot 60}{50} = 52,2\text{s}$

t_3 : thời gian di chuyển xe con : $t_3 = \frac{37,4 \cdot 60}{40} = 56,1\text{s}$

t_4 : thời gian quay cần : $t_4 = \frac{180^0 \cdot 60}{360^0 \cdot 0,7} = 43\text{s}$ (Giả thiết quay 180^0)

t_5 : thời gian hạ thùng từ độ cao quay đến độ cao có thể trút vữa bê tông :

$$t_5 = 3/20 = s t_5 = \frac{3}{20} \cdot 60 = 9s$$

t_6 : thời gian trút vữa bê tông : $t_6 = 120s$

t_7 : thời gian nâng thùng trở về vị trí quay : $t_7 = 9s$

t_8 : thời gian quay về vị trí cũ : $t_8 = t_4 = 43s$

$$t_9 : \text{thời gian hạ thùng rỗng xuống đất} : t_9 = \frac{H_{\max}}{v_h} = \frac{43,5 \cdot 60}{50} = 52s$$

$$\rightarrow t_{ck} = 30 + 52 + 56 + 43 + 9 + 120 + 9 + 43 + 52 = 414s$$

$$\rightarrow T_{ck} = E \cdot t_{ck} = 0,85 \cdot 414 = 352s$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600/352 = 10,23 \text{ (lần/h)}$$

Vận năng suất cần trục trong một giờ là :

$$N = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 3,9 \cdot 10,23 = 19,14 \text{ T/h}$$

Vận năng suất cần trục trong một ca là :

$$N_{ca} = 8 \cdot 19,14 = 153,1 \text{ T/ca} > Q = 2,5 \cdot 49,07 = 122,7 \text{ T}$$

\Rightarrow Như vậy cần trục tháp cố định TOPKIT FO/23B là đáp ứng được yêu cầu thi công

6.5.4 Chọn vận thăng vận chuyển

Đối với một công trình thi công để đảm bảo an toàn đòi hỏi phải có ít nhất 2 vận thăng : vận thăng vận chuyển vật liệu và vận thăng vận chuyển người lên cao.

Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng nâng vật liệu là vận chuyển các loại vật liệu rời gồm : gạch xây, vữa xây, vữa trát, gạch lát phục vụ thi công.

Chọn thăng tải phụ thuộc vào các yếu tố sau:

+ Chiều cao lớn nhất cần nâng vật: Tính đến cốt sàn mái là 34,8 m

+ Tải trọng nâng đảm bảo thi công

6.5.4.1 Chọn vận thăng vận chuyển vật liệu

❖ *Khối lượng gạch xây và vữa xây mỗi ngày :*

Theo tính toán ở trên tổng khối lượng xây của 1 tầng là 220,57 m³ (tầng điển hình) dự kiến thực hiện trong 14 ngày, mỗi ngày công tác xây là : 15,75 m³.

$$Q_{\text{gạch xây}} = 15,75 \cdot 1,8 = 28,35 \text{ T (gạch xây } q = 1,8 \text{ T/m}^3)$$

Theo định mức xây tường vữa xi măng - cát vàng mác 50 ta có :

Vữa: 0,29 m³/1m³ tường. Vậy khối lượng vữa tương ứng trong một ngày là :

$$Q_{\text{vữa xây}} = 0,29 \cdot 15,75 \cdot 1,8 = 8,22 \text{ T (Vữa xây } q = 1,8 \text{ T/m}^3)$$

❖ *Khối lượng vữa trát trong mỗi ngày:*

Tổng diện tích trát trong của một tầng là 3338,08 m², dự kiến thực hiện trong 22 ngày, trung bình mỗi ngày 151,73 m², bề dày lớp trát là 2 cm.

$$\text{Khối lượng vữa tương ứng} : Q_{\text{vữa trát}} = 151,73 \cdot 0,02 \cdot 1,8 = 5,46 \text{ T}$$

(Vữa trát $q = 1,8 \text{ T/m}^3$)

Vận tổng khối lượng cần nâng là :

$$Q_{yc} = Q_{gạch \text{ xây}} + Q_{vữa \text{ xây}} + Q_{vữa \text{ trát}} = 28,35 + 8,22 + 5,46 = 42,03 \text{ T}$$

Căn cứ vào chiều cao công trình và khối lượng vận chuyển trong ngày ta chọn loại vận thăng sau:

Máy TP-5(X953) vận chuyển vật liệu có các đặc tính sau :

+ Độ cao nâng : $H = 50 \text{ m}$

+ Sức nâng : $Q = 0,5 \text{ T}$

+ Tầm với : $R = 1,3 \text{ m}$

+ Vận tốc nâng : $v = 1,4 \text{ m/s}$

+ Công suất động cơ : $P = 2,5 \text{ kW}$

❖ *Tính năng suất máy vận thăng* : $N = Q.n.k.k_{tg} \text{ (T/ca)}$

Trong đó: $n = 3600/T_{ck}$: Số lượt vận chuyển trong 1 giờ

$$T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

t_1 : Thời gian đưa vật vào thang : $t_1 = 30\text{s}$

t_2 : Thời gian nâng vật : $t_2 = 34,8/1,4 = 24\text{s}$

t_3 : Thời gian chuyển vật : $t_3 = 30\text{s}$

t_4 : Thời gian hạ : $t_4 = 25\text{s}$

$$\Rightarrow T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 30 + 25 + 30 + 25 = 110\text{s}$$

$$\Rightarrow n = 3600/110 = 32,73 \text{ (lần/h)}$$

$k = 0,65$: Hệ số sử dụng tải trọng

$k_{tg} = 0,6$: Hệ số sử dụng thời gian

\Rightarrow Năng suất thực :

$$N = 0,5.32,73.0,65.0,6 = 6,38 \text{ (T/h)}$$

$$N_{ca} = 8.N = 8.6,38 = 51 \text{ (T/ca)} > Q_{yc} = 42,03 \text{ (T)}$$

Do nhà có chiều dài lớn nên ta sử dụng 2 vận thăng vận chuyển vật liệu để tiện cho việc vận chuyển.

6.5.4.2 Chọn vận thăng vận chuyển người

Chọn máy PGX 800- 40 vận chuyển người có các đặc tính sau:

+ Sức nâng: $Q = 0,5 \text{ T}$

+ Độ cao nâng: $H = 40 \text{ m}$

+ Tầm với: $R = 2\text{m}$

+ Vận tốc nâng: $v = 16\text{m/s}$

+ Công suất động cơ: $P = 3,7 \text{ kW}$.

6.5.5 Chọn máy trộn vữa

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát

+ Khối lượng vữa xây 1 ca :

Một ca cần thực hiện xây $15,75 \text{ m}^3$ tường, theo định mức xây tường < 330mm cứ 1 m^3 tường cần $0,29 \text{ m}^3$ vữa.

Vậy khối lượng vữa xây tường trong 1 ca là : $15,75.0,29 = 4,57 \text{ m}^3$

+ Khối lượng vữa trát trong 1 ca là :

Một ngày trát $147,4 \text{ m}^2$, bề dày lớp trát là 2 cm

Vậy khối lượng vữa trát trong 1 ca là : $147,4.0,02 = 2,948 \text{ m}^3$

Vậy tổng khối lượng vữa cần trộn trong 1 ngày là :

$$V_{yc} = 4,57 + 2,948 = 7,518 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Chọn loại máy trộn vữa SB – 133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	100
Dung tích xuất liệu	l	80
Tốc độ quay	Vòng/phút	32
Công suất động cơ	kW	5,5
Chiều dài,rộng,cao	m	1,845x2,13x2,225
Trọng lượng	T	0,18

– Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức : $N = V.k_{xl}.n.k_{tg}$

Trong đó : $k_{xl} = 0,75$: Hệ số xuất liệu

n : Số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n = 3600/T_{ck}$

có $T_{ck} = t_{đo\ vào} + t_{trộn} + t_{đo\ ra} = 20 + 150 + 20 = 190s$

$k_{tg} = 0,8$: Hệ số sử dụng thời gian

– Số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n = 3600/190 = 19 \text{ (mẻ/h)}$

– Vậy năng suất của máy trộn là

$$N = 0,1.0,75.19.0,8 = 1,14 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

– Năng suất 1 ca máy trộn được :

$$N_{ca} = 8.N = 8.1,14 = 9,12 \text{ (m}^3\text{/ca)} > 7,518 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Vậy máy trộn vữa SB – 133 đảm bảo năng suất yêu cầu.

6.5.6 Chọn máy đầm bê tông

Khối lượng bê tông cột cần đầm trong 1 phân khu : $V = 34,98 \text{ m}^3$

Khối lượng bê tông đầm sàn cần đầm $V = 191,41 \text{ m}^3$

Căn cứ vào khối lượng bê tông cần đầm như trên ta chọn máy như sau:

❖ *Chọn máy đầm dùi :*

Máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột : ($V = 34,98 \text{ m}^3$)

Chọn máy đầm dùi loại : U-50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm bê tông : 30s

- + Bán kính tác dụng : 30cm
- + Chiều sâu lớp đầm : 25cm
- + Bán kính ảnh hưởng: 60cm

Năng suất máy đầm xác định theo công thức :

$$N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2).$$

Trong đó :

- + r_0 : bán kính ảnh hưởng của đầm : $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$
- + d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm : $d = 0,25 \text{ m}$
- + t_1 : Thời gian đầm bê tông ; $t_1 = 30 \text{ s}$
- + t_2 : Thời gian di chuyển đầm ; $t_2 = 6 \text{ s}$
- + k : Hệ số sử dụng thời gian ; $k = 0,85$

Vậy năng suất làm việc của máy trong 1 giờ

$$N = 2.0,85.0,6^2.0,25.3600/(30+6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Năng suất làm việc của máy trong 1 ca là :

$$N_{ca} = 15,3. 8 = 122,4 \text{ m}^3/\text{ca}.$$

Thực tế thi công cần dùng ít nhất 2 máy đầm để phục vụ cho việc đầm bê tông.

Do đó chọn 2 máy đầm dùi loại U-50

❖ *Chọn máy đầm bàn :*

Máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông đầm, sàn

Chọn máy đầm U7 có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s)
- + Bán kính tác dụng của đầm : 20- 30 cm
- + Chiều dày lớp đầm : 10 – 30 cm
- + Năng suất 5 – 7 m³/h hay 40 – 56 m³/ca.

Do đó số máy đầm cần thiết là : $n = 191,41/56 = 3,4 \text{ (máy)}$

Vậy ta cần chọn 4 đầm bàn U7

6.6 Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

- Việc tổ chức thi công phần thân được tổ chức theo phương pháp dây chuyền và việc phân chia như sau :

- Chia mỗi tầng thi công làm 2 đợt :

- + Đợt 1: Thi công cột, lõi
- + Đợt 2 : Thi công dầm sàn và cầu thang

- Quá trình thi công cột gồm có các dây chuyền :

- + Đặt cốt thép cột
- + Ghép ván khuôn cột
- + Đổ bê tông cột

- + Tháo ván khuôn cột và tiếp tục bảo dưỡng
- + Thời gian gián đoạn từ khi đổ bê tông cột đến khi tháo ván khuôn cột là 2 ngày

- Quá trình thi công dầm sàn cầu thang gồm có các dây chuyên :

- + Ghép ván khuôn dầm, sàn và cầu thang
- + Đặt cốt thép dầm, sàn, cầu thang
- + Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang và bảo dưỡng chúng
- + Tháo ván khuôn dầm, sàn, cầu thang
- + Thời gian gián đoạn từ khi đổ bê tông dầm sàn đến khi tháo ván khuôn là 21 ngày (khi bê tông đạt được khoảng 75% cường độ). Thời gian bảo dưỡng bê tông là 7 ngày liên tục.

6.6.1 Kỹ thuật thi công bê tông cốt thép toàn khối cột, vách

6.6.1.1 Công tác trắc địa và định vị công trình

- Công tác trắc địa là công tác rất quan trọng đảm bảo thi công đúng theo vị trí và kích thước thiết kế. Trên cơ sở hệ thống lưới khống chế mặt bằng từ quá trình thi công phần ngầm, ta tiến hành lập hệ trục định vị cho các vị trí cần thi công của phần thân. Quá trình chuyển trục và tính toán phải được tiến hành chính xác, đảm bảo đúng vị trí tim trục. Các cột mốc phải được ghi chú và bảo vệ cẩn thận trong suốt quá trình thi công.

- Lưới khống chế cao độ: từ hệ thống tim trục trên mặt bằng, việc chuyển trục lên các tầng được thực hiện nhờ máy thủy bình và thước thép hoặc sử dụng máy toàn đạc. Việc chuyển trục lên tầng khi đổ bê tông sàn có để các lỗ chờ kích thước 20 x 20 cm. Từ các lỗ chờ dùng máy dọi đứng quang học để chuyển toạ độ cho các tầng, sau đó kiểm tra và triển khai bằng máy kinh vĩ.

6.6.1.2 Công tác gia công lắp dựng cốt thép

a. Các yêu cầu chung của công tác 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.

- Việc dự trữ và bảo quản cốt thép tại công trường phải đúng quy trình, đảm bảo cốt thép sạch, không han gỉ, chất lượng tốt.

- 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 tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn. Sản phẩm gia công được kiểm tra theo từng lô với sai số cho phép.

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở 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 đưa cốt thép lên sàn tầng đang thi công.

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác .

- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Chiều dài nối buộc trong thi công thường lấy 30d. 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, biến dạng 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.

6.6.1.3 Công tác gia công lắp dựng ván khuôn

a. Các yêu cầu chung của công tác ván khuôn

- 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 nước ximăng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

b. Biện pháp lắp dựng

- Tất cả các phần ván khuôn, đà giáo khi lắp dựng đều có mốc trắc đạc xác định tim cốt cho công tác lắp dựng. Trước khi lắp đặt phải kiểm tra độ vững chắc của kết cấu bên dưới.

- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 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 ta chột nêm dùng búa gõ nhẹ vào chột nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được 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 phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Đối với cột lớn, vách có thể sử dụng các thanh neo và thanh chống trong để đảm bảo độ vững chắc của ván khuôn.

- Tháo dỡ ván khuôn cột: ván khuôn cột chỉ chịu tải trọng ngang lớn khi bê tông

chưa ninh kết nên sau khi đổ bê tông được 1 ngày ta tháo dỡ để luân chuyển. Trình tự tháo dỡ ngược với khi lắp ván khuôn: tháo cây chống, tăng đỡ, tháo gông cột và tháo các tấm ván khuôn. Quá trình tháo dỡ phải đảm bảo không làm ảnh hưởng tới cột đã đổ bê tông, đảm bảo an toàn khi tháo các tấm ván khuôn trên cao.

6.6.1.4 Công tác bê tông

a. Các yêu cầu chung của công tác bê tông

- Bê tông cột, vách thang dùng bê tông thương phẩm có cấp độ bền B25 (tương đương bê tông mác M300) vận chuyển tới công trình bằng xe chuyên dụng. Từ đó, bê tông được vận chuyển lên sàn các tầng trong các thùng đổ khoảng 1,5m³ nhờ cần trục tháp. Quá trình vận chuyển phải đảm bảo thời gian giới hạn, chất lượng và độ sụt của bê tông. Trước khi thi công, bê tông phải được kiểm tra về chất lượng, độ sụt, cấp phối, đảm bảo đúng thiết kế và chất lượng cam kết trong hợp đồng cung ứng.

b. Biện pháp đổ bê tông cột, vách

- Toàn bộ hệ thống cốt thép, ván khuôn phải được nghiệm thu trước khi đổ bê tông.

- Vệ sinh toàn bộ ván khuôn trước khi đổ. Bố trí hệ thống giáo thao tác và sàn công tác phục vụ cho từng vị trí đổ.

- Cột vách có chiều cao không lớn, tiến hành đổ liên tục bằng cần trục. Năng suất của cần trục đảm bảo điều này. Việc đổ được tiến hành từ đầu cột nhờ các ống đổ mềm lắp trực tiếp từ thùng chứa. Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 cm. Sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo.

- Không được để bê tông rơi tự do quá 2,5m

- Bê tông vận chuyển đến là phải đổ ngay

c. Đầm bê tông

- Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 cm sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷ 10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

- Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

- Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30s. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

- Khi đầm không được 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.

d. Bảo dưỡng bê tông

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

6.6.2 Kỹ thuật thi công bê tông cốt thép toàn khối dầm, sàn

6.6.2.1 Công tác ván khuôn

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

- Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn. Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của giá chống, cố định các thanh đà ngang bằng đỉnh thép, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).

- 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 được liên kết với thanh đà ngang bằng đỉnh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh xà gồ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp (giáo pal), cố định các thanh xà gồ bằng đỉnh thép.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ

+ 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.

+ Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

- Một số 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 được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và dầm bê tông.

- + Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.
- + Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.
- + Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.
- + Các phương 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 trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.
- + Cột chống phải được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

6.6.2.2 Công tác cốt thép

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đảm bảo xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.
- Đối với cốt thép đảm bảo thì được gia công ở dưới trước khi đưa 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.

b. Lắp dựng cốt thép

- Cốt thép đảm bảo được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.
- Đặt dọc hai bên đảm bảo hệ thống ghè ngửa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được 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 đảm bảo.
- Trước 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 được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.
- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới 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 đâm 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 bằng lớp bê tông bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

6.6.2.3 Công tác bê tông

a. Phương pháp thi công bê tông đầm sàn toàn khối

- Toàn bộ đầm sàn của công trình đều sử dụng bê tông thương phẩm và đổ bằng bơm bê tông tĩnh cùng với cần trục tháp.

b. Yêu cầu đối với vữa bê tông

- *Yêu cầu về chất lượng vữa bê tông*

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.

Đối với bê tông thương phẩm đổ bằng bơm, độ sụt yêu cầu khoảng 18-20 cm

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông 15 x 15 x 15(cm) được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện tương tự như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m³ bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng 20 ÷ 25 lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 18-20 cm là hợp lý đối với bê tông thương phẩm đổ bằng bơm.

- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ do có thể gây hỏng hóc cho máy bơm. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên cung 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 cho phép. ở nhiệt độ: 20⁰ ÷ 30⁰C thì t < 45 phút, 10⁰ ÷ 20⁰C 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.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca. Việc tính toán dựa trên nhu cầu dùng bê tông, khả năng cung cấp của xe và năng suất có thể đáp ứng của máy bơm. Việc tính toán cụ thể được trình bày trong phần chọn máy và phương tiện thi công.

c. Thi công bê tông

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ
- Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm đã chọn
- Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí tiếp liệu. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn, đổ từ trục D đến trục A và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống bê tông đổ đến đó.

- Bố trí ba 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 đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

+ Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thông thường tiến hành 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 đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

- Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên ta không bố trí mạch ngừng mà đổ liên tục cho toàn sàn.

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chặn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

+ Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước 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.

d. Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn

- Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo: loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 25% cường độ (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

e. Tháo dỡ ván khuôn

- Với đặc điểm của công trình thì ván khuôn được tháo như sau:

+ Giữ lại toàn bộ đà giáo, cột chống ở tấm sàn kê dưới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+ Tháo dỡ toàn bộ cốp pha tầng cách tầng mới đổ bê tông sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại bằng 1/2 số cây chống ban đầu.

+ Khi tháo ván khuôn không được phép gia tải ở các tầng trên.

+ Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc trưng về tải trọng để tránh các vết nứt và các hư hỏng khác đối với kết cấu.

+ Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốp pha đà giáo chỉ được thực hiện khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế.

- Quy trình tháo dỡ ván khuôn như sau:

+ Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gồ dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

- Các chú ý trong quá trình tháo dỡ:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gồ dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước 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 hướng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

+ Tháo xong nên cho người ở dưới đỡ 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 được thuận tiện dễ dàng.

h. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông

Trong thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

• *Hiện tượng rỗ bê tông :*

- Các hiện tượng 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 nước xi măng. 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 vượt quá ảnh hưởng 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 cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

• *Hiện tượng trắng mặt bê tông :*

- Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

- Biện pháp sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường 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 hướng nào như vết chân chim.

- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKKA, SELL ... bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

6.6.3 Biện pháp kỹ thuật đối với các công tác phần hoàn thiện

6.6.3.1 Công tác xây

- Công tác xây tường được tiến hành theo phương ngang trong 1 tầng.

- Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ. Trên mặt bằng tầng ta chia thành các phân đoạn và phân khu cho từng tuyến thợ đảm bảo khối lượng công tác hợp lý, nhịp nhàng.

- Gạch dùng để xây tường là gạch chỉ có cường độ chịu nén $R_n = 75 \text{ kG/cm}^2$. Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô phải nhúng nước.

- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.

- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỉ lệ cấp phối.

- Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.

- Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm giàn giáo khi xây tường.

6.6.3.2 Công tác trát

- Công tác trát được thực hiện sau công tác xây 7 ngày.

- Công tác trát được thực hiện theo thứ tự: trần trát trước tường, cột trát sau, trát trong trước, trát ngoài sau.

- Yêu cầu: bề mặt trát phải thẳng, phẳng.

- Kỹ thuật trát: trước khi trát phải làm vệ sinh mặt trát. Làm các mốc trên mặt trát kích thước 5x5 cm, dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên trước sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và dưới. Căn cứ vào mốc để trát, trát từ trên xuống dưới, từ góc ra phía ngoài.

- Dùng thước thép dài để nghiệm thu, kiểm tra công tác trát.

6.6.3.3 Công tác lát nền

- Công tác lát nền được thực hiện sau công tác trát trong.

- Chuẩn bị lát: làm vệ sinh mặt nền. Đánh dấu độ dốc bằng cách dùng thước đo thủy bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc. Độ dốc của nền hướng ra phía cửa.

- Quy trình lát nền:

+ Phải căng dây làm mốc lát cho thẳng.

+ Trải 1 lớp xi măng tương đối dẻo Mác 25 xuống phía dưới, chiều dày mạch vữa khoảng 2 cm.

+ Lát từ trong ra ngoài cửa.

+ Phải xấp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp.

+ Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho nước xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút nước và lau sạch nền.

6.6.3.4 Công tác sơn

- Công tác sơn tường được thực hiện sau công tác trát 7 ngày.

- Yêu cầu:

+ Mặt tường phải khô đều.

+ Sơn tường 2 nước.

- Kỹ thuật sơn:

+ Khi quét sơn chổi đưa theo phương thẳng đứng, không đưa chổi ngang.

+ Quét nước sơn trước để khô rồi mới quét lớp sơn sau.

+ Trình tự quét sơn từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài.

6.6.3.5 Công tác lắp cửa

- Công tác lắp dựng cửa được thực hiện sau công tác trát trong.

- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90.

6.6.3.6 Lắp cửa khung kính

- Công tác này được thực hiện sau khi thi công xong các công tác hoàn thiện khác. Công tác này phải đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan.

CHƯƠNG 7- TỔ CHỨC THI CÔNG CÔNG TRÌNH

7.1 Bóc tách tiên lượng và lập dự toán một phần công trình

7.1.1 Khối lượng thi công tầng 5

STT	Công việc	Cấu kiện	Khối lượng	Đơn vị
1	Ván khuôn	Dầm	780.93	m ²
		Sàn	798.06	m ²
2	Bê tông	Dầm	87.37	m ³
		Sàn	95.77	m ³
3	Xây tường	110	65.11	m ³
		220	155.46	m ³
4	Trát tường	Tường trong	1672.28	m ²
		Tường ngoài	332.90	m ²

7.1.2 Cơ sở lập dự toán

Căn cứ Thông tư số 04/2010/TT-BXD ngày 26/05/2010 về hướng dẫn và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

Căn cứ định mức dự toán xây dựng công trình Phần xây dựng ban hành theo quyết định số 1776/2007/BXD-VP ngày 16/08/2007 của Bộ xây dựng

7.1.3 Lập dự toán hạng mục công trình, tổng hợp vật tư và chênh lệch giá và tổng hợp dự toán chi phí xây dựng cho hạng mục công trình

7.2 Lập tổng tiến độ thi công công trình

7.2.1 Các căn cứ lập tiến độ thi công

7.2.1.1 Công nghệ, biện pháp kỹ thuật thi công

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình đòi hỏi phải được tổ chức chặt chẽ, được áp dụng các phương pháp thi công tiên tiến nhằm đảm bảo chất lượng, kinh tế và thời gian.

Biện pháp tổ chức thi công:

- Thi công phần nền móng:

+ Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa được chở đi bằng ô tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng phương pháp thủ công

+ Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông thương phẩm, bê tông được vận chuyển bằng ô tô chuyên dụng sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.

- Thi công phần thân:

+ Công trình dùng bê tông thương phẩm, bê tông được vận chuyển bằng ô tô

chuyên dụng sau đó thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông kết hợp bằng cần trục tháp.

+ Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên chở vật liệu và người.

- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong trước ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ dưới lên, bên ngoài từ trên xuống.

Để thi công công trình cần có các tổ đội chính như sau:

+ Tổ công nhân thi công ván khuôn

+ Tổ công nhân thi công cốt thép.

+ Tổ công nhân thi công bê tông.

+ Tổ công nhân thi công xây trát.

+ Tổ công nhân thi công hoàn thiện.

Ngoài ra còn có các tổ công nhân chuyên nghiệp trực diện phục vụ cho máy móc thiết bị, hoặc tổ công nhân điều tiết nước phục vụ thi công...

7.2.1.2 Các nguyên tắc lập tiến độ

- Ôn định những công việc chuẩn bị kịp thời để tiến hành thi công xây dựng chính

- Chọn thứ tự thi công hợp lý

- Đảm bảo thời hạn thi công

- Sử dụng nhân lực điều hòa trong sản xuất

- Đưa tiền vốn vào công trình hợp lý

7.2.1.3 Các bước lập tiến độ

- Phân tích công nghệ xây dựng công trình

- Lập biểu danh mục công việc tiến hành xây lắp

- Xác định khối lượng công việc theo danh mục trong biểu

- Chọn biện pháp kỹ thuật thi công cho các công việc

- Xác định chi phí lap động (ngày công) và máy móc (ca máy) thực hiện công việc

- Xác định thời gian thi công và tài nguyên

- Lập tiến độ ban đầu

- Xác định chỉ tiêu kinh tế xây kỹ thuật

- So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra

- Tối ưu hóa tiến độ theo các chỉ tiêu

- Tiến độ chấp nhận

- Lập biểu nhu cầu tài nguyên

7.2.2 Tính toán khối lượng thi công công trình:

Khối lượng thi công công trình gồm : bê tông, ván khuôn, cốt thép, gạch, vữa.. đã

được tính toán tổng hợp tại các phần trên

7.2.3 Xác định nhu cầu ngày công, nhu cầu ca máy:

Danh mục công việc và nhu cầu (theo định mức DTXDCB 1776/2007) được lập thành bảng phụ lục : Khối lượng công việc và định mức gồm có khối lượng công việc, định mức nhân công, ca máy và thời gian thi công từng công tác thi công. Các danh mục công việc được lập một cách thứ tự theo công nghệ thi công.

7.2.4 Lập tiến độ thi công công trình:

Sử dụng phần mềm Project để lập tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực theo sơ đồ ngang.

10.3 Kết quả tiến độ thi công:

- Tổng thời gian thi công công trình :690 ngày.
- -Tổng số công nhân toàn công trình 36911 công nhân.
- -Số công nhân nhiều nhất trong ngày :140 người.
- -Số công nhân ít nhất trong một ngày :4 người.
- Số công nhân trung bình trong một ngày $36911/690 = 54$ người.

CHƯƠNG 8: LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

8.1 Các căn cứ lập tổng mặt bằng thi công

Tổng mặt bằng thi công là mặt bằng tổng quát của khu vực công trình được xây dựng, trong đó ngoài mặt bằng công trình cần giải quyết vị trí các công trình tạm, kích thước kho bãi vật liệu, các loại máy móc phục vụ thi công.

Các căn cứ lập tổng mặt bằng thi công :

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công tiến độ thực hiện công trình ta xác định như cầu về vật tư, nhân lực, máy móc và nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế
- Căn cứ tình hình thực tế và mặt bằng công trình ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ công tác thi công

8.2 Tính toán lựa chọn các thông số tổng mặt bằng

8.2.1 Tính toán thiết kế hệ thống giao thông

8.2.1.1 Lựa chọn thiết bị vận chuyển

Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công trường là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn phương tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đường cho ô tô chạy trong công trường.

8.2.1.2 Thiết kế đường vận chuyển

- Ta thiết kế đường ô tô chạy xung quanh mặt công trình. Để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đường cấp thấp như sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ, bán kính chỗ vòng là 15 m.

- Thiết kế đường 2 làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đường 2 làn xe phải đảm bảo:

- + Bề rộng mặt đường: $b = 6$ m.
- + Bề rộng nền đường tổng cộng là: 6 m. (vì không có bề rộng lề đường).

8.2.2 Tính toán thiết kế kho bãi

8.2.2.1 Lựa chọn các loại kho bãi công trường

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật tư, nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công trường: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác được đưa vào tầng 1 của công trình.

Các loại kho bãi chính trên công trường bao gồm :

- + Bãi lộ thiên: áp dụng cho các loại vật liệu thi công như cát, gạch xây...
- + Kho hở có mái che: áp dụng cho các loại vật liệu cần yêu cầu bảo quản tốt hơn là thép, ván khuôn, thanh chống, xà gồ gỗ, các cấu kiện bê tông đúc sẵn (nếu có) ...

+ Kho kín: áp dụng cho các loại vật liệu cần được bảo vệ tốt tránh sự ảnh hưởng của môi trường là xi măng, sơn, thiết bị thi công phụ trợ...

8.2.2.2 Tính toán diện tích từng loại kho bãi:

Căn cứ vào khối lượng công tác hoàn thành trong một ngày để tính toán khối lượng nguyên vật liệu cần thiết, từ tính toán được diện tích cần thiết của kho bãi.

a) Thời gian dự trữ:

T : Thời gian dự trữ.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}]$$

Với: t_1 : Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu $t_1 = 0,5$ ngày

t_2 : Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường $t_2 = 1$ ngày

t_3 : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu $t_3 = 0,5$ ngày

t_4 : Thời gian thử nghiệm, phân loại $t_4 = 0,5$ ngày

t_5 : Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn $t_5 = 2$ ngày

$$[T_{dt}] = 5 \div 10 \Rightarrow \text{Vậy chọn thời gian dự trữ vật liệu : 5 ngày}$$

b) Khối lượng các vật liệu sử dụng trong một ngày:

Do dùng bê tông thương phẩm nên lượng bê tông sản xuất tại công trường rất ít, chủ yếu dùng cho bê tông lót nên ta có thể bỏ qua.

Dự kiến khối lượng vật liệu lớn nhất khi đã có công tác xây.

Khối lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày là :

Loại công tác	Khối lượng	Đơn vị
Cốt thép	$32,73/12 = 2,73$	T
Ván khuôn	$2196,72/16 = 137,3$	m^2
Xây tường	$220,57/14 = 15,8$	m^3
Trát	$3338,08/22 = 151,7$	m^2

- Công tác xây tường :

Theo định mức xây tường vữa xi măng PC30 - cát vàng mác 50 ta có :

+ Gạch: 550 viên/ $1m^3$ tường

+ Xi măng PC30: 66,706 kG / $1m^3$ tường

+ Cát vàng: 0,325 m^3 / $1m^3$ tường

$$\Rightarrow \text{Số viên gạch: } 550 \cdot 15,8 = 8690 \text{ viên.}$$

Khối lượng xi măng: $66,706 \cdot 15,8 = 1054$ kG

Khối lượng cát vàng : $0,325 \cdot 15,8 = 5,135$ m^3

- Công tác trát :

Tổng diện tích trát là : 151,7 m^2

Theo định mức trát tường trong dày 2cm, vữa xi măng PC30 - cát vàng mác 50 ta có :

+ Xi măng : $6 \text{ kg}/1 \text{ m}^2$

+ Cát vàng : $0,025 \text{ m}^3/1\text{m}^2$

⇒ Khối lượng xi măng : $151,7 \cdot 6 = 910,2 \text{ kg}$

+ Khối lượng cát vàng : $151,7 \cdot 0,025 = 3,8 \text{ m}^3$

⇒ Tổng khối lượng vật liệu như sau :

+ Tổng khối lượng xi măng : $1054 + 910,2 = 1964,2 \text{ kG} = 1,96 \text{ T}$

+ Tổng khối lượng cát vàng : $5,135 + 3,8 = 8,935 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng gạch xây là : 8690 viên

c) Khối lượng các vật liệu sử dụng dự trữ trong 5 ngày:

Vậy khối lượng vật liệu cần có trong một ngày và dự trữ trong bốn ngày:

- Xi măng : $1,96 \cdot 5 = 9,8 \text{ T}$

- Cát vàng : $8,935 \cdot 5 = 44,675 \text{ m}^3$

- Gạch xây : $8690 \cdot 5 = 43450 \text{ viên}$

- Cốt thép : $2,73 \cdot 5 = 13,65 \text{ T}$

- Ván khuôn : $137,3 \cdot 5 = 686,5 \text{ m}^2$

d) Diện tích các kho bãi chứa vật liệu:

- Diện tích kho bãi được tính theo công thức: $S = \alpha \cdot F$

Trong đó :

S : Diện tích kho bãi kể cả đường đi lối lại.

F : Diện tích kho bãi chưa kể đường đi lối lại.

α : Hệ số sử dụng mặt bằng :

$\alpha = 1,5 - 1,7$ đối với các kho tổng hợp.

$\alpha = 1,4 - 1,6$ đối với các kho kín.

$\alpha = 1,1 - 1,2$ đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đồng.

$F = Q/P$

Với Q : Lượng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi

P : Lượng vật liệu cho phép chứa trong 1m^2 diện tích có ích của kho bãi.

STT	Vật liệu	Đơn vị	Loại kho bãi	Q	P (đvv/m ²)	F = Q/P	α	S = α.F
1	Xi măng	T	Kho kín	9,8	1,3	7,54	1,5	11,3
2	Thép	T	Kho hở	13,65	3	4,55	1,5	6,825
3	Ván khuôn	m ²	Kho hở	686,5	25	27,46	1,5	41,19
4	Cát vàng	m ³	Bãi lộ thiên	44,675	1,8	24,82	1,2	29,78
5	Gạch xây	Viên	Bãi lộ thiên	43450	700	62,07	1,1	68,3

Vậy ta chọn diện tích kho bãi như sau :

- Kho xi măng 15 m².

- Riêng kho thép phải có chiều dài nhà từ 15m - 20 m (do thép dài 11,7 m lên ta phải chọn kho có diện tích lớn) vậy chọn kho thép có diện tích 45 (m²), ngoài ra còn phải bố trí xưởng gia công thép.

- Kho ván khuôn 45 m².

- Bãi cát vàng 30 m².

- Bãi gạch xây 70 m²

8.2.3 Tính toán thiết kế nhà tạm

8.2.3.1 Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công trường sau. Vì vậy lựa chọn kết cấu nhà tạm công trường là khung nhà bằng thép, các tấm tường nhẹ, mái tôn...

8.2.3.2 Tính toán diện tích nhà tạm công trường

a) *Tính số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường.*

Theo biểu đồ nhân lực đã lập trong tiến độ thi công, số nhân công trung bình làm việc trên công trường là khoảng 54 người. Tiến hành tính toán dân số công trường theo số liệu nhân công trên.

Dân số công trường được chia thành 5 nhóm.

- *Nhóm A:* số công nhân làm việc trực tiếp trên công trường là 54 người

- *Nhóm B:* công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất phụ trợ

$B = 30\%.A = 30\%.54 = 16$ người

- *Nhóm C:* Cán bộ kỹ thuật

$C = 6\%.(A + B) = 6\%.(54 + 16) = 4$ người

- *Nhóm D:* Nhân viên hành chính

$$D = 5\%.(A + B + C) = 5\%.(54 + 16 + 4) = 4 \text{ người}$$

- Nhóm E: Nhân viên phục vụ

$$E = 7\%.(A + B + C + D) = 7\%.(54 + 16 + 4 + 4) = 6 \text{ người}$$

- Tổng dân số công trường:

$$G = 1,06.(A + B + C + D + E) = 1,06.(54 + 16 + 4 + 4 + 6) = 89 \text{ người}$$

Hệ số 1,06 là kể đến 2% công nhân đau ốm và 4% công nhân nghỉ phép.

b) Tính toán diện tích nhà tạm trên công trường.

• Lán trại cho công nhân:

Số công nhân ở trong lán trại được tính với 30% số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường. Số còn lại có thể ở ngoài hoặc tận dụng các tầng đã thi công của công trình làm chỗ ở.

Do đó lượng người để tính cho lán trại còn : $30\%.54 = 16$ người.

Tiêu chuẩn nhà ở: $4\text{m}^2/1$ người

$$\Rightarrow \text{Diện tích lán trại là: } S_1 = 16.4 = 64 \text{ m}^2$$

• Nhà làm việc cho nhân viên kỹ thuật và hành chính quản trị: lấy nhóm C và D làm căn cứ

Tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{người}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích nhà làm việc: } S_2 = 8.4 = 32 \text{ m}^2$$

• Nhà tắm: tiêu chuẩn 25 người/1 phòng tắm $2,5 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow \text{Diện tích là: } S_3 = 89.2,5/25 = 9 \text{ m}^2$$

• Nhà ăn: tiêu chuẩn 1m^2 cho 1 người

$$\Rightarrow \text{Diện tích nhà ăn là: } S_4 = 89.1 = 89 \text{ m}^2$$

• Nhà vệ sinh: tiêu chuẩn 25 người/1 hố rộng $2,5 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow \text{Diện tích là } S_5 = 9 \text{ m}^2$$

• Trạm y tế: 1 trạm

$$\text{Lấy diện tích trạm y tế là : } S_6 = 12 \text{ m}^2$$

• Phòng bảo vệ: 2 phòng bảo vệ tại 2 cổng.

$$\text{Lấy diện tích mỗi phòng là : } S_7 = 9 \text{ m}^2$$

• Nhà để xe cho cán bộ công nhân viên : Lấy 60 m^2

8.3 Thiết kế tổng mặt bằng

8.3.1 Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công trường

8.3.1.1 Bố trí cần trục tháp.

a) *Lựa chọn loại cần trục, số lượng*

- Theo như tính toán ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trục tháp TOPKIT FO/23B của hãng POTAIN, có các thông số kỹ thuật:

+ Tải trọng nâng : 2,3 – 10T

+ Tầm với : $R_{\max} = 50$ m; $R_{\min} = 2,9$ m

+ Chiều cao nâng cơ bản : 59,8 m

- Do điều kiện mặt bằng cũng như diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trục tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp được đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b) Tính toán khoảng cách an toàn

Gọi d là khoảng cách từ trục quay đến mép công trình.

$$d = r + e + l_g$$

r : Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục ; $r = 2$ m

e : Khoảng cách an toàn ; $e = 1,5$ m

l_g : Chiều rộng dàn giáo + khoảng lưu thông để thi công: $l_g = 1,2 + 0,3 = 1,5$ m

Vậy $d = 2,5 + 1,5 + 1,5 = 5$ m

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trục đến mép công trình một khoảng là 5 m.

c) Bố trí trên tổng mặt bằng

- Cần trục tháp được bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 5 m tính từ tâm cần trục

8.3.1.2 Bố trí thang tải.

- Vận thăng được sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.

- Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng TP-5(X953) có các thông số kỹ thuật sau :

+ Độ cao nâng : $H = 50$ m

+ Sức nâng : $Q = 0,5$ T

+ Tầm với : $R = 1,3$ m

+ Vận tốc nâng : $v = 1,4$ m/s

+ Công suất động cơ : $P = 2,5$ kW

Vận thăng vận chuyển vật liệu được bố trí 2 chiếc ở phía tây công trình

- Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người lên cao: PGX 800- 40 có các thông số kỹ thuật sau :

+ Sức nâng: $Q = 0,5$ T

+ Độ cao nâng: $H = 40$ m

+ Tầm với: $R = 2$ m

+ Vận tốc nâng: $v = 16$ m/s

+ Công suất động cơ: $P = 3,7$ kW.

Vận thăng vận chuyển người lên cao được bố trí ở phía nam công trình

8.3.1.3 Bố trí máy trộn vữa

a). *Lựa chọn máy, số lượng.*

Sử dụng máy trộn vữa SB – 133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	100
Dung tích xuất liệu	l	80
Tốc độ quay	Vòng/phút	32
Công suất động cơ	kW	5,5
Chiều dài,rộng,cao	m	1,845x2,13x2,225
Trọng lượng	T	0,18

b) *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

Máy trộn vữa được bố trí cạnh các bãi vật liệu để tiện cho việc thi công.

8.3.2 Bố trí đường vận chuyển:

- Khi thiết kế quy hoạch mạng lưới đường công trường, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đường hiện có ở các địa phương và kết hợp sử dụng các tuyến đường vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đường vận chuyển hàng để thiết kế hợp lí mạng lưới đường, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đường công trường là đường một chiều.

+ Tránh làm đường qua khu đất trồng trọt, khu đông dân cư, tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác như kênh mương, đường điện, ống nước... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên ta bố trí đường công trường là đường một chiều vòng quanh công trình xây dựng. Trên công trường được bố trí 2 cổng, một cổng đi vào và một cổng đi ra công trường

8.3.3 Bố trí kho bãi công trường, nhà tạm

- Nhà tạm công trường được bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Đông, Nam. Các nhà tạm được bố trí như vậy là để thuận tiện không làm ảnh hưởng đến các công tác thi công cũng như vận chuyển trên công trường, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên được bố trí ở nơi có hướng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi được bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cầu lắp vật liệu

lên cao, một số kho khác thì được đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

8.3.4 Tính toán thiết kế cấp nước cho công trường

8.3.4.1 Lựa chọn và bố trí mạng cấp nước

- Khi vạch tuyến mạng lưới cấp nước cần dựa trên các nguyên tắc:
- + Tổng chiều dài đường ống là ngắn nhất.
- + Đường ống phải bao trùm các đối tượng dùng nước.
- + Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đường ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.

+ Hướng vận chuyển chính của nước đi về cuối mạng lưới và về các điểm dùng nước lớn nhất.

+ Hạn chế bố trí các đường ống qua các đường ô tô các nút giao thông...

- Từ các nguyên tắc trên nước phục vụ cho công trường được lấy từ mạng lưới cấp nước của thành phố. Trên công trường được bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đường ống nước còn được kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

8.3.4.2 Tính toán lưu lượng nước dùng và xác định đường kính ống cấp nước

a) *Lượng nước dùng cho sản xuất*

Q_1 lượng nước dùng cho sản xuất :

$$Q_1 = \frac{\sum S_i \cdot A_i \cdot K_g}{n \cdot 3600} \text{ lit / s}$$

- S_i : Khối lượng công việc ở các trạm sản xuất
- A_i : Định mức sử dụng nước tính theo đơn vị sử dụng nước
- K_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa. Lấy $K_g = 1,2$
- n : Số giờ sử dụng nước ngoài công trình, tính cho 1 ca làm việc là 8h

+ Khối lượng vữa xây : $0,29 \cdot 15,8 = 4,58 \text{ m}^3$

+ Khối lượng vữa trát : $0,017 \cdot 151,7 = 2,58 \text{ m}^3$

+ Khối lượng bê tông cần bảo dưỡng : $261,26 \text{ m}^3$ tương đương $831,31 \text{ m}^2$ sàn

+ Số gạch cần tưới : 8690 viên

Bảng tính toán lượng nước phục vụ cho sản xuất					
Dạng công tác	Khối lượng	Tiêu chuẩn dùng nước	Lượng nước cần thiết(l)	Q _{SX(i)} (lít / s)	Q ₁ (lít / s)
Trộn vữa xây	4,58 m ³	300 l/ m ³ vữa	1374	0,057	0,476
Trộn vữa trát	2,58 m ³	250 l/ m ³ vữa	645	0,027	
Bảo dưỡng BT	831,31 m ²	1,5 l/ m ² sàn	1247	0,052	
Tưới gạch	8690 viên	250l / 1000 viên	2172	0,09	
Công tác khác				0,25	

b) Lượng nước dùng cho sinh hoạt tại công trường

$$Q_2 = \frac{N.B.K_g}{n.3600} \text{ lit / s}$$

Trong đó : N là số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công trường
Theo biểu đồ nhân lực : N = 140 người .

B : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công trường :

$$B = 20 \text{ (l/ngày)}$$

K_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa : k_g = 1,2

$$\text{Vậy } Q_2 = \frac{140.20.1,2}{8.3600} = 0,117 \text{ (lít/s)}$$

c) Lượng nước dùng cho cứu hỏa

- Căn cứ theo độ dễ cháy và khó cháy của nhà.
- Các kho, cánh cửa, cốp pha, ximăng và lán trại công nhân là những loại nhà dễ cháy.

- Các kho thép là loại nhà khó cháy.

- Từ bảng ta ước lượng được lượng nước dùng cho cứu hỏa là : Q₃ = 10 l / s

d) Lượng nước dùng cho khu lán trại công nhân

$$Q_4 = \frac{N_1.B_1.K_{ng}.K_g}{24.3600}$$

- N₁ là số người ở trong lán trại = 30% tổng dân số trên công trường. N₁ = 30%.54 = 16 người

- B_1 là lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở khu lán trại $B_1 = 50$ lit/ngày
- K_{ng} là hệ số kể đến số người sử dụng nước đồng thời : $K_{ng} = 0,8$
- K_g là hệ số sử dụng nước không điều hòa $K_g = 1,2$

$$Q_4 = \frac{16.50.0,8.1,2}{24.3600} = 0,01 \text{ l / s}$$

Do $Q_1+Q_2+Q_4 < Q_3$ nên lượng nước tổng cộng cho công trường là:

$$Q = 70\% (Q_1+Q_2+Q_4) + Q_3 = 70\% (0,476 + 0,117 + 0,01) + 10 = 10,42 \text{ (lít/s)}$$

- *Tính toán đường kính ống dẫn nước tạm*

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.10,42}{3,14.1.1000}} = 0,115 \text{ m}$$

- Vậy ta chọn đường kính ống dẫn nước có đường kính 120 (mm)
- Nước được lấy từ mạng lưới cấp nước của thành phố, chất lượng bảo đảm
- Đường ống được đặt sâu dưới đất 25 cm
- Những đoạn đường ống đi qua đường giao thông đều có tấm đan bảo vệ
- Đường ống nước được lắp đặt theo tiến triển của thi công và lắp đặt theo sơ đồ phối hợp vừa nhánh cụt vừa vòng kín.

Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32$ (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$ (mm)

8.3.5 Tính toán thiết kế cấp điện cho công trường

8.3.5.1 Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công trường.

Trên cơ sở các máy thi công đã chọn, tiến hành thống kê công suất điện cần cung cấp trên công trường :

Thống kê công suất các phương tiện thi công

STT	Máy tiêu thụ	Số lượng	Công suất 1 máy (kW)	Tổng công suất (kW)
1	Máy hàn	1	20	20
2	Trộn vữa	2	5,5	11
3	Đầm dùi U50	2	1,4	2,8
4	Đầm bàn U7	4	0,7	2,8
5	Cần trục tháp	1	90	90
6	Vận thăng	3	2,5	7,5

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường tính theo công thức:

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \phi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \phi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

Trong đó: $\alpha = 1,1$ - hệ số tổn thất điện toàn mạng.

$\cos\phi = 0,65- 0,75$: hệ số công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 : hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị

+ Sản xuất và chạy máy: máy hàn : $K_1 = 0,7$; máy trộn vữa : $K_2 = 0,75$; động cơ $K_2 = 0,7$

+ Thắp sáng trong nhà: $K_3 = 0,8$

+ Thắp sáng ngoài nhà: $K_4 = 1$

- Công suất tiêu thụ trực tiếp : P_1 (máy hàn điện)

$$P_1 = \frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos\phi} = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54(kW)$$

- Công suất điện chạy máy: (máy trộn vữa, máy vận thăng, đầm, cần trục tháp)

$$P_2 = \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos\phi} = \frac{0,75 \cdot 11}{0,68} + \frac{0,7 \cdot (2,8 + 2,8 + 90 + 7,5)}{0,65} = 123(kW)$$

- Công suất điện chiếu sáng : lấy theo kinh nghiệm $P_3 = 0,8 \cdot 15 = 12$ (kW)

$$P_4 = 1 \cdot 6 = 6$$
 (kW)

- Như vậy, tổng công suất điện tiêu thụ trên công trường là:

$$P_t = 1,1 \cdot (21,54 + 123 + 12 + 6) = 178,8$$
 (kW)

8.3.5.2 Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

a) Chọn dây dẫn theo độ bền

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

+ Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4$ (mm²).

b) Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó: $\sum P$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

l : Chiều dài đường dây.

$[\Delta u]$: Tổn thất điện áp cho phép.

K : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn.

V_d : Điện thế dây dẫn.

c) Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện cường độ với dòng 3 pha

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos\phi} \leq I$$

Chọn dây dẫn điện là loại dây đồng 70 mm², cường độ cho phép [I] = 420 A

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \phi} = \frac{178,8 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,75} = 362,64 A \leq I = 420 A$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện cường độ.

8.3.5.3 Chọn máy biến áp phân phối điện

Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp :

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos(\alpha_{tb})} = \frac{178,8}{0,67} = 267 kW$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{178,8^2 + 266^2} = 320 kW$$

Lựa chọn máy biến áp: (60% ÷ 80%) S_{chọn} > S_t = 320 kW

⇒ Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức là 400 kW

8.4 Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường

8.4.1 Công tác an toàn lao động

8.4.1.1 An toàn trong sử dụng điện thi công

- Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng “ TCVN 4036 - 85.

- Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

- Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

- Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

- Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mỗi nối.

- Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

8.4.1.2 An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn

- Cốp pha được chế tạo và lắp dựng theo đúng thiết kế thi công đã được duyệt và theo hướng dẫn của nhà chế tạo, của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Không xếp đặt cốp pha trên sàn dúc, cạnh mép sàn, mép lỗ hổng.

- Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép đều sử dụng đà giáo làm sàn thao tác, không đi lại trên cốt thép.
- Vị trí gần đường điện trước khi lắp đặt cốt thép tiến hành cắt điện, hoặc có biện pháp ngừa cốt thép chạm vào dây điện.
- Trước khi đổ bê tông, tiến hành nghiệm thu cốp pha và cốt thép.
- Thi công bê tông ban đêm có đủ điện chiếu sáng.
- Đầm rung dùng trong thi công bê tông được nối đất cho vỏ đầm, dây dẫn điện từ bảng phân phối đến động cơ của đầm dùng dây bọc cách điện.
- Công nhân vận hành máy được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.
- Lối đi lại phía dưới khu vực thi công cốt thép, cốp pha và bê tông được đặt biển báo cấm đi lại.
- Khi tháo dỡ cốp pha sẽ được thường xuyên quan sát tình trạng các cốp pha kết cấu. Sau khi tháo dỡ cốp pha, tiến hành che chắn các lỗ hổng trên sàn, không xếp cốp pha trên sàn công tác, không thả ném bừa bãi, vệ sinh sạch sẽ và xếp cốp pha đúng nơi quy định.

8.4.1.3 An toàn trong công tác lắp dựng

- Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ hướng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã được duyệt.
- Đà giáo được lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, được neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.
- Có hệ thống tiếp đất, dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.
- Khi có mưa gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng như sử dụng đà giáo.
- Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.
- Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.
- Kiểm tra tình trạng đà giáo trước khi sử dụng.
- Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

8.4.1.4 An toàn trong công tác xây

- Trước khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ lưỡng khối xây trước đó.
- Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.
- Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.
- Không tựa thang vào tường mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.
- Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đập kỹ.

- Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che dầy và dùng gỗ ván đặt ngang má tường phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối lượng mới xây đối với tường trên mái, tường bao để ngăn mưa.

8.4.1.5 An toàn trong công tác hàn

- Máy hàn có vỏ kín được nối với nguồn điện.
- Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng phương pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.
- Chuôi kim hàn được làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.
- Chỉ có thợ điện mới được nối điện từ lưới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.
- Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.
- Thợ hàn được trang bị kính hàn, giày cách điện và các phương tiện cá nhân khác.

8.4.1.6 An toàn trong khi thi công trên cao

- Người tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, được trang bị dây an toàn (có chất lượng tốt) và túi đồ nghề.
- Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều được đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.
- Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.
- Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo (Bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

8.4.1.7 An toàn cho máy móc thiết bị

- Tất cả các loại xe máy thiết bị được sử dụng và quản lý theo TCVN 5308- 91.
- Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.
- Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.
- Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.
- Những xe máy có dẫn điện động đều được:
 - + Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.

- + Nổi đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.
- Kết cấu của xe máy đảm bảo:
- + Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.
- + Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.
- + Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

8.4.1.8 An toàn cho khu vực xung quanh

- Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.
- Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

8.4.2 Biện pháp an ninh bảo vệ

- Toàn bộ tài sản của công trình được bảo quản và bảo vệ chu đáo. Công tác an ninh bảo vệ được đặc biệt chú ý, chính vì vậy trên công trường duy trì kỷ luật lao động, nội quy và chế độ trách nhiệm của từng người chỉ huy công trường tới từng cán bộ công nhân viên. Có chế độ bàn giao rõ ràng, chính xác tránh gây mất mát và thiệt hại vật tư, thiết bị và tài sản nói chung.

- Thường xuyên có đội bảo vệ trên công trường 24/24, buổi tối có điện thấp sáng bảo vệ công trình.

11.4.2. Công tác làm mái

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph-ong tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr-ợt theo mái dốc.
- Khi xây t-ờng chắn mái, làm máng n-ớc cần phải có dàn giáo và l-ới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

8.4.3 Biện pháp vệ sinh môi trường

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

- Cổng ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.

- Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.

- Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giáo ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình.

- Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

- Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần / ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh.

- Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.

- Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bùn lầy, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.

- Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đường ống thoát nước bản của khu vực. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt dứa chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.

- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.

CHƯƠNG 9– KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

9.1 Kết luận

9.1.1 Kiến trúc

Công trình nằm trong trung tâm thành phố, có 4 mặt giáp đường, giao thông thuận tiện đi lại và tạo thêm vẻ hiện đại cho thành phố. Chung cư được quy hoạch hợp lý có khu vui chơi, giải trí, sân vận động tạo điều kiện sinh hoạt thuận lợi cho người dân. Mặt bằng công trình được bố trí hài hoà đảm bảo môi trường xanh, sạch và nhu cầu đi lại thuận lợi cho người dân.

9.1.2 Kết cấu

Nền và móng có vai trò đặc biệt quan trọng, nó quyết định rất lớn tới tuổi thọ khai thác công trình. Không những thế khi thiết kế nền móng cần phải chú ý đến công trình lân cận, đưa ra các phương án để đảm bảo tính bền vững của công trình xây dựng và đảm bảo không làm ảnh hưởng tới kết cấu của công trình lân cận.

Giải pháp nền móng được lựa chọn không chỉ phụ thuộc vào khả năng đáp ứng tính bền vững của công trình mà còn phụ thuộc biện pháp thi công, điều kiện kinh tế và công trình lân cận.

Giải pháp móng cọc khoan nhồi là giải pháp hoàn toàn phù hợp với công trình.

Việc lựa chọn giải pháp kết cấu là khung bê tông cốt thép toàn khối kết hợp với vách và lõi cứng tạo nên một hệ kết cấu là hoàn toàn phù hợp. Nhằm chính xác hoá sơ đồ tính với sơ đồ thực của công trình tiến hành lựa chọn giải pháp tính toán khung không gian.

Các ô bản liên kết với dầm biên thì tại đó sàn liên kết khớp với dầm, liên kết giữa các ô bản với dầm chính, dầm phụ ở giữa thì tại đó là liên kết ngàm với dầm. Sử dụng hai sơ đồ chính: sơ đồ khớp dẻo và sơ đồ đàn hồi.

Cầu thang được quan tâm rất lớn, vì nó ảnh hưởng giao thông, không những thế việc thoát hiểm cũng được đặt lên hàng đầu, độ bền và vững chắc của kết cấu đóng vai trò hết sức quan trọng khi khai thác công trình.

Phương pháp tính toán cầu thang: xem bản thang làm việc theo phương cạnh ngắn và sơ đồ tính là dầm đơn giản một đầu kê lên tường và một đầu kê lên cột.

9.1.3 Thi công

Thi công là công việc hết sức quan trọng, đó là công việc đưa ý đồ của người thiết kế vào để tạo ra sản phẩm đầu ra là ngôi nhà. Quá trình thi công diễn ra trong một thời gian dài vì vậy đòi hỏi quá trình giám sát phải chặt chẽ và biện pháp thi công phải được tuân thủ nghiêm ngặt để đảm bảo chất lượng của công trình cũng như công tác an toàn lao động.

9.2 Kiến nghị

Khi thi công xây dựng công trình bên thi công chú ý những vấn đề sau:

- Công tác định vị công trình phải được bên thi công thực hiện một cách nghiêm túc, phải giám sát chặt chẽ với sự có mặt của giám sát A và giám sát chủ đầu tư.

- Thi công móng đúng quy trình thiết kế

- Cốt thép được gia công theo đúng thiết kế, đảm bảo đủ số lượng và phải có mẫu thí nghiệm của cơ quan chuyên môn. Phải vệ sinh thép chờ trước khi nối thép và đổ bê tông, thép phải được nối đúng quy cách, đủ khoảng cách, thép không được xô lệch khi đổ bê tông.

- Ván khuôn đà giáo phải đúng với bài thầu phải gông neo cẩn thận trước khi đổ bê tông, tránh bị phình và sai tiết diện thiết kế, sụp đổ gây thiệt hại và mất an toàn lao động.

- Dùng bê tông thương phẩm trong quá trình thi công. Giám sát thi công phải kiểm tra độ sụt để đảm bảo đủ tiết diện cấu kiện cũng như lớp bê tông bảo vệ. Phải tiến hành đúc mẫu để kiểm tra.

- Tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đã đảm bảo đủ cường độ, khi tháo ván khuôn 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.

- Công tác xây phải đảm bảo đúng quy trình, quy phạm

- Trát phải phẳng đủ mác vữa và phải đúng quy trình.

- Công tác ốp, lát đảm bảo kỹ thuật.

- Điện nước phải đảm bảo lưu lượng, và cường độ chiếu sáng.

- Phương tiện thi công và tài nguyên thi công bên thi công phải đảm bảo như cần trục tháp, máy vận thăng, máy xúc, ô tô vận chuyển...

- Phải đảm bảo các yêu cầu: giảm bụi, không gây ồn cho khu vực lân cận, đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động trên công trường.

Đặc biệt chú ý tới công tác an toàn lao động cho người và thiết bị. Thi công đảm bảo tiến độ từng phần cũng như tổng thể công trình để chủ đầu tư có thể đưa công trình vào sử dụng đúng thời gian dự kiến.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- TCVN 2737 : 1995 “ Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế”.
- TCVN 323-2004 “Nhà cao tầng – Tiêu chuẩn thiết kế”.
- TCVN 356 : 2005 “Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép”.
- TCXD 198 : 1997 “ Nhà cao tầng – Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép”.
- TCXD 195 : 1997 “ Nhà cao tầng – Thiết kế cọc khoan nhồi”.
- Khung bê tông cốt thép toàn khối – GS.TS Lê Bá Huế (chủ biên) – Phan Minh Tuấn.
- Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép – GS.TS Nguyễn Đình Cống.
- Sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối - GS.TS Nguyễn Đình Cống.
- Tính toán thực hành cấu kiện bê tông cốt thép – GS.TS Nguyễn Đình Cống
- Phần mềm Etabs V9.7.4

PHỤ LỤC

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m ³)	Số lượng	Tổng V (m ³)	Tổng V 1 tầng (m ³)
			Dài	Rộng	Cao				
Hầm	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	13	23.60	225.40
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	7	3.34	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	11	10.67	
		D4	3.7	0.25	0.45	0.42	1	0.42	
		D5	3.45	0.3	0.75	0.78	1	0.78	
		D6	6.95	0.3	0.6	1.25	23.5	29.40	
		D7	7.16	0.25	0.45	0.81	10.5	8.46	
		D8	3.24	0.25	0.45	0.36	1	0.36	
		D9	3.515	0.25	0.45	0.40	1	0.40	
		D10	7.2	0.25	0.45	0.81	2	1.62	
	Sàn	S1	4.185	3.475	0.12	1.75	38	66.32	
		S2	3.98	3.475	0.12	1.66	12	19.92	
		S3	3.475	2	0.12	0.83	8	6.67	
		S4	4.67	3.24	0.12	1.82	1	1.82	
		S5	4.67	3.515	0.12	1.97	1	1.97	
		S6	3.67	3.7	0.12	1.63	1	1.63	
		S7	3.7	3.24	0.12	1.44	1	1.44	
	Cột	Biên C1	0.55	0.55	3	0.91	14	12.71	
		Giữa C2	0.6	0.6	3	1.08	13	14.04	
		Thang máy					17.55	1	
	Thang bộ					2.3	1	2.3	

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m³)	Số lượng	Tổng V (m³)	Tổng V 1 tầng (m³)
			Đài	Rộng	Cao				
1	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	13	23.60	261.26
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	7	3.34	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	11	10.67	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	4	1.48	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	2	0.49	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1	0.23	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1	0.78	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	6	0.46	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	7	0.45	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	23.5	29.40	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	11	8.91	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	11	4.61	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	4	1.43	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1	0.36	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	4	0.63	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	4	0.52	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	4	3.80	
		S2	3.185	2.95	0.12	1.13	4	4.51	
		S3	3.185	2.685	0.12	1.03	11	11.29	
		S4	2.685	1.31	0.12	0.42	4	1.69	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	11	13.20	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	11	8.60	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	11	18.12	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	7	15.40	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	7	1.73	
		S10	3.98	1.7	0.12	0.81	2	1.62	
		S11	3.98	3.225	0.12	1.54	4	6.16	
		S12	3.98	3.725	0.12	1.78	4	7.12	
		S13	4.67	3.24	0.12	1.82	1	1.82	
		S14	3.45	1.7	0.12	0.70	1	0.70	
Cột	Biên C1	0.55	0.55	4.5	1.36	14	19.06		
	Giữa C2	0.6	0.6	4.5	1.62	13	21.06		
	Thang máy					27.66	1	27.66	
	Thang bộ					10.35	1	10.35	

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m³)	Số lượng	Tổng V (m³)	Tổng V 1 tầng (m³)
			Dài	Rộng	Cao				
2,3	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	13	23.60	245.30
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	7	3.34	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	11	10.67	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	4	1.48	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	2	0.49	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1	0.23	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1	0.78	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	6	0.46	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	7	0.45	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	23.5	29.40	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	11	8.91	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	11	4.61	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	4	1.43	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1	0.36	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	4	0.63	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	4	0.52	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	4	3.80	
		S2	3.185	2.95	0.12	1.13	4	4.51	
		S3	3.185	2.685	0.12	1.03	11	11.29	
		S4	2.685	1.31	0.12	0.42	4	1.69	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	11	13.20	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	11	8.60	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	11	18.12	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	7	15.40	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	7	1.73	
		S10	3.98	1.7	0.12	0.81	2	1.62	
		S11	3.98	3.225	0.12	1.54	4	6.16	
		S12	3.98	3.725	0.12	1.78	4	7.12	
		S13	4.67	3.24	0.12	1.82	1	1.82	
		S14	3.45	1.7	0.12	0.70	1	0.70	
	Cột	Biên C1	0.55	0.55	3.6	1.09	14	15.25	
		Giữa C2	0.6	0.6	3.6	1.30	13	16.85	
	Thang máy					21.79	1	21.79	
Thang bộ					8.28	1	8.28		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m³)	Số lượng	Tổng V (m³)	Tổng V 1 tầng (m³)
			Dài	Rộng	Cao				
4,5,6	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	13	23.60	239.96
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	7	3.34	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	11	10.67	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	4	1.48	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	2	0.49	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1	0.23	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1	0.78	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	6	0.46	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	7	0.45	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	23.5	29.40	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	11	8.91	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	11	4.61	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	4	1.43	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1	0.36	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	4	0.63	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	4	0.52	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	4	3.80	
	S2	3.185	2.95	0.12	1.13	4	4.51		
	S3	3.185	2.685	0.12	1.03	11	11.29		
	S4	2.685	1.31	0.12	0.42	4	1.69		
	S5	3.725	2.685	0.12	1.20	11	13.20		
	S6	3.725	1.75	0.12	0.78	11	8.60		
	S7	3.725	3.685	0.12	1.65	11	18.12		
	S8	5.685	3.225	0.12	2.20	7	15.40		
	S9	3.225	0.64	0.12	0.25	7	1.73		
	S10	3.98	1.7	0.12	0.81	2	1.62		
	S11	3.98	3.225	0.12	1.54	4	6.16		
	S12	3.98	3.725	0.12	1.78	4	7.12		
	S13	4.67	3.24	0.12	1.82	1	1.82		
	S14	3.45	1.7	0.12	0.70	1	0.70		
	Cột	Biên C1	0.5	0.5	3.6	0.90	14	12.60	
	Giữa C2	0.55	0.55	3.6	1.09	13	14.16		
Thang máy					21.79	1	21.79		
Thang bộ					8.28	1	8.28		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m³)	Số lượng	Tổng V (m³)	Tổng V 1 tầng (m³)
			Đài	Rộng	Cao				
7,8	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	13	23.60	235.11
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	7	3.34	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	11	10.67	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	4	1.48	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	2	0.49	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1	0.23	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1	0.78	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	6	0.46	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	7	0.45	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	23.5	29.40	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	11	8.91	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	11	4.61	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	4	1.43	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1	0.36	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	4	0.63	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	4	0.52	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	4	3.80	
		S2	3.185	2.95	0.12	1.13	4	4.51	
		S3	3.185	2.685	0.12	1.03	11	11.29	
		S4	2.685	1.31	0.12	0.42	4	1.69	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	11	13.20	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	11	8.60	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	11	18.12	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	7	15.40	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	7	1.73	
		S10	3.98	1.7	0.12	0.81	2	1.62	
		S11	3.98	3.225	0.12	1.54	4	6.16	
		S12	3.98	3.725	0.12	1.78	4	7.12	
		S13	4.67	3.24	0.12	1.82	1	1.82	
		S14	3.45	1.7	0.12	0.70	1	0.70	
	Cột	Biên C1	0.45	0.45	3.6	0.73	14	10.21	
		Giữa C2	0.5	0.5	3.6	0.90	13	11.70	
	Thang máy					21.79	1	21.79	
	Thang bộ					8.28	1	8.28	

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m³)	Số lượng	Tổng V (m³)	Tổng V 1 tầng (m³)
			Dài	Rộng	Cao				
9	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	13	23.60	230.60
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	7	3.34	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	11	10.67	
		D4	3.98	0.25	0.4	0.40	6	2.39	
		D5	3.55	0.22	0.3	0.23	1	0.23	
		D6	3.55	0.3	0.75	0.80	1	0.80	
		D7	6.95	0.3	0.6	1.25	23.5	29.40	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	6	0.46	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	7	0.45	
		D10	3.24	0.25	0.45	0.36	1	0.36	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	11	8.91	
		D12	1.31	0.3	0.4	0.16	4	0.63	
		D13	1.31	0.25	0.4	0.13	4	0.52	
	Sàn	S1	4.185	3.185	0.12	1.60	22	35.19	
		S2	4.185	3.725	0.12	1.87	22	41.16	
		S3	3.98	3.225	0.12	1.54	6	9.24	
		S4	3.98	3.725	0.12	1.78	6	10.67	
		S5	4.67	3.515	0.12	1.97	1	1.97	
		S6	3.55	1.7	0.12	0.72	1	0.72	
		S7	3.225	0.64	0.12	0.25	7	1.73	
		S8	2.685	1.31	0.12	0.42	4	1.69	
	Cột	Biên C1	0.45	0.45	3.6	0.73	14	10.21	
		Giữa C2	0.5	0.5	3.6	0.90	13	11.70	
		Thang máy				21.79	1	21.79	
		Thang bộ				2.76	1	2.76	
Mái + Tum	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	2	3.63	67.05
		D2	6.95	0.3	0.6	1.25	2	2.50	
		D3	7.2	0.25	0.45	0.81	1	0.81	
	Sàn	S1	7.16	4.67	0.12	4.01	1	4.01	
		S2	7.16	3.45	0.12	2.96	1	2.96	
	Cột	Biên C1	0.4	0.4	4.2	0.67	2	1.34	
		Giữa C2	0.45	0.45	4.2	0.85	2	1.70	
			Thang máy				6.52	1	
		Bê nước				21.78	2	43.56	

9.2.1 Khối lượng cốt thép

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP										
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m ³)	HLCT %	Số lượng	Tổng TL (T)	Tổng TL 1 tầng (T)
			Dài	Rộng	Cao					
Hầm	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	1.80	13	3.34	27.64
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	1.80	7	0.47	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	1.80	11	1.51	
		D4	3.7	0.25	0.45	0.42	1.80	1	0.06	
		D5	3.45	0.3	0.75	0.78	1.80	1	0.11	
		D6	6.95	0.3	0.6	1.25	1.80	23.5	4.15	
		D7	7.16	0.25	0.45	0.81	1.80	10.5	1.20	
		D8	3.24	0.25	0.45	0.36	1.80	1	0.05	
		D9	3.515	0.25	0.45	0.40	1.80	1	0.06	
		D10	7.2	0.25	0.45	0.81	1.80	2	0.23	
	Sàn	S1	4.185	3.475	0.12	1.75	1.00	38	5.21	
		S2	3.98	3.475	0.12	1.66	1.00	12	1.56	
		S3	3.475	2	0.12	0.83	1.00	8	0.52	
		S4	4.67	3.24	0.12	1.82	1.00	1	0.14	
		S5	4.67	3.515	0.12	1.97	1.00	1	0.15	
		S6	3.67	3.7	0.12	1.63	1.00	1	0.13	
		S7	3.7	3.24	0.12	1.44	1.00	1	0.11	
	Cột	Biên C1	0.55	0.55	3	0.91	2.60	14	2.59	
		Giữa C2	0.6	0.6	3	1.08	2.20	13	2.42	
		Thang máy					17.55	2.50	1	
	Thang bộ					2.3	1.00	1	0.18	

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP										
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m³)	HLCT %	Số lượng	Tổng TL (T)	Tổng TL 1 tầng (T)
			Dài	Rộng	Cao					
1	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	1.80	13	3.34	32.73
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	1.80	7	0.47	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	1.80	11	1.51	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	1.80	4	0.21	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	1.80	2	0.07	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1.80	1	0.03	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1.80	1	0.11	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	1.80	6	0.07	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	1.80	7	0.06	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	1.80	23.5	4.15	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	1.80	11	1.26	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	1.80	11	0.65	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	1.80	4	0.20	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1.80	1	0.05	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	1.80	4	0.09	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	1.80	4	0.07	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	1.00	4	0.30	
		S2	3.185	2.95	0.12	1.13	1.00	4	0.35	
		S3	3.185	2.685	0.12	1.03	1.00	11	0.89	
		S4	2.685	1.31	0.12	0.42	1.00	4	0.13	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	1.00	11	1.04	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	1.00	11	0.68	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	1.00	11	1.42	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	1.00	7	1.21	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	1.00	7	0.14	
		S10	3.98	1.7	0.12	0.81	1.00	2	0.13	
		S11	3.98	3.225	0.12	1.54	1.00	4	0.48	
		S12	3.98	3.725	0.12	1.78	1.00	4	0.56	
		S13	4.67	3.24	0.12	1.82	1.00	1	0.14	
		S14	3.45	1.7	0.12	0.70	1.00	1	0.06	
	Cột	Biên C1	0.55	0.55	4.5	1.36	2.00	14	2.99	
		Giữa C2	0.6	0.6	4.5	1.62	2.20	13	3.64	
Thang máy					27.66	2.50	1	5.43		
Thang bộ					10.35	1.00	1	0.81		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP										
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m³)	HLCT %	Số lượng	Tổng TL (T)	Tổng TL 1 tầng (T)
			Dài	Rộng	Cao					
2,3	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	1.80	13	3.34	30.09
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	1.80	7	0.47	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	1.80	11	1.51	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	1.80	4	0.21	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	1.80	2	0.07	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1.80	1	0.03	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1.80	1	0.11	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	1.80	6	0.07	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	1.80	7	0.06	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	1.80	23.5	4.15	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	1.80	11	1.26	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	1.80	11	0.65	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	1.80	4	0.20	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1.80	1	0.05	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	1.80	4	0.09	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	1.80	4	0.07	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	1.00	4	0.30	
		S2	3.185	2.95	0.12	1.13	1.00	4	0.35	
		S3	3.185	2.685	0.12	1.03	1.00	11	0.89	
		S4	2.685	1.31	0.12	0.42	1.00	4	0.13	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	1.00	11	1.04	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	1.00	11	0.68	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	1.00	11	1.42	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	1.00	7	1.21	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	1.00	7	0.14	
		S10	3.98	1.7	0.12	0.81	1.00	2	0.13	
		S11	3.98	3.225	0.12	1.54	1.00	4	0.48	
		S12	3.98	3.725	0.12	1.78	1.00	4	0.56	
		S13	4.67	3.24	0.12	1.82	1.00	1	0.14	
		S14	3.45	1.7	0.12	0.70	1.00	1	0.06	
	Cột	Biên C1	0.55	0.55	3.6	1.09	2.00	14	2.39	
		Giữa C2	0.6	0.6	3.6	1.30	2.20	13	2.91	
	Thang máy					21.79	2.50	1	4.28	
Thang bộ					8.28	1.00	1	0.65		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP										
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m ³)	HLCT %	Số lượng	Tổng TL (T)	Tổng TL 1 tầng (T)
			Dài	Rộng	Cao					
4,5,6	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	1.82	1.80	13	3.34	27.82
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	1.80	7	0.47	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	1.80	11	1.51	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	1.80	4	0.21	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	1.80	2	0.07	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1.80	1	0.03	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1.80	1	0.11	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	1.80	6	0.07	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	1.80	7	0.06	
		D10	6.95	0.3	0.6	1.25	1.80	23.5	4.15	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	1.80	11	1.26	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	1.80	11	0.65	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	1.80	4	0.20	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1.80	1	0.05	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	1.80	4	0.09	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	1.80	4	0.07	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	1.00	4	0.30	
		S2	3.185	2.95	0.12	1.13	1.00	4	0.35	
		S3	3.185	2.685	0.12	1.03	1.00	11	0.89	
		S4	2.685	1.31	0.12	0.42	1.00	4	0.13	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	1.00	11	1.04	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	1.00	11	0.68	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	1.00	11	1.42	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	1.00	7	1.21	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	1.00	7	0.14	
		S10	3.98	1.7	0.12	0.81	1.00	2	0.13	
		S11	3.98	3.225	0.12	1.54	1.00	4	0.48	
		S12	3.98	3.725	0.12	1.78	1.00	4	0.56	
		S13	4.67	3.24	0.12	1.82	1.00	1	0.14	
		S14	3.45	1.7	0.12	0.70	1.00	1	0.06	
	Cột	Biên C1	0.5	0.5	3.6	0.90	1.60	14	1.58	
		Giữa C2	0.55	0.55	3.6	1.09	1.30	13	1.44	
Thang máy					21.79	2.50	1	4.28		
Thang bộ					8.28	1.00	1	0.65		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP										
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m ³)	HLCT %	Số lượng	Tổng TL (T)	Tổng TL 1 tầng (T)
			Dài	Rộng	Cao					
7,8	Dầm	D1	8.27	0.3	0.75	1.86	1.80	13	3.42	28.00
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	1.80	7	0.47	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	1.80	11	1.51	
		D4	3.7	0.25	0.4	0.37	1.80	4	0.21	
		D5	3.7	0.22	0.3	0.24	1.80	2	0.07	
		D6	3.45	0.22	0.3	0.23	1.80	1	0.03	
		D7	3.45	0.3	0.75	0.78	1.80	1	0.11	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	1.80	6	0.07	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	1.80	7	0.06	
		D10	7.05	0.3	0.6	1.27	1.80	23.5	4.21	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	1.80	11	1.26	
		D12	3.725	0.25	0.45	0.42	1.80	11	0.65	
		D13	3.185	0.25	0.45	0.36	1.80	4	0.20	
		D14	3.24	0.25	0.45	0.36	1.80	1	0.05	
		D15	1.31	0.3	0.4	0.16	1.80	4	0.09	
		D16	1.31	0.25	0.4	0.13	1.80	4	0.07	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	0.95	1.00	4	0.30	
		S2	3.185	2.95	0.12	1.13	1.00	4	0.35	
		S3	3.185	2.685	0.12	1.03	1.00	11	0.89	
		S4	2.685	1.31	0.12	0.42	1.00	4	0.13	
		S5	3.725	2.685	0.12	1.20	1.00	11	1.04	
		S6	3.725	1.75	0.12	0.78	1.00	11	0.68	
		S7	3.725	3.685	0.12	1.65	1.00	11	1.42	
		S8	5.685	3.225	0.12	2.20	1.00	7	1.21	
		S9	3.225	0.64	0.12	0.25	1.00	7	0.14	
		S10	3.98	1.7	0.12	0.81	1.00	2	0.13	
		S11	3.98	3.225	0.12	1.54	1.00	4	0.48	
		S12	3.98	3.725	0.12	1.78	1.00	4	0.56	
		S13	4.67	3.24	0.12	1.82	1.00	1	0.14	
		S14	3.45	1.7	0.12	0.70	1.00	1	0.06	
	Cột	Biên C1	0.45	0.45	3.6	0.73	2.00	14	1.60	
		Giữa C2	0.5	0.5	3.6	0.90	1.60	13	1.47	
	Thang máy					21.79	2.50	1	4.28	
Thang bộ					8.28	1.00	1	0.65		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP										
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			V (m³)	HLCT %	Số lượng	Tổng TL (T)	Tổng TL 1 tầng (T)
			Dài	Rộng	Cao					
9	Dầm	D1	8.27	0.3	0.75	1.86	1.80	13	3.42	27.16
		D2	3.98	0.3	0.4	0.48	1.80	7	0.47	
		D3	8.62	0.25	0.45	0.97	1.80	11	1.51	
		D4	3.98	0.25	0.4	0.40	1.80	6	0.34	
		D5	3.55	0.22	0.3	0.23	1.80	1	0.03	
		D6	3.55	0.3	0.75	0.80	1.80	1	0.11	
		D7	7.05	0.3	0.6	1.27	1.80	23.5	4.21	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.08	1.80	6	0.07	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.06	1.80	7	0.06	
		D10	3.24	0.25	0.45	0.36	1.80	1	0.05	
		D11	7.2	0.25	0.45	0.81	1.80	11	1.26	
		D12	1.31	0.3	0.4	0.16	1.80	4	0.09	
		D13	1.31	0.25	0.4	0.13	1.80	4	0.07	
	Sàn	S1	4.185	3.185	0.12	1.60	1.00	22	2.76	
		S2	4.185	3.725	0.12	1.87	1.00	22	3.23	
		S3	3.98	3.225	0.12	1.54	1.00	6	0.73	
		S4	3.98	3.725	0.12	1.78	1.00	6	0.84	
		S5	4.67	3.515	0.12	1.97	1.00	1	0.15	
		S6	3.55	1.7	0.12	0.72	1.00	1	0.06	
		S7	3.225	0.64	0.12	0.25	1.00	7	0.14	
		S8	2.685	1.31	0.12	0.42	1.00	4	0.13	
Cột	Biên C1	0.45	0.45	3.6	0.73	2.00	14	1.60		
	Giữa C2	0.5	0.5	3.6	0.90	1.60	13	1.47		
Thang máy					21.79	2.50	1	4.28		
Thang bộ					2.76	1.00	1	0.22		
Mái	Dầm	D1	8.37	0.3	0.75	1.88	1.80	2	0.53	11.81
		D2	7.1	0.3	0.6	1.28	1.80	2	0.36	
		D3	7.2	0.25	0.45	0.81	1.80	1	0.11	
	Sàn	S1	7.16	4.67	0.12	4.01	1.00	1	0.31	
		S2	7.16	3.45	0.12	2.96	1.00	1	0.23	
	Cột	Biên C1	0.4	0.4	4.2	0.67	2.00	2	0.21	
		Giữa C2	0.45	0.45	4.2	0.85	1.60	2	0.21	
	Thang máy					6.52	2.50	1	1.28	
Bể nước					21.78	2.50	2	8.55		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			S (m²)	Số lượng	Tổng S (m²)	Tổng S 1 tầng (m²)
			Dài	Rộng	Cao				
Hầm	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	14.53	13	188.84	1878.88
		D2	3.98	0.3	0.4	4.38	7	30.65	
		D3	8.62	0.25	0.45	9.91	11	109.04	
		D4	3.7	0.25	0.45	4.26	1	4.26	
		D5	3.45	0.3	0.75	6.21	1	6.21	
		D6	6.95	0.3	0.6	10.43	23.5	244.99	
		D7	7.16	0.25	0.45	8.23	10.5	86.46	
		D8	3.24	0.25	0.45	3.73	1	3.73	
		D9	3.515	0.25	0.45	4.04	1	4.04	
		D10	7.2	0.25	0.45	8.28	2	16.56	
	Sàn	S1	4.185	3.475	0.12	14.54	38	552.63	
		S2	3.98	3.475	0.12	13.83	12	165.97	
		S3	3.475	2	0.12	6.95	8	55.60	
		S4	4.67	3.24	0.12	15.13	1	15.13	
		S5	4.67	3.515	0.12	16.42	1	16.42	
		S6	3.67	3.7	0.12	13.58	1	13.58	
		S7	3.7	3.24	0.12	11.99	1	11.99	
	Cột	Biên C1	0.55	0.55	3	6.60	14	92.40	
		Giữa C2	0.6	0.6	3	7.20	13	93.60	
		Thang máy					140.71	1	
	Thang bộ					26.1	1	26.10	

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			S (m²)	Số lượng	Tổng S (m²)	Tổng S 1 tầng (m²)
			Dài	Rộng	Cao				
1	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	14.53	13	188.84	2196.72
		D2	3.98	0.3	0.4	4.38	7	30.65	
		D3	8.62	0.25	0.45	9.91	11	109.04	
		D4	3.7	0.25	0.4	3.89	4	15.54	
		D5	3.7	0.22	0.3	3.03	2	6.07	
		D6	3.45	0.22	0.3	2.83	1	2.83	
		D7	3.45	0.3	0.75	6.21	1	6.21	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.70	6	4.22	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.67	7	4.70	
		D10	6.95	0.3	0.6	10.43	23.5	244.99	
		D11	7.2	0.25	0.45	8.28	11	91.08	
		D12	3.725	0.25	0.45	4.28	11	47.12	
		D13	3.185	0.25	0.45	3.66	4	14.65	
		D14	3.24	0.25	0.45	3.73	1	3.73	
		D15	1.31	0.3	0.4	1.44	4	5.76	
		D16	1.31	0.25	0.4	1.38	4	5.50	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	7.91	4	31.66	
		S2	3.185	2.95	0.12	9.40	4	37.58	
		S3	3.185	2.685	0.12	8.55	11	94.07	
		S4	2.685	1.31	0.12	3.52	4	14.07	
		S5	3.725	2.685	0.12	10.00	11	110.02	
		S6	3.725	1.75	0.12	6.52	11	71.71	
		S7	3.725	3.685	0.12	13.73	11	150.99	
		S8	5.685	3.225	0.12	18.33	7	128.34	
		S9	3.225	0.64	0.12	2.06	7	14.45	
		S10	3.98	1.7	0.12	6.77	2	13.53	
		S11	3.98	3.225	0.12	12.84	4	51.34	
		S12	3.98	3.725	0.12	14.83	4	59.30	
		S13	4.67	3.24	0.12	15.13	1	15.13	
		S14	3.45	1.7	0.12	5.87	1	5.87	
	Cột	Biên C1	0.55	0.55	4.5	9.90	14	138.60	
		Giữa C2	0.6	0.6	4.5	10.80	13	140.40	
Thang máy					221.25	1	221.25		
Thang bộ					117.48	1	117.48		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			S (m²)	Số lượng	Tổng S (m²)	Tổng S 1 tầng (m²)
			Dài	Rộng	Cao				
2,3	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	14.53	13	188.84	2070.51
		D2	3.98	0.3	0.4	4.38	7	30.65	
		D3	8.62	0.25	0.45	9.91	11	109.04	
		D4	3.7	0.25	0.4	3.89	4	15.54	
		D5	3.7	0.22	0.3	3.03	2	6.07	
		D6	3.45	0.22	0.3	2.83	1	2.83	
		D7	3.45	0.3	0.75	6.21	1	6.21	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.70	6	4.22	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.67	7	4.70	
		D10	6.95	0.3	0.6	10.43	23.5	244.99	
		D11	7.2	0.25	0.45	8.28	11	91.08	
		D12	3.725	0.25	0.45	4.28	11	47.12	
		D13	3.185	0.25	0.45	3.66	4	14.65	
		D14	3.24	0.25	0.45	3.73	1	3.73	
		D15	1.31	0.3	0.4	1.44	4	5.76	
		D16	1.31	0.25	0.4	1.38	4	5.50	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	7.91	4	31.66	
		S2	3.185	2.95	0.12	9.40	4	37.58	
		S3	3.185	2.685	0.12	8.55	11	94.07	
		S4	2.685	1.31	0.12	3.52	4	14.07	
		S5	3.725	2.685	0.12	10.00	11	110.02	
		S6	3.725	1.75	0.12	6.52	11	71.71	
		S7	3.725	3.685	0.12	13.73	11	150.99	
		S8	5.685	3.225	0.12	18.33	7	128.34	
		S9	3.225	0.64	0.12	2.06	7	14.45	
		S10	3.98	1.7	0.12	6.77	2	13.53	
		S11	3.98	3.225	0.12	12.84	4	51.34	
		S12	3.98	3.725	0.12	14.83	4	59.30	
		S13	4.67	3.24	0.12	15.13	1	15.13	
		S14	3.45	1.7	0.12	5.87	1	5.87	
	Cột	Biên C1	0.55	0.55	3.6	7.92	14	110.88	
		Giữa C2	0.6	0.6	3.6	8.64	13	112.32	
	Thang máy					174.32	1	174.32	
Thang bộ					94	1	94.00		

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			S (m²)	Số lượng	Tổng S (m²)	Tổng S 1 tầng (m²)
			Dài	Rộng	Cao				
4,5,6	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	14.53	13	188.84	2051.07
		D2	3.98	0.3	0.4	4.38	7	30.65	
		D3	8.62	0.25	0.45	9.91	11	109.04	
		D4	3.7	0.25	0.4	3.89	4	15.54	
		D5	3.7	0.22	0.3	3.03	2	6.07	
		D6	3.45	0.22	0.3	2.83	1	2.83	
		D7	3.45	0.3	0.75	6.21	1	6.21	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.70	6	4.22	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.67	7	4.70	
		D10	6.95	0.3	0.6	10.43	23.5	244.99	
		D11	7.2	0.25	0.45	8.28	11	91.08	
		D12	3.725	0.25	0.45	4.28	11	47.12	
		D13	3.185	0.25	0.45	3.66	4	14.65	
		D14	3.24	0.25	0.45	3.73	1	3.73	
		D15	1.31	0.3	0.4	1.44	4	5.76	
		D16	1.31	0.25	0.4	1.38	4	5.50	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	7.91	4	31.66	
		S2	3.185	2.95	0.12	9.40	4	37.58	
		S3	3.185	2.685	0.12	8.55	11	94.07	
		S4	2.685	1.31	0.12	3.52	4	14.07	
		S5	3.725	2.685	0.12	10.00	11	110.02	
		S6	3.725	1.75	0.12	6.52	11	71.71	
		S7	3.725	3.685	0.12	13.73	11	150.99	
		S8	5.685	3.225	0.12	18.33	7	128.34	
		S9	3.225	0.64	0.12	2.06	7	14.45	
		S10	3.98	1.7	0.12	6.77	2	13.53	
		S11	3.98	3.225	0.12	12.84	4	51.34	
		S12	3.98	3.725	0.12	14.83	4	59.30	
		S13	4.67	3.24	0.12	15.13	1	15.13	
		S14	3.45	1.7	0.12	5.87	1	5.87	
	Cột	Biên C1	0.5	0.5	3.6	7.20	14	100.80	
		Giữa C2	0.55	0.55	3.6	7.92	13	102.96	
	Thang máy					174.32	1	174.32	
	Thang bộ					94	1	94.00	

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước (m)			S (m²)	Số lượng	Tổng S (m²)	Tổng S 1 tầng (m²)
			Dài	Rộng	Cao				
7,8	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	14.53	13	188.84	2031.63
		D2	3.98	0.3	0.4	4.38	7	30.65	
		D3	8.62	0.25	0.45	9.91	11	109.04	
		D4	3.7	0.25	0.4	3.89	4	15.54	
		D5	3.7	0.22	0.3	3.03	2	6.07	
		D6	3.45	0.22	0.3	2.83	1	2.83	
		D7	3.45	0.3	0.75	6.21	1	6.21	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.70	6	4.22	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.67	7	4.70	
		D10	6.95	0.3	0.6	10.43	23.5	244.99	
		D11	7.2	0.25	0.45	8.28	11	91.08	
		D12	3.725	0.25	0.45	4.28	11	47.12	
		D13	3.185	0.25	0.45	3.66	4	14.65	
		D14	3.24	0.25	0.45	3.73	1	3.73	
		D15	1.31	0.3	0.4	1.44	4	5.76	
		D16	1.31	0.25	0.4	1.38	4	5.50	
	Sàn	S1	3.185	2.485	0.12	7.91	4	31.66	
		S2	3.185	2.95	0.12	9.40	4	37.58	
		S3	3.185	2.685	0.12	8.55	11	94.07	
		S4	2.685	1.31	0.12	3.52	4	14.07	
		S5	3.725	2.685	0.12	10.00	11	110.02	
		S6	3.725	1.75	0.12	6.52	11	71.71	
		S7	3.725	3.685	0.12	13.73	11	150.99	
		S8	5.685	3.225	0.12	18.33	7	128.34	
		S9	3.225	0.64	0.12	2.06	7	14.45	
		S10	3.98	1.7	0.12	6.77	2	13.53	
		S11	3.98	3.225	0.12	12.84	4	51.34	
		S12	3.98	3.725	0.12	14.83	4	59.30	
		S13	4.67	3.24	0.12	15.13	1	15.13	
		S14	3.45	1.7	0.12	5.87	1	5.87	
	Cột	Biên C1	0.45	0.45	3.6	6.48	14	90.72	
		Giữa C2	0.5	0.5	3.6	7.20	13	93.60	
	Thang máy					174.32	1	174.32	
	Thang bộ					94	1	94.00	

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN									
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			S (m²)	Số lượng	Tổng S (m²)	Tổng S 1 tầng (m²)	
		Dài	Rộng	Cao					
9	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	14.53	13	188.84	1966.00
		D2	3.98	0.3	0.4	4.38	7	30.65	
		D3	8.62	0.25	0.45	9.91	11	109.04	
		D4	3.98	0.25	0.4	4.18	6	25.07	
		D5	3.55	0.22	0.3	2.91	1	2.91	
		D6	3.55	0.3	0.75	6.39	1	6.39	
		D7	6.95	0.3	0.6	10.43	23.5	244.99	
		D8	0.64	0.3	0.4	0.70	6	4.22	
		D9	0.64	0.25	0.4	0.67	7	4.70	
		D10	3.24	0.25	0.45	3.73	1	3.73	
		D11	7.2	0.25	0.45	8.28	11	91.08	
		D12	1.31	0.3	0.4	1.44	4	5.76	
		D13	1.31	0.25	0.4	1.38	4	5.50	
	Sàn	S1	4.185	3.185	0.12	13.33	22	293.24	
		S2	4.185	3.725	0.12	15.59	22	342.96	
		S3	3.98	3.225	0.12	12.84	6	77.01	
		S4	3.98	3.725	0.12	14.83	6	88.95	
		S5	4.67	3.515	0.12	16.42	1	16.42	
		S6	3.55	1.7	0.12	6.04	1	6.04	
		S7	3.225	0.64	0.12	2.06	7	14.45	
		S8	2.685	1.31	0.12	3.52	4	14.07	
	Cột	Biên C1	0.45	0.45	3.6	6.48	14	90.72	
		Giữa C2	0.5	0.5	3.6	7.20	13	93.60	
Thang máy					174.32	1	174.32		
Thang bộ					31.33	1	31.33		
Mái + Tum	Dầm	D1	8.07	0.3	0.75	14.53	2	29.05	447.22
		D2	6.95	0.3	0.6	10.43	2	20.85	
		D3	7.2	0.25	0.45	8.28	1	8.28	
	Sàn	S1	7.16	4.67	0.12	33.44	1	33.44	
		S2	7.16	3.45	0.12	24.70	1	24.70	
	Cột	Biên C1	0.4	0.4	4.2	6.72	2	13.44	
		Giữa C2	0.45	0.45	4.2	7.56	2	15.12	
	Thang máy					52.14	1	52.14	
Bể nước					125.1	2	250.20		

9.2.2 Khối lượng tường xây

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TƯỜNG XÂY								
Tầng	Loại tường	Kích thước (m)			V (m ³)	Hệ số cửa	V thực tế (m ³)	V 1 tầng (m ³)
		Dài	Rộng	Cao				
Tầng hầm	Tường 110	14.37	0.11	3	4.74	0.8	3.79	24.70
	Tường 220	10.87	0.22	2.25	5.38	0.8	4.30	
	Tường 220	45.44	0.22	2.55	25.49	0.8	20.39	
Tầng 1	Tường 110	11.46	0.11	4.05	5.11	0.8	4.08	164.52
	Tường 220	69.75	0.22	3.75	57.54	0.8	46.04	
	Tường 220	122.98	0.22	3.9	105.52	0.8	84.41	
	Tường 220	47.8	0.22	4.05	42.59	0.8	34.07	
Tầng 2,3,4,5,6,7,8,9	Tường 110	27.2	0.11	3.2	9.57	0.8	7.66	65.11
	Tường 110	207.26	0.11	3.15	71.82	0.8	57.45	
	Tường 220	180	0.22	3	118.80	0.8	95.04	155.46
	Tường 220	120.45	0.22	2.85	75.52	0.8	60.42	
Tầng mái	Tường 220	153.2	0.22	1.5	50.56	1	50.56	50.56
Tum thang	Tường 220	15	0.22	3.6	11.88	0.8	9.50	25.38
	Tường 220	18	0.22	3.45	13.66	0.8	10.93	
	Tường 220	7.5	0.22	3.75	6.19	0.8	4.95	

9.2.3 Khối lượng trát

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TRÁT										
Tầng	Loại cấu kiện	V thực tế (m3)	V biên	S trát ngoài	S trát trong	V trong	S trát trong	ΣS trát ngoài (m2)	ΣS trát trong (m2)	
										Tầng hầm
220	4.30			4.30	39.13					
220	20.39			20.39	185.40					
hầm	66.98			66.98	267.91					
Dầm	D1	23.60	23.60	78.68	78.68					
	D2	3.34					22.29			
	D3	10.67					85.34			
	D4	0.42					3.33			
	D5	0.78					5.18			
	D6	29.40	29.40	98.00	98.00					
	D7	8.46					67.66			
	D8	0.36					2.92			
	D9	0.40					3.16			
	D10	1.62					12.96			
Cột	Biên	12.71				12.71	46.20			
	Giữa	14.04				14.04	93.60			
Trần		99.76					831.31			
Thang máy		17.55					70.2			
Tầng 1	Tường	110	4.08			4.08	74.26	509.2 7	2811. 61	
		220	46.04	29.70	135.00	135.00	16.34			148.50
		220	84.41	64.35	292.50	292.50	20.06			182.40
		220	34.07				34.07			309.74
	Dầm	D1	23.60	7.26	24.21	24.21	16.34			108.95
		D2	3.34				3.34			26.75
		D3	10.67				10.67			85.34
		D4	1.48				1.48			11.84
		D5	0.49				0.49			3.91
		D6	0.23				0.23			1.82
		D7	0.78				0.78			6.21

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

		D8	0.46	0.46	1.54	1.54			
		D9	0.45	0.45	1.79	1.79			
		D10	29.40	15.01	50.04	50.04	14.39	95.91	
		D11	8.91				8.91	71.28	
		D12	4.61				4.61	36.88	
		D13	1.43				1.43	11.47	
		D14	0.36				0.36	2.92	
		D15	0.63	0.63	2.10	2.10			
		D16	0.52	0.52	2.10	2.10			
		Cột	Biên	19.06				19.06	34.65
			Giữa	21.06				21.06	70.20
		Trần		95.77					798.06
		Thang máy		27.66					221.28

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TRÁT

Tầng	Loại cấu kiện	V thực tế (m3)	V biên	S trát ngoài	S trát trong	V trong	S trát trong	ΣS trát ngoài (m2)	ΣS trát trong (m2)	
Tầng 2,3,4, 5,6,7, 8,9	Tường	110	7.66	7.66	34.82	34.82			397.31	3338.08
		110	57.45				57.45	522.30		
		220	95.04	47.52	216.00	216.00	47.52	432.00		
		220	60.42	18.06	82.08	82.08	42.36	385.09		
	Dầm	D1	23.60	6.16	20.54	20.54	17.44	116.29		
		D2	3.34				3.34	26.75		
		D3	10.67				10.67	85.34		
		D4	1.48				1.48	11.84		
		D5	0.49				0.49	3.91		
		D6	0.23				0.23	1.82		
		D7	0.78				0.78	6.21		
		D8	0.46	0.46	1.54	1.54				
		D9	0.45	0.45	1.79	1.79				
		D10	29.40	0.00	0.00	0.00	29.40	195.99		
D11	8.91				8.91	71.28				
D12	4.61				4.61	36.88				

Chung cư cao tầng CT1 – Đà Nẵng

		D13	1.43				1.43	11.47		
		D14	0.36				0.36	2.92		
		D15	0.63	0.63	2.10	2.10				
		D16	0.52	0.52	2.10	2.10				
	Cột	Biên	15.25	15.25	27.72	27.72				
		Giữa	16.85	5.18	8.64	8.64	11.66	58.32		
	Trần		95.77					798.06		
	Thang máy		21.79					174.32		
Tầng mái	Tường	220	50.56	50.56	229.80	229.80			229.80	229.80
Tum	Tường	220	9.50	9.50	43.20	43.20			269.03	498.42
		220	10.93				10.93	99.36		
		220	4.95	4.95	22.50	22.50				
	Dầm	D1	3.63	3.63	12.105	12.105				
		D2	2.50				2.50	20.02		
		D3	0.81	0.81	2.7	2.7				
	Cột	Biên	1.34	1.34	6.72	6.72				
		Giữa	1.70	1.70	7.56	7.56				
	Trần		6.94					57.86		
	Thang máy		6.52					52.16		
	Bể nước		43.56	43.56	174.24	174.24				

9.2.4 Khối lượng lát nền

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LÁT NỀN								
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện(m)		S 1 cấu kiện (m2)	Số lượng cấu kiện	Tổng S(m2)	Tổng S (m2)
			Dài	Rộng				
1	Sàn	S1	4.185	3.475	14.54	38	552.63	831.31
		S2	3.98	3.475	13.83	12	165.97	
		S3	3.475	2	6.95	8	55.60	
		S4	4.67	3.24	15.13	1	15.13	
		S5	4.67	3.515	16.42	1	16.42	
		S6	3.67	3.7	13.58	1	13.58	
		S7	3.7	3.24	11.99	1	11.99	
2,3, 4,5,6, 7,8,9	Sàn	S1	3.185	2.485	7.91	4	31.66	798.06
		S2	3.185	2.95	9.40	4	37.58	
		S3	3.185	2.685	8.55	11	94.07	
		S4	2.685	1.31	3.52	4	14.07	
		S5	3.725	2.685	10.00	11	110.02	
		S6	3.725	1.75	6.52	11	71.71	
		S7	3.725	3.685	13.73	11	150.99	
		S8	5.685	3.225	18.33	7	128.34	
		S9	3.225	0.64	2.06	7	14.45	
		S10	3.98	1.7	6.77	2	13.53	
		S11	3.98	3.225	12.84	4	51.34	
		S12	3.98	3.725	14.83	4	59.30	
		S13	4.67	3.24	15.13	1	15.13	
		S14	3.45	1.7	5.87	1	5.87	