

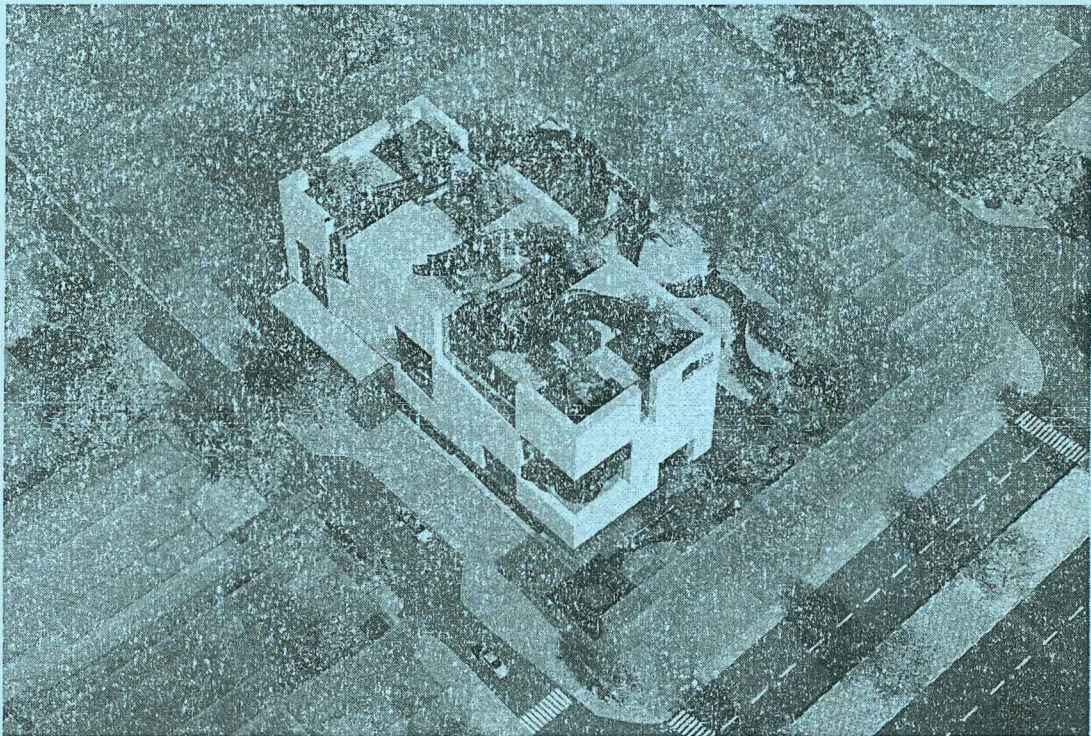
CÔNG TY CỔ PHẦN CONINCO 3C



THUYẾT MINH
THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN: TRUNG TÂM BẢO QUẢN, TU SỬA VÀ TRUNG BÀY MỸ THUẬT
ĐƯƠNG ĐẠI, BẢO TÀNG MỸ THUẬT VIỆT NAM

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: SỐ 95, NGÕ 31 HOÀNG CẦU,
Q. ĐÔNG ĐA, TP. HÀ NỘI



HÀ NỘI, 2025

VIỆN KHCN VÀ KINH TẾ XÂY DỰNG HÀ NỘI

THẨM TRA

Theo Văn bản số/20...../BC-VKHCN (.....)

Ngày tháng năm 20.....

Chủ trì bộ môn ký tên:

Chín
Lê Bạt *VH*

CÔNG TY CỔ PHẦN CONINCO 3C



VIỆN KHCN VÀ KINH TẾ XÂY DỰNG HÀ NỘI

THẨM TRA

Theo Văn bản số/20...../BC-VKHCN (.....)

Ngày tháng năm 20.....

Chủ trì bộ môn ký tên: *Nguyễn Văn Bấy*

**THUYẾT MINH
THIẾT KẾ CƠ SỞ**

**DỰ ÁN: TRUNG TÂM BẢO QUẢN, TU SỬA VÀ TRUNG BÀY MỸ THUẬT
ĐƯƠNG ĐẠI, BẢO TÀNG MỸ THUẬT VIỆT NAM**

**ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: SỐ 95, NGÕ 31 PHỐ HOÀNG CẦU,
PHỐ Ô CHỢ DỪA, TP. HÀ NỘI**

Chủ đầu tư
**BỘ VĂN HÓA THỂ THAO VÀ DU LỊCH
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG**



GIÁM ĐỐC
Nguyễn Văn Bấy

Đơn vị tư vấn
CÔNG TY CỔ PHẦN CONINCO 3C



GIÁM ĐỐC T.Đ.Đ.Đ.
Trình Minh Đức

HÀ NỘI, 2025

CÔNG TY CỔ PHẦN CONINCO 3C



VIỆN KHCN VÀ KINH TẾ XÂY DỰNG HÀ NỘI

THẨM TRA

Theo Văn bản số/20...../BC-VKHCN (.....)

Ngày tháng năm 20.....

Chủ trì bộ môn ký tên: *Vinh Lê Đạt Vinh*

**THUYẾT MINH
THIẾT KẾ CƠ SỞ**

**DỰ ÁN: TRUNG TÂM BẢO QUẢN, TU SỬA VÀ TRUNG BÀY MỸ THUẬT
ĐƯƠNG ĐẠI, BẢO TÀNG MỸ THUẬT VIỆT NAM**

**ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: SỐ 95, NGÕ 31 HOÀNG CẦU,
P. Ô CHỢ DỪA, TP. HÀ NỘI**

NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1. Chủ nhiệm dự án: | KTS. Trần Thái Bình |
| 2. Chủ trì bộ môn Kiến trúc: | KTS. Nguyễn Tiến Dũng |
| 3. Chủ trì bộ môn Kết cấu: | KS. Đỗ Trần Cương |
| 4. Chủ trì bộ môn Điện: | KS. Lương Văn Pháp |
| 6. Chủ trì bộ môn Cấp thoát nước: | KS. Lê Thế Trinh |
| 7. Chủ trì bộ môn PCCC: | KS. Phan Thanh Hoàng |
| 8. Chủ trì bộ môn Kinh tế dự toán: | KS. Nguyễn Thị Ngọc Thu |

HÀ NỘI, 2025

MỤC LỤC

CHƯƠNG I. THÔNG TIN CƠ BẢN CỦA DỰ ÁN	7
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG.....	7
1.2. QUY MÔ DỰ ÁN:	7
1.3. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ	8
1.3.1. Quy định pháp luật áp dụng.....	8
1.3.2. Căn cứ pháp lý của Dự án	9
1.3.3. Các nguồn tài liệu, số liệu:	11
1.3.4. Quy chuẩn áp dụng.....	12
1.3.5. Tiêu chuẩn áp dụng.....	12
CHƯƠNG II. MỤC TIÊU - QUY MÔ XÂY DỰNG	18
2.1. Mục tiêu dự án	18
2.2. Chức năng- nhiệm vụ.....	18
2.3. Quy mô đầu tư xây dựng dự án.....	18
CHƯƠNG III. ĐỊA ĐIỂM, ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, ĐỊA HÌNH ĐỊA CHẤT	20
3.1. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG.....	20
3.2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN	21
3.2.1. Địa hình, địa mạo	21
3.2.2. Khí hậu:	21
3.2.3. Địa chất công trình:	21
3.2.4. Địa chất thủy văn:.....	21
3.3. HIỆN TRẠNG	22
3.3.1. Hiện trạng sử dụng đất đai.....	22
3.3.2. Hiện trạng các công trình xây dựng:	23
3.3.3. Hiện trạng hạ tầng cảnh quan:	23
3.3.4. Hiện trạng hệ thống hạ tầng kỹ thuật và thông tin đầu nổi:	24
3.3.5. Hiện trạng kiến trúc các hạng mục công trình.....	25
CHƯƠNG IV. GIẢI PHÁP QUY HOẠCH TỔNG MẶT- GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	31
4.1. GIẢI PHÁP QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG.....	31
4.1.1. Phân khu chức năng:.....	31

4.1.2. Bố trí nhà, công trình:.....	31
4.1.3. Thống kê chỉ số quy hoạch:.....	31
4.1.4. Tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan:.....	32
4.2. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC.....	33
4.2.1. Ý tưởng thiết kế.....	33
4.2.2. Các giải pháp kiến trúc công trình.....	33
4.2.3. Tính toán nhu cầu công năng, diện tích sử dụng:.....	33
4.2.4. Tính toán về nhu cầu chỗ đỗ xe:.....	36
4.2.5. Giải pháp về bố trí không gian mặt bằng:.....	36
4.2.6. Chiều cao các tầng.....	43
4.2.7. Giải pháp mặt đứng - Vật liệu hoàn thiện công trình.....	44
a. Ý tưởng mặt đứng:.....	44
b. Vật liệu hoàn thiện công trình:.....	44
c. Phần VLHT xây thô.....	44
4.2.8. Tổ chức giao thông.....	45
4.2.9. Thông gió và chiếu sáng tự nhiên.....	45
4.2.10. Phối cảnh minh họa công trình.....	46
CHƯƠNG V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KẾT CẤU.....	47
5.1. TỔNG QUAN.....	47
5.1.1. Nguyên tắc thiết kế.....	47
5.1.2. Phương pháp tính toán.....	47
5.1.3. Tiêu chí thiết kế.....	48
a) Chuyển vị đỉnh.....	48
b) Chuyển vị lệch tầng.....	49
c) Độ võng.....	49
d) Bề rộng vết nứt.....	50
e) Cấp chống cháy.....	52
5.2. GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....	53
5.2.1. Giải pháp kết cấu móng và phần ngầm-.....	53
a. Dữ liệu địa chất.....	53

b) Cọc.....	54
b. Kết cấu móng.....	55
c. Biện pháp thi công tầng hầm định hướng.....	55
5.2.2. Kết cấu phần thân	55
5.3. Tải trọng tác dụng.....	56
5.3.1. Tải trọng thường xuyên và tạm thời	56
5.3.2. Tải trọng xe chữa cháy	61
5.3.3. Tải trọng gió (WL)	61
5.4. Tải trọng động đất (EQ).....	68
5.4.1. Tổ hợp tải trọng	77
5.5. Vật liệu áp dụng.....	81
5.5.1. Bê tông.....	81
5.5.2. Cốt thép	82
5.5.3. Thép kết cấu.....	82
5.5.4. Bulong liên kết	82
5.5.5. Liên kết kết hàn	82
5.5.6. Lớp bảo vệ bê tông cốt thép	82
CHƯƠNG VI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN	84
6.1. CƠ SỞ THIẾT KẾ.....	84
6.1.1 Phạm vi công việc	84
6.1.2 Tiêu chuẩn áp dụng	Error! Bookmark not defined.
6.1.3 Chỉ tiêu thiết kế.....	84
6.1.4 Các công thức tính toán áp dụng chung hệ thống:.....	84
6.2. PHỤ TẢI ĐIỆN	85
6.3. Giải pháp thiết kế.....	87
6.3.1. Hệ thống trung thế và Máy biến áp	87
6.3.2. Hệ thống phân phối điện ưu tiên (máy phát).....	87
6.3.3. Hệ thống phân phối điện hạ thế.....	87
6.3.4. Hệ thống UPS.....	87
6.3.5. Hệ thống đo đếm điện năng.....	87

6.3.6. Hệ thống chiếu sáng	88
6.3.7. Hệ thống ô cắm.....	89
6.3.8. Hệ thống nổi đất chống sét và an toàn điện.....	89
6.3.9. Hệ thống chống sét	91
CHƯƠNG VII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC.....	95
7.1. Cơ sở thiết kế	95
7.1.1. Phạm vi công việc	95
7.1.2. Tiêu chuẩn áp dụng.....	95
7.2. Quy mô:	95
7.2.1. Nhu cầu cấp và thoát nước	95
7.2.2. Nguồn nước	95
7.2.3. Quy mô tiêu thụ nước	95
7.3. Phương án thiết kế cấp nước:.....	96
7.3.1. Cấp nước lạnh:.....	96
7.3.2. Cấp nước nóng:.....	96
7.3.3. Thể tích bể:.....	96
7.3.4. Tính toán máy bơm vận chuyển nước sinh hoạt:.....	98
7.3.5. Tính toán máy bơm tăng áp các tầng áp mái:.....	99
7.3.6. Tính toán thủy lực hệ thống cấp nước:.....	100
7.4. Phương án thiết kế thoát nước:	102
7.4.1. Thoát nước rửa	102
7.4.2. Thoát nước xí tiêu.....	102
7.4.3. Thoát nước mưa.....	102
7.4.4. Tính toán máy bơm thoát nước:	103
7.4.5. Phương án thiết kế bể xử lý nước thải:.....	105
CHƯƠNG VIII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN LIÊN LẠC.....	105
8.1 . CƠ SỞ THIẾT KẾ.....	105
8.1.1 Phạm vi công việc	105
8.1.2 Tiêu chuẩn áp dụng.....	106
8.2. PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ.....	106

8. 2.1. Hệ thống điện thoại.....	106
8.2.2. Hệ thống mạng Lan/ Internet.....	107
8.2.3. Hệ thống âm thanh thông báo.....	108
8.2.4. Hệ thống camera giám sát	109
8.2.5. Hệ thống truyền hình IPTV	111
8.2.6. Hệ thống tiếp sóng di động.....	112
8.2.7. Hệ thống Car Parking	113
CHƯƠNG IX. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG GIÓ – ĐHKK	117
9.1. CƠ SỞ THIẾT KẾ.....	117
9.1.1. Phạm vi công việc	117
9.1.2. Tiêu chuẩn và tài liệu kỹ thuật áp dụng.....	117
9.2. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN THIẾT KẾ.....	118
9.2.1. Thông số khí hậu ngoài nhà.....	118
9.2.2. Thông số khí hậu trong nhà	118
9.3. PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ.....	120
9.3.1. Hệ thống điều hòa không khí.....	120
9.3.2. Hệ thống thông gió	121
CHƯƠNG X. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY.....	122
10.1. Nguyên tắc thiết kế	122
10.2. Quy mô	122
10.3. Phương án thiết kế:	123
10.3.1. Hệ thống báo cháy tự động:.....	123
10.3.2. Hệ thống chữa cháy bằng nước Sprinkler tích hợp với hệ thống họng nước vách tường.....	123
10.3.3. Yêu cầu kỹ thuật các thiết bị của hệ thống:.....	124
Đồng hồ áp lực kèm tiếp điểm giám sát	124
CHƯƠNG XI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CHỐNG MỐI	130
11.1. TÁC HẠI CỦA MỐI VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI PHÒNG CHỐNG MỐI CHO CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG	130
11.2. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH, PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT PHÒNG CHỐNG MỐI, THUỐC SỬ DỤNG ĐỂ PHÒNG TRỪ MỐI CHO CÔNG TRÌNH.....	131

11.2.1. Đặc điểm công trình	131
11.2.2. Phương án kỹ thuật phòng chống mối cho công trình.....	131
11.2.1. Thuốc sử dụng để phòng chống mối cho công trình	134
CHƯƠNG XII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HẠ TẦNG KỸ THUẬT.....	135
12.1. HẠNG MỤC SAN NỀN:	135
12.1.1. Căn cứ thiết kế:.....	135
Tiêu chuẩn áp dụng.....	135
12.1.2. Nguyên tắc thiết kế.....	135
12.1.3. Giải pháp thiết kế san nền:	135
12.2. HẠNG MỤC GIAO THÔNG.....	135
12.2.1. Các căn cứ thiết kế:	135
12.2.2. Tiêu chuẩn áp dụng:	135
12.2.3. Giải pháp thiết kế:	136

CHƯƠNG I. THÔNG TIN CƠ BẢN CỦA DỰ ÁN

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Tên dự án:	Trung tâm Bảo quản, Tu sửa và Trưng bày Mỹ thuật Đương Đại, Bảo tàng Mỹ Thuật Việt Nam
Địa điểm xây dựng:	Số 95, ngõ 31 Hoàng Cầu, Q. Đống Đa, TP Hà Nội
Cấp quyết định đầu tư	Bộ trưởng Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch.
Chủ đầu tư:	Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng
Đơn vị thụ hưởng:	Bảo tàng Mỹ thuật Việt nam
Nguồn vốn đầu tư	Vốn ngân sách nhà nước
Hình thức đầu tư	Đầu tư xây dựng mới
Nhóm dự án:	Nhóm B
Cấp công trình:	Cấp II
Thời hạn sử dụng:	Không nhỏ hơn 50 năm
Tiến độ thực hiện dự án:	2025 - 2028
Tổng mức đầu tư:	395.000.000.000 đồng

1.2. QUY MÔ DỰ ÁN:

Diện tích khu đất	:	5.693,8	m²
Diện tích xây dựng	:	2.268,0	m²
Tổng diện tích sàn	:	14.356,0	m²
<i>Trong đó: Tổng diện tích sàn nổi</i>	:	9.356,0	m²
<i>Diện tích hầm</i>		5.000	m²
Mật độ xây dựng	:	39,8	%
Tầng cao (bao gồm 2 tầng hầm)	:	5 tầng	+ 01Tum
Hệ số sử dụng đất	:	1,58	Lần
Chiều cao công trình (tính từ vỉa hè đến đỉnh mái)	:	30	m

1.3. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ

1.3.1. Quy định pháp luật áp dụng

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14;
- Luật Kiến trúc số 40/2019/QH14 ban hành 13/6/2019;
- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ban hành 17/11/2020;
- Luật Đầu tư 61/2020/QH14 ngày 17/06/2020;
- Luật Nhà ở số 27/2023/QH15 ngày 27 tháng 11 năm 2023;
- Luật Đất đai số 31/2024/QH15 ngày 18/01/2024;
- Luật đầu tư công số 58/2024/QH15 của Quốc hội ngày 29 tháng 11 năm 2024;
- Nghị định 100/2024/NĐ-CP ngày 26/7/2024 quy định chi tiết một số điều của Luật nhà ở về phát triển và quản lý nhà ở xã hội;
- Nghị định 102/2024/NĐ-CP ngày 30/7/2024 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật đất đai;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định 85/2020/NĐ-CP ngày 17/07/2020 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật kiến trúc;
- Quyết định số 409/QĐ-BXD phát hành ngày 11/04/2025 về công bố suất vốn đầu tư xây dựng và giá xây dựng tổng hợp bộ phận kết cấu công trình năm 2024;
- Nghị định 63/2014/NĐ-CP, ngày 26/06/2014 quy định chi tiết một số điều của luật đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

- Nghị định số 24/2024/NĐ-CP của Chính phủ ngày 27-02-2024: Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Nghị định số 85/2025/NĐ-CP của Chính phủ ngày 08/04/2025 Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Nghị định số 44/2015/NĐ-CP ngày 06/5/2015 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng;
- Nghị định số 72/2019/NĐ-CP ngày 30/8/2019 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 về lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị và nghị định số 44/2015/NĐ-CP ngày 06/5/2015 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng;
- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 50/2024/NĐ-CP ngày 10/5/2024 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành của Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy;
- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây dựng quy định về Phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành về định mức xây dựng;
- Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định chi tiết thi hành một số điều của luật bảo vệ môi trường;
- Thông tư số 28/2023/TT-BTC ngày 12/05/2023 quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng;
- Một số quy định khác có liên quan.

1.3.2. Căn cứ pháp lý của Dự án

- Quyết định số 1698/QĐ-BVHTTDL ngày 26 tháng 5 năm 2021 của Bộ Văn hóa, thể thao và Du lịch về việc phê duyệt chủ trương đầu tư xây dựng Dự án Trung tâm bảo quản, tu sửa và trưng bày Mỹ thuật Đương đại, Bảo tàng mỹ thuật Việt Nam;

- Quyết định số 2265/QĐ-BVHTTDL ngày 19 tháng 9 năm 2022 của Bộ Văn hóa, thể thao và Du lịch về việc phê duyệt điều chỉnh chủ trương đầu tư xây dựng Dự án Trung tâm bảo quản, tu sửa và trưng bày Mỹ thuật Đương đại, Bảo tàng mỹ thuật Việt Nam;

- Quyết định số 1356/QĐ-UBND ngày 19/3/2021 của UBND Thành phố Hà Nội Về việc phê duyệt Quy hoạch phân khu đô thị H1-3, tỷ lệ 1/2000;

- Quyết định số 153/2002/QĐ-UB ngày 15/11/2002 của UBND Thành phố Hà Nội về việc phê duyệt Quy hoạch chi tiết phường Ô Chợ Dừa, tỷ lệ 1/500;

- Văn bản số 6553/QHKT-KHTH ngày 25/10/2018 của Sở Quy hoạch – Kiến trúc về Thông tin quy hoạch khu đất tại địa chỉ Số 95, ngõ 31 phố Hoàng Cầu, phường Ô Chợ Dừa, quận Đống Đa, Hà Nội;

- Văn bản số 3202/QHKT-NĐ ngày 22/7/2022 của Sở Quy hoạch – Kiến trúc về Thông tin quy hoạch khu đất tại địa chỉ Số 95, ngõ 31 phố Hoàng Cầu, phường Ô Chợ Dừa, quận Đống Đa, Hà Nội;

- Văn bản số 2875/QHKT-NĐ ngày 26/6/2023 của Sở Quy hoạch – Kiến trúc về Thông tin quy hoạch khu đất tại địa chỉ Số 95, ngõ 31 phố Hoàng Cầu, phường Ô Chợ Dừa, quận Đống Đa, Hà Nội;

- Văn bản số 140/KDNSĐĐ - KHKT ngày 11/7/2023 của Xí nghiệp KDNS Đống Đa về việc Thỏa thuận đấu nối nguồn nước cho dự án “Trung tâm Bảo quản, Tu sửa và Trưng bày Mỹ thuật Đương Đại, Bảo tàng Mỹ Thuật Việt Nam” tại N-32 phố Hào Nam - phường Ô Chợ Dừa, quận Đống Đa - Hà Nội;

- Văn bản số 880/TNHN - QLVH ngày 26/7/2023 của Công ty TNHH Một thành viên Thoát nước Hà Nội về việc hướng thoát nước dự án Trung tâm Bảo quản, Tu sửa và Trưng bày Mỹ thuật Đương Đại, Bảo tàng Mỹ Thuật Việt Nam tại Số 95, ngõ 31 phố Hoàng Cầu, phường Ô Chợ Dừa, quận Đống Đa, Hà Nội;

- Văn bản số 6076/STNMT-CCBVMT ngày 10/8/2023 của Sở Tài nguyên và Môi trường về việc phúc đáp văn bản số 551/BQLDA-KH của Ban quản lý dự án Đầu tư xây dựng – Bộ văn hóa, thể thao và Du lịch;

- Văn bản số 4352/QHKT-HTKT ngày 08/9/2023 của Sở Quy hoạch – Kiến trúc về việc cung cấp số liệu hạ tầng kỹ thuật cho dự án Trung tâm Bảo quản, Tu sửa và Trưng bày Mỹ thuật Đương Đại, Bảo tàng Mỹ Thuật Việt Nam tại Số 95, ngõ 31 phố Hoàng Cầu, phường Ô Chợ Dừa, quận Đống Đa, Hà Nội;

- Căn cứ Giấy chứng nhận quyền sử dụng quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất số CS 111680 do Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội xác nhận ngày 08/7/2019;

- Căn cứ Quyết định số 6336/QĐ-UBND ngày 09/12/2024 của UBND thành phố Hà Nội về việc phê duyệt Điều chỉnh cục bộ Quy hoạch chi tiết tại ô quy hoạch ký hiệu III.2-CQ1 và một phần các ô quy hoạch ký hiệu III.2-CL, III.2-NO1 thuộc Quy hoạch chi tiết phường Ô Chợ Dừa, tỷ lệ 1/500;

- Căn cứ Quyết định số 1429/QĐ-BVHTTDL ngày 19/5/2025 của Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch về việc phê duyệt điều chỉnh chủ trương đầu tư Dự án Trung tâm Bảo quản, Tu sửa và Trưng bày Mỹ thuật đương đại, Bảo tàng Mỹ thuật Việt Nam;

- Các văn bản liên quan khác...;

1.3.3. Các nguồn tài liệu, số liệu:

- Quy hoạch chung xây dựng thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1259/QĐ-TTg ngày 26 tháng 07 năm 2011;

- Quy hoạch phân khu đô thị H1-3, tỷ lệ 1/2000 được phê duyệt tại Quyết định số 1356/QĐ-UBND ngày 19/3/2021 của UBND Thành phố Hà Nội;

- Quy hoạch chi tiết phường Ô Chợ Dừa, tỷ lệ 1/500 được phê duyệt tại Quyết định số 153/2002/QĐ-UB ngày 15/11/2002 của UBND Thành phố Hà Nội;

- Quy hoạch chi tiết rút gọn tỷ lệ 1/500 Trung tâm Bảo quản, Tu sửa và Trưng bày Mỹ thuật Đương Đại, Bảo tàng Mỹ Thuật Việt Nam được phê duyệt tại Quyết định số .../2004/QĐ-UB ngày .././2004 của UBND Thành phố Hà Nội;

- Biên bản bàn giao mốc giới, Mã hồ sơ: 22637-281/HSMG tháng 05/2019 của Sở Tài nguyên và Môi trường;

- Giấy chứng nhận Quyền sử dụng đất số CS 111680 ngày 08/7/2019 của UBND thành phố Hà Nội cấp;

- Thông tin chỉ giới đường đỏ: Theo bản đồ cung cấp chỉ giới đường đỏ cho khu đất xây dựng dự án do Sở Quy hoạch – Kiến trúc thành phố Hà Nội xác nhận kèm theo công văn số 6553/QHKT-KHTH ngày 25/10/2018;

- Bản đồ hiện trạng tỷ lệ 1/500 do Công ty Cổ phần Khảo sát địa chính và Đo đạc bản đồ Hà Nội lập tháng 12 năm 2021 và được Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội xác nhận ngày 14 tháng 6 năm 2022.

- Các văn bản liên quan khác.....;

1.3.4. Quy chuẩn áp dụng

QCVN 01: 2021/BXD Quy chuẩn xây dựng Việt Nam Quy hoạch xây dựng;

QCVN 02:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

QCVN 02:2020/BCA Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trạm bơm nước chữa cháy;

QCVN 03:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Nguyên tắc phân loại, phân cấp công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị;

QCXDVN 05:2008/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn sinh mạng và sức khỏe – Nhà ở và công trình công cộng;

QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình; Sửa đổi 1:2023

Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình; và Ban hành sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2023/BXD;

QCVN 07:2023/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị;

QCVN 09:2017/BXD: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả;

QCVN 10:2014/BXD: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng;

QCVN 12:2014/BXD: Qui chuẩn kỹ thuật Quốc gia về hệ thống điện của Nhà ở và công trình Công cộng;

QCVN 01:2009/ BYT Chất lượng đạt tiêu chuẩn của Việt Nam về cấp nước cho ăn uống và sinh hoạt;

QCVN 13:2018/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Gara ô tô;

QCVN 14: 2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Nước thải sinh hoạt;

QCVN 05: 2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí;

1.3.5. Tiêu chuẩn áp dụng

❖ Bộ môn Kiến trúc:

TCVN 4319: 2012. Nhà và công trình công cộng. Nguyên tắc cơ bản để thiết kế;

TCVN 2622: 1995. PCCC cho Nhà và công trình. Yêu cầu thiết kế;

TCXDVN 264:2002 Thiết kế công trình đảm bảo người tàn tật tiếp cận sử dụng;

Các Tiêu chuẩn hiện hành áp dụng trong thiết kế công trình xây dựng.

❖ **Bộ môn Kết cấu:**

TCVN 2737: 2023 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 9386-1: 2012 Thiết kế công trình chịu động đất - Phần 1: Quy định chung, tác động động đất và quy định với kết cấu nhà.

TCVN 9386-2: 2012 Thiết kế công trình chịu động đất - Phần 2: Nền móng, tường chắn và các vấn đề địa kỹ thuật.

TCVN 9362: 2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà công trình

TCVN 5573: 2011 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép

TCVN 5574: 2018 Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 5575: 2024 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 5572:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - bản vẽ thi công;

TCVN 10304: 2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 5746:2024 - Đất, đá xây dựng – Phân loại

TCVN 9393: 2012 Cọc - Phương pháp thí nghiệm bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục

TCVN 9395: 2012 Cọc khoan nhồi - Thi công và nghiệm thu

TCVN 9396: 2012 Cọc khoan nhồi - Phương pháp xung siêu âm xác định tính đồng nhất của bê tông

TCVN 1651-1: 2018 Thép cho kết cấu bê tông-phần 1: Thép thanh tròn trơn;

TCVN 1651-1: 2018 Thép cho kết cấu bê tông-phần 2: Thép thanh vằn

Tiêu chuẩn tham khảo

BS EN 1990-2002: Cơ sở thiết kế kết cấu / Basis of structural design (tham khảo)

BS EN 1991-1-1: 2002 Các tác động đối với kết cấu / Actions on structures (tham khảo)

BS EN 1992-1-1: 2004 Thiết kế kết cấu bê tông / Design of concrete structures (tham khảo) (tham khảo)

ACI 318M: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu BTCT Mỹ (tham khảo)

❖ **Bộ môn Điện & chống sét:**

11TCN 18-2006, 11TCN 19-2006, 11TCN 20-2006, 11TCN 21-2006 : Quy phạm trang bị điện;

TCVN 9207: 2012 Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 9206: 2012 Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 7114 - 1 : 2008: Ergonomi Chiếu sáng nơi làm việc – Phần 1: trong nhà;
TCXDVN 333 :2005: Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng đô thị – Tiêu chuẩn thiết kế;
TCVN 9888-1 -2013 Bảo vệ chống sét – phần 1 – Nguyên tắc chung;
TCVN 9385:2012: Chống sét cho công trình xây dựng: Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;
TCVN 7447-5-54:2015: Hệ thống lắp đặt điện hạ áp- Phần 5-54 : Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện- Bố trí nối đất và dây bảo vệ;

❖ Bộ môn Cấp thoát nước:

TCVN 4513 - 88 - Tiêu chuẩn thiết kế cấp nước bên trong;
TCVN 4474 - 87 - Tiêu chuẩn thiết kế thoát nước bên trong;
TCVN 13606-2023 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình. Tiêu chuẩn thiết kế;
TCVN 7957: 2023 - Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế.

❖ Bộ môn Điều hòa không khí và thông gió:

TCVN 5687:2024: Tiêu chuẩn thiết kế: Thông gió - Điều hoà không khí;
TCXD 232 :1999: Tiêu chuẩn xây dựng: Chế tạo lắp đặt và nghiệm thu hệ thống Thông gió, Điều hoà không khí và Cấp lạnh;
TCVN 13521:2022 : Nhà ở và nhà công cộng – Các thông số chất lượng không khí trong nhà;
TCXDVN 175:2005: Mức ồn tối đa cho phép trong công trình công cộng;

Tham khảo các tiêu chuẩn nước ngoài: ASHRAE, AS, BS, CP, SMACNA, JIS...

❖ Bộ môn Thông tin, liên lạc, mạng LAN:

TCVN 8238:2009 - Mạng viễn thông - Cấp thông tin kim loại dùng trong mạng điện thoại nội hạt;
TCVN 8071: 2009 - Công trình viễn thông - Quy tắc thực hành chống sét và tiếp đất;
TCVN 8235:2009 - Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị mạng viễn thông - Yêu cầu về tương thích điện từ;
TCVN 8665:2011 - Sợi quang dùng cho mạng viễn thông – Yêu cầu kỹ thuật chung;
TCVN 8687:2011 - Thiết bị nguồn -48 VDC dùng cho thiết bị viễn thông - Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 8699:2011- Mạng viễn thông - Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm - Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 8700:2011 - Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật và tủ đầu cáp viễn thông - Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 10251:2013 - Thiết kế, lắp đặt hệ thống cáp thông tin trong các tòa nhà- Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 8688-2011 - Dịch vụ truyền hình cáp số theo tiêu chuẩn DVB-C - Tín hiệu tại điểm kết nối thuê bao - Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 9373: 2012 - Thiết bị trong hệ thống phân phối cáp tín hiệu truyền hình- Yêu cầu về tương thích điện từ;

TCVN 10296:2014 - Cáp đồng trục trong mạng phân phối tín hiệu truyền hình cáp- Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

❖ **Bộ môn PCCC:**

TCVN 13456:2023 Phòng cháy, chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt

TCVN 2622:1995: phòng chống cháy cho nhà và công trình – Yêu cầu thiết kế;

TCVN 3254:1989: An toàn cháy- Yêu cầu chung;

TCVN 3890 :2023: Phương tiện phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình – Trang bị, bố trí, bảo dưỡng, kiểm tra;

TCVN 3991:2012: Tiêu chuẩn phòng cháy trong thiết kế xây dựng - thuật ngữ và định nghĩa;

TCVN 4513 - 88: Cấp nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 4879:1989: Phòng cháy - dấu hiệu an toàn;

TCVN 5040:1990: Thiết bị phòng cháy và chữa cháy - Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy - yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 5303:1990: An toàn cháy - thuật ngữ và định nghĩa;

TCVN 5760:1993: Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng;

TCVN 5738: 2021: Hệ thống báo cháy tự động – Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 6102 - 2020 ISO 7202:2018 Phòng cháy, chữa cháy-chất chữa cháy- bột;

TCVN 6379 - 1998: Thiết bị chữa cháy- Trụ nước chữa cháy- yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 7336 – 2021: Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống Sprinkler tự động – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.

TCVN 7435-2:2004 Phòng cháy chữa cháy – Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy – Phần 2: Kiểm tra và bảo dưỡng

❖ **Bộ môn Hạ tầng:**

TCVN 4447-2012: Công tác đất – thi công và nghiệm thu;

TCVN 4054-2005 Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô;

TCVN 13592:2022 Đường đô thị- yêu cầu thiết kế;

TCCS 38-2022: Áo đường mềm- các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;

TCCS 39:2022: Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông;

TCCS 40: 2022: Thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong ngành xây dựng công trình giao thông;

TCVN 9436:2012: Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu;

QCVN 41-2019- Điều lệ báo hiệu đường bộ;

TCVN 1770-1986 Cát xây dựng, yêu cầu kỹ thuật.

❖ **Bộ môn Dự toán:**

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;

- Luật Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2014;

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020;

- Luật Đất đai số 31/2024/QH15 ngày 18 tháng 01 năm 2024;

- Luật Nhà ở số 27/2023/QH15 ngày 27 tháng 11 năm 2023;

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính Phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính Phủ quy định chi tiết một số nội dung về Quản lý chất lượng, thi công xây dựng và Bảo trì công trình xây dựng;

- Nghị định số 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 của Chính Phủ quy định về Quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 ban hành định mức xây dựng

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình

- Thông tư số 209/2016/TT-BTC hướng dẫn chế độ thu, nộp và quản lý sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng ngày 10/11/2016;

- Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính Phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;

- Thông tư 258/2016/TT-BTC ngày 11/11/2016 của Bộ Tài chính Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm duyệt thiết kế về phòng cháy và chữa cháy;

- Thông tư 27/2023/TT-BTC ngày 12/05/2023 của Bộ Tài chính Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định thiết kế kỹ thuật, phí thẩm định dự toán xây dựng;

- Thông tư 28/2023/TT-BTC ngày 12/05/2023 của Bộ Tài chính Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng;

- Quyết định số 409/QĐ-BXD ngày 11/04/2025 của Bộ xây dựng về công bố suất vốn đầu tư xây dựng và giá xây dựng tổng hợp bộ phận kết cấu công trình năm 2024;

- Quyết định số 816/QĐ-BXD ngày 22/08/2024 của Bộ xây dựng về công bố suất vốn đầu tư xây dựng và giá xây dựng tổng hợp bộ phận kết cấu công trình năm 2023;

Các văn bản khác có liên quan...

CHƯƠNG II. MỤC TIÊU - QUY MÔ XÂY DỰNG

2.1. Mục tiêu dự án

- Đầu tư xây dựng mới Trung tâm bảo quản và tu sửa tác phẩm mỹ thuật nhằm nâng cấp đồng bộ, hiện đại hóa cơ sở vật chất và thiết bị công nghệ cho hệ thống kho bảo quản và các xưởng tu sửa các tác phẩm mỹ thuật quý giá của quốc gia. Đồng thời tạo ra không gian trưng bày cho các chuyên đề, các đề tài đương đại của Mỹ thuật Việt Nam. Bảo tàng Mỹ thuật Việt Nam tiếp tục lưu giữ lâu dài, sưu tầm và giới thiệu ra công chúng yêu nghệ thuật Việt Nam một kho tàng mỹ thuật phong phú, đa dạng và vô cùng quý giá của dân tộc đã được bạn bè quốc tế công nhận và đánh giá cao.

- Đảm bảo hệ thống hạ tầng kỹ thuật, bãi đỗ xe phục vụ cho lượng khách ra vào tham quan và cán bộ nghiên cứu của trung tâm.

2.2. Chức năng- nhiệm vụ

a. Chức năng:

Bảo tàng Mỹ thuật Việt Nam là đơn vị sự nghiệp văn hoá có thu, trực thuộc Bộ Văn hoá, Thể thao và Du lịch, có chức năng sưu tầm, nghiên cứu, lưu trữ, bảo quản, trưng bày lưu trữ hiện vật, các tác phẩm mỹ thuật có giá trị.

Bảo tàng Mỹ thuật Việt Nam là bảo tàng cấp quốc gia, có con dấu, tài khoản riêng theo quy định của pháp luật, trụ sở tại thành phố Hà Nội.

b. Nhiệm vụ:

Bảo tàng Mỹ thuật Việt Nam quy định tại Quyết định số 3400/QĐ-BVHTTDL - ngày 12 tháng 9 năm 2018.

2.3. Quy mô đầu tư xây dựng dự án

a. Các chỉ tiêu quy hoạch sử dụng đất

Theo Văn bản số 3450/QHKT-NĐ-HTKT ngày 05/08/2024 của Sở Quy hoạch – Kiến trúc về việc Quy hoạch kiến trúc Trung tâm bảo quản, tu sửa và trưng bày mỹ thuật đương đại, Bảo Tàng mỹ thuật Việt Nam tại khu đất Số 95, ngõ 31 phố Hoàng Cầu, phường Ô Chợ Dừa, quận Đống Đa, Hà Nội;

Chủ trương đầu tư đã được Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch phê duyệt tại Quyết định số 1689/QĐ-BVHTTDL ngày 25/06/2021

BẢNG THỐNG KÊ CHỈ TIÊU SỬ DỤNG ĐẤT		
TT	NỘI DUNG	CHỈ TIÊU QUY HOẠCH
1	DIỆN TÍCH LẬP TỔNG MẶT BẰNG VÀ THỰC HIỆN DỰ ÁN	5693,8 M ²
2	DIỆN TÍCH XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	2268 M ²
3	MẬT ĐỘ XÂY DỰNG	39.8%
4	TỔNG DIỆN TÍCH SÀN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	14356 M ²
4.1	TỔNG DIỆN TÍCH SÀN XÂY DỰNG PHẦN NỔI	9356 M ²
4.2	TỔNG DIỆN TÍCH XÂY DỰNG PHẦN HẦM	5000 M ²
5	TẦNG CAO CÔNG TRÌNH	5 TẦNG
6	CHIỀU CAO CÔNG TRÌNH	30.0M
7	SỐ TẦNG HẦM	2 TẦNG HẦM
8	DIỆN TÍCH CÂY XANH, SÂN ĐƯỜNG CẢNH QUAN NGOÀI NHÀ	3425,8 M ²

b. Phần xây dựng:

- Diện tích khu đất lập dự án: 5.693,8m²
- Diện tích xây dựng: 2.268m²
- Xây dựng mới khối nhà bảo quản, trưng bày, tu sửa, nghiên cứu nghiệp vụ và hành chính cao 01 - 05 tầng; tổng diện tích sàn khoảng 9.000m²
- Xây dựng 02 tầng hầm kỹ thuật và để xe, tổng diện tích sàn khoảng 5.000m²
- Xây dựng không gian văn hóa ngoài trời, công trình phụ trợ, giao thông nội bộ và hạ tầng kỹ thuật ngoài nhà... tổng diện tích khoảng 3.425m².

c. Phần thiết bị

- Thiết bị chuyên dụng
- Hệ thống PCCC chuyên dụng và thông thường.
- Hệ thống điều hòa không khí và thông gió chuyên dụng và thông thường.
- Hệ thống giám sát an ninh.
- Hệ thống thiết bị chuyên dụng, âm thanh, ánh sáng khu trưng bày.
- Trang thiết bị nội thất khối hành chính.
- Thang máy.
- Hệ thống điện nhẹ.
- Máy phát điện dự phòng.
- Trạm biến áp.
- Thiết bị kỹ thuật khác...

CHƯƠNG III

CHƯƠNG III. ĐỊA ĐIỂM, ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, ĐỊA HÌNH ĐỊA CHẤT

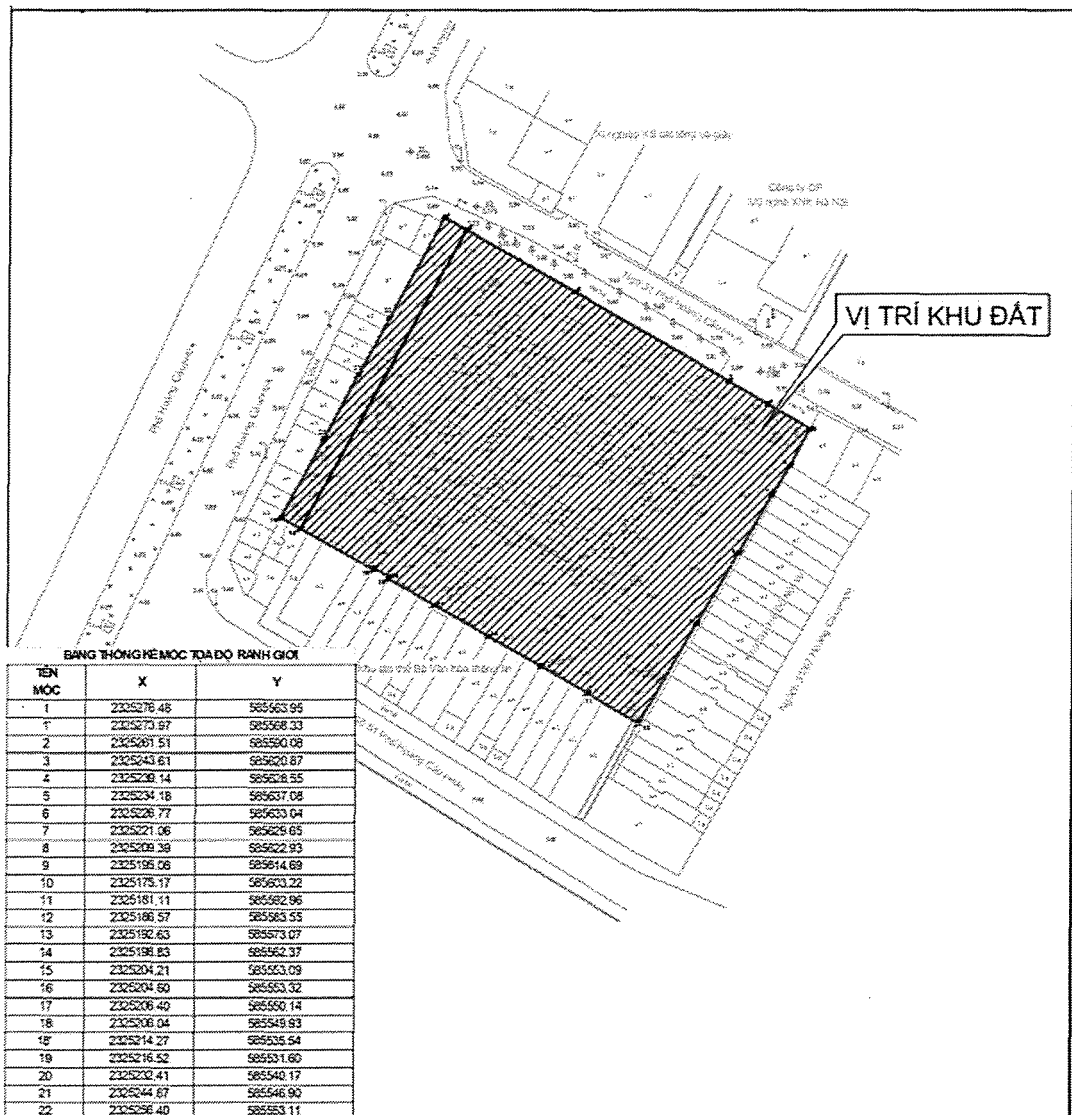
3.1. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

❖ **Vị trí:** Số 95, Ngõ 31 (nay là số 2, ngõ 31) Hoàng Cầu, Quận Đống Đa, TP. Hà Nội.

❖ **Ranh giới:**

- + Phía Đông Bắc giáp ngõ 31 phố Hoàng Cầu;
- + Phía Đông Nam giáp khu tập thể Bộ Nội Vụ
- + Phía Tây Nam giáp khu tập thể Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch;
- + Phía Tây Bắc giáp khu đất dự kiến mở đường nội bộ khu vực dân cư.

❖ **Quy mô lập quy hoạch:** Diện tích lập quy hoạch là: 5.693,8 m².



Hình Vị trí khu đất xây dựng

3.2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

3.2.1. Địa hình, địa mạo

Địa hình khu đất tương đối bằng phẳng dễ thi công, tuy nhiên việc tiếp cận khu đất dự án luôn bị giới hạn cả về không gian và thời gian đặc biệt là đối với các loại xe dài và cỡ lớn bao gồm xe trộn bê tông, xe chở vật liệu và các xe tải vào ra.

Khu đất hiện trạng là trụ sở cơ quan có địa hình tương đối bằng phẳng gồm sân đường xung quanh các công trình:

- Tổng diện tích xây dựng các công trình là: 2.125,19 m²
- Diện tích sân vườn, bể cảnh, tiểu cảnh, các khu vực phụ trợ là: 989,05m²

Khu vực quy hoạch có cốt cao độ cao nhất khoảng 5.8m ở phía Tây Nam; cốt cao độ thấp nhất khoảng 4.5m ở phía Đông Bắc.

3.2.2. Khí hậu:

Quận Đống Đa thuộc Thành phố Hà Nội nằm trong vùng đồng bằng Bắc Bộ; chịu ảnh hưởng của chế độ gió mùa nhiệt đới ẩm. Mưa nhiều từ tháng 5 đến tháng 10, gió chủ đạo là gió Nam và Đông Nam. Mùa lạnh từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, ít mưa, gió chủ đạo là gió Bắc và Đông Bắc.

- Nhiệt độ trung bình năm : 23⁰C.
- Nhiệt độ cao nhất trung bình năm : 27⁰C
- Nhiệt độ thấp nhất trung bình năm: 20,7⁰C
- Độ ẩm trung bình năm : 84%

3.2.3. Địa chất công trình:

Địa hình khu vực bằng phẳng, kết quả khảo sát địa chất do Công ty cổ phần tư vấn việt Delta khảo sát. Kết quả khảo sát tương đối phức tạp. Trong phạm vi khảo sát tại độ sâu 50.0m có 06 lớp đất có bề dày, diện phân bố và tính chất cơ lý khác nhau:

- Lớp số 1: đây là lớp đất lấp, phân bố trên bề mặt và thành phần bất đồng nhất
- Lớp số 2, số 3, số 4: là lớp đất yếu có sức chịu tải yếu, biến dạng lớn.
- Lớp số 5: là lớp đất có sức chịu tải tốt, biến dạng nhỏ
- Lớp số 6: là lớp đất có sức chịu tải lớn, biến dạng nhỏ.

3.2.4. Địa chất thủy văn:

Khả năng ngập lụt: Khuôn viên Trung tâm Bảo quản, Tu sửa và Trưng bày Mỹ thuật Đương đại, Bảo tàng Mỹ thuật Việt Nam nằm trong khu vực nền cao và bằng phẳng của thành phố, hiện trạng xây dựng khá ổn định, không bị ngập úng;

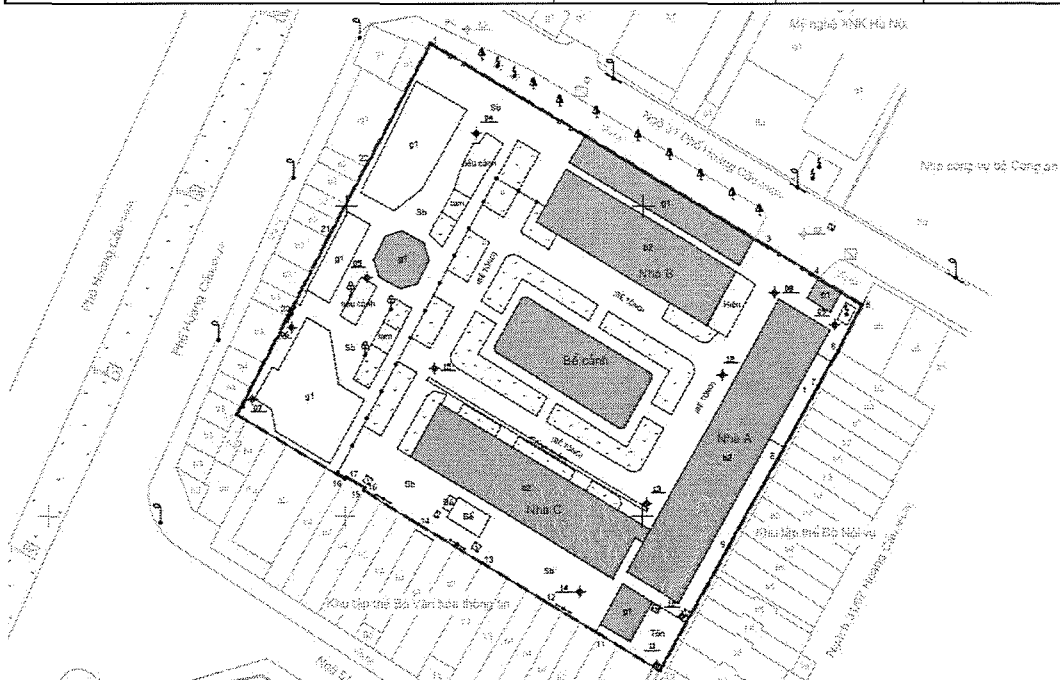
3.3. HIỆN TRẠNG

3.3.1. Hiện trạng sử dụng đất đai

- Diện tích khu đất: 5.693,8 m²
- Diện tích xây dựng: 1.662,0 (35%)
- Diện tích sân vườn, tiểu cảnh: 4032 m²
- Tổng diện tích sàn: 4.308,0 m²
- Chiều cao trung bình: từ 1-2 tầng

Bảng tổng hợp hiện trạng sử dụng đất

STT	LOẠI ĐẤT	DIỆN TÍCH (M ²)	TỶ LỆ (%)	GHI CHÚ
1	Đất công trình hiện trạng	2.125,2	37,32	
2	Đất trồng trọt phụ trợ (bể nước)	27,2	0,48	
3	Đất cây xanh	698,5	12,27	
4	Mặt nước	263,3	4,62	
5	Giao thông, sân bãi	2.579,6	45,31	
Tổng		5.693,8	100,00	



Hình Hiện trạng sử dụng đất

3.3.2. Hiện trạng các công trình xây dựng:

Các công trình hiện trạng bao gồm:

- Nhà bảo vệ (1 tầng): Diện tích xây dựng: 15 m²
- Trạm biến áp: 6m²
- Bể cảnh, tiểu cảnh (Hồ nước, tiểu cảnh sân vườn xung quanh): Diện tích 782 m².
- Nhà A: Nhà làm việc và kho lưu trữ (2 tầng, 1 tầng mái tôn chống nóng): Diện tích xây dựng: 511m², tổng diện tích sàn 1580 m².
- Nhà B: Nhà làm việc, hội trường và kho (2 tầng, 1 tầng mái tôn chống nóng): Diện tích xây dựng: 365 m², tổng diện tích sàn 1092 m².
- Nhà C: Nhà sưu tập tác phẩm điêu khắc, hội họa (2 tầng, 1 tầng mái tôn chống nóng): Diện tích xây dựng: 404 m², tổng diện tích sàn 1254 m².
- Lầu bát giác (1 tầng): Diện tích xây dựng: 62 m².
- Trung tâm tu sửa và phục chế (1 tầng): Diện tích xây dựng: 173 m².
- Khu hành chính điêu khắc (1 tầng): 105 m².
- Phòng bơm và bể nước ngầm (1 tầng): 27 m².
- Khu để xe sau nhà A (1 tầng): 11 m².
- Tiểu cảnh (khu vực trồng cây): 772 m².

3.3.3. Hiện trạng hạ tầng cảnh quan:

- Cổng chính: cổng tự động còn sử dụng tốt, nhưng nước sơn đã xuống màu có 1 số vị trí có dấu hiệu rỉ sét, cổng phụ cửa sắt còn sử dụng tốt, cửa tạm thời khóa lại không sử dụng.

- Tường rào:

+ Tường rào hoa sắt: Tường và trụ còn tốt, nước sơn đã xuống màu, rêu mốc. Hoa sắt rỉ sét, xuống màu.

+ Tường rào xây gạch: Lớp vữa trát mục vỡ, bị mùn theo thời gian, nước sơn đã xuống màu, rêu mốc gây mất mỹ quan.

- Sân bê tông có khe dãn, dày trung bình 100mm đã hỏng nứt vỡ, nhiều mảng bong tróc xuống màu.

- Bể cảnh ở giữa khoảng 250m² chứa nước ở mực nước thấp. Bên trong được bố trí hòn non bộ đá cao gần 5met và khu vực tượng đá có cầu bằng BTCT bắc qua; Đá bể bằng BTCT nứt vỡ, vồng nún nhiều mảng lớn; Nứt vỡ và nghiêng lan can bể cảnh; Nền gạch lá dừa giềng đáy 200x200mm vồng lún, nứt vỡ nhiều mảng miếng.

- Bỏ vỉa bồn cây không đồng bộ, nhiều đoạn bó vỉa bằng gạch xây đã xuống cấp, nứt vỡ gây mất mỹ quan.

- Cây xanh, thảm cỏ, tượng đá, tượng bê tông: Có ở các bồn cây đã hỏng, thưa thớt, đất khô cằn; Cây xanh cây cổ thụ lâu năm, còn khỏe; Các tượng đá, tượng bê tông một số bị sứt mẻ.

3.3.4. Hiện trạng hệ thống hạ tầng kỹ thuật và thông tin đầu nối:

a. Hệ thống sân, đường:

- Sân bê tông có khe dẫn, dày trung bình 100mm đã hỏng nứt vỡ, nhiều mảng bong tróc xuống màu.

- Thông tin về thoát nước mặt và cao độ san nền (theo Văn bản số 4532/QHKT-HTKT ngày 08/9/2023):

+ Nước mặt trong khu đất sau khi lắng cặn được thoát vào tuyến cống bố trí dọc các tuyến đường xung quanh khu đất.

+ Cao độ nền khu đất được xác định trên cơ sở: cao độ khống chế tim đường quy hoạch xung quanh khu đất $H \approx 6,0m$, hướng dốc nền từ Đông Nam sang Tây Bắc.

b. Hệ thống cấp nước:

- Bể cấp nước PCCC là hồ chứa ở bề cảnh với lưu lượng chứa ở mực nước thấp.

- Thông tin cấp nước (theo Văn bản số 140/KDNSĐĐ - KHKT ngày 11/7/2023): Vị trí nguồn cấp nước được dự kiến đầu từ tuyến D200G hoặc tuyến D50PEH trên hè phố Hào Nam; kích cỡ đường ống và đồng hồ đo nước sẽ được thỏa thuận, xác định tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng thực tế (có dung tích lớn hơn ít nhất 2 lần nhu cầu nước sử dụng thường xuyên trong 01 ngày đêm).

c. Hệ thống thoát nước mưa, nước thải và vệ sinh môi trường:

- Rãnh thoát nước mặt láng bê tông lồi lõm nhiều chỗ rêu mốc gây mất mỹ quan.

- Rãnh, cống thoát nước ngầm đã lâu chưa được tu sửa, ọat vết.

- Chưa có hệ thống xử lý nước thải chung cho từng khu

- Hướng thoát nước dự án (theo Văn bản số 880/TNHN - QLVH ngày 26/7/2023):

- + Hướng thoát nước mưa: Nước mưa sau khi thu gom, lắng cặn bên trong dự án có hướng thoát vào tuyến cống D600 hiện có trên ngõ 31 Hoàng Cầu.

- + Hướng thoát nước thải: Theo quy hoạch, khu vực dự án thuộc lưu vực S2 – được thu gom và xử lý bởi nhà máy xử lý nước thải Yên Xá. Nước thải của dự án sau

khi thu gom được thoát vào hệ thống thoát nước hiện có trên ngõ 31 Hoàng Cầu sau đó chảy vào hệ thống truyền dẫn về nhà máy xử lý nước thải Yên Xá.

- Thông tin thoát nước thải (theo Văn bản số 4352/QHKT-HTKT ngày 08/9/2023): Khu đất nằm trong khu vực sử dụng hệ thống thoát nước chung giữa nước mặt với nước thải. Nước thải của công trình được xử lý cục bộ đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh môi trường khi thoát vào hệ thống chung của khu vực, tuân thủ theo các hướng dẫn tại Thông tư 15/2021/TT-BXD ngày 15/12/2021.

- Rác thải sinh hoạt (theo Văn bản số 6076/STNMT-CCBVMT ngày 10/8/2023): Rác thải sinh hoạt của dự án được thu gom, phân loại tại nguồn, lưu chứa tại kho chứa chất thải sinh hoạt, chủ dự án ký hợp đồng thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải sinh hoạt với đơn vị chức năng tần suất 01 lần/ ngày; Rác thải nguy hại khoảng 05kg/tháng.

d. Hệ thống cấp điện, chiếu sáng:

- Trạm biến áp: Khối để xây gạch, tủ trạm bằng kim loại 1 tầng; Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 6 \text{ m}^2$; Chiều cao tòa nhà: $H = 2.9 \text{ m}$

- Một số đèn điện chiếu sáng cảnh quan bị hỏng, thân cột đèn bị rỉ sét.

- Thông tin cấp điện, thông tin liên lạc (theo Văn bản số 4532/QHKT-HTKT ngày 08/9/2023): Khu đất tiếp tục sử dụng nguồn điện thông tin liên lạc hiện có đang cấp cho công trình dọc các tuyến đường xung quanh khu đất.

3.3.5. Hiện trạng kiến trúc các hạng mục công trình

*** Nhà bảo vệ:**

Chức năng: Kiểm soát hoạt động ra vào Bảo tàng

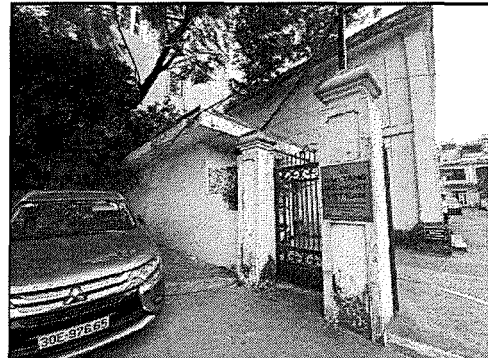
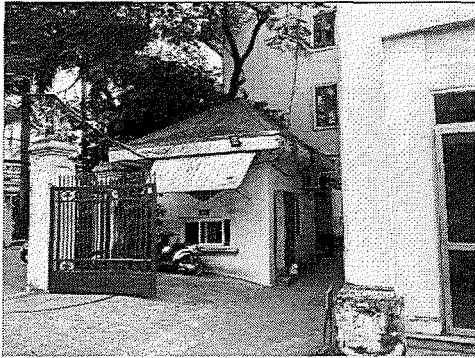
Kết cấu: Hỗn hợp (Tường gạch, bê tông cốt thép, dầm cột thép)

+ Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 15 \text{ m}^2$.

+ Tổng diện tích sàn: $S_s = 15 \text{ m}^2$.

+ Chiều cao tòa nhà (Chiều cao công trình từ cos 0.00): $H = 4.55 \text{ m}$

+ Số tầng: 1 tầng nổi + 1 áp mái tôn chống nóng.



Hình ảnh Nhà Bảo vệ

*** Trạm biến áp:**

Chức năng: Điều phối và ổn định điện áp.

Kết cấu: Khối để xây gạch, tủ trạm bằng kim loại.

- + Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 6 \text{ m}^2$
- + Chiều cao tòa nhà: $H = 2.9 \text{ m}$
- + Số tầng: 1 tầng nổi + 1 mái tôn chống nóng.

*** Nhà A:**

Chức năng: Nhà làm việc và kho lưu trữ

Kết cấu: Hỗn hợp (Tường gạch, sàn panel, cột dầm sàn bê tông cốt thép)

- + Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 511 \text{ m}^2$
- + Tổng diện tích sàn: $S_s = 1580 \text{ m}^2$
- + Chiều cao tòa nhà (Chiều cao công trình từ cos 0.00): $H = 9.5 \text{ m}$
- + Số tầng: 3 tầng (2 tầng nổi, 1 tầng tum mái tôn chống nóng)



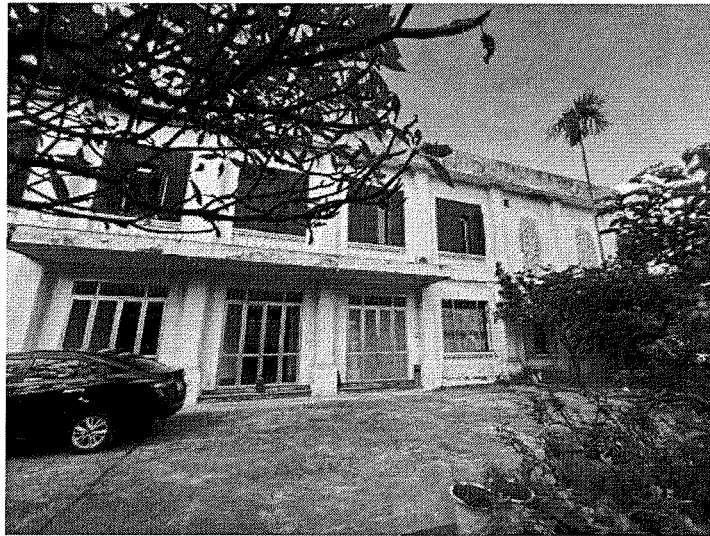
Hình ảnh khối nhà A

Nhà B:

Chức năng: Nhà làm việc, hội trường và kho lưu trữ

Kết cấu: Hỗn hợp (Tường gạch, sàn panel, cột dầm móng bê tông cốt thép)

- + Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 365 \text{ m}^2$
- + Tổng diện tích sàn: $S_s = 1092 \text{ m}^2$
- + Chiều cao tòa nhà (Chiều cao công trình từ cos 0.00): $H = 9.5 \text{ m}$
- + Số tầng: 3 tầng (2 tầng nổi, 1 tầng tum mái tôn chống nóng)



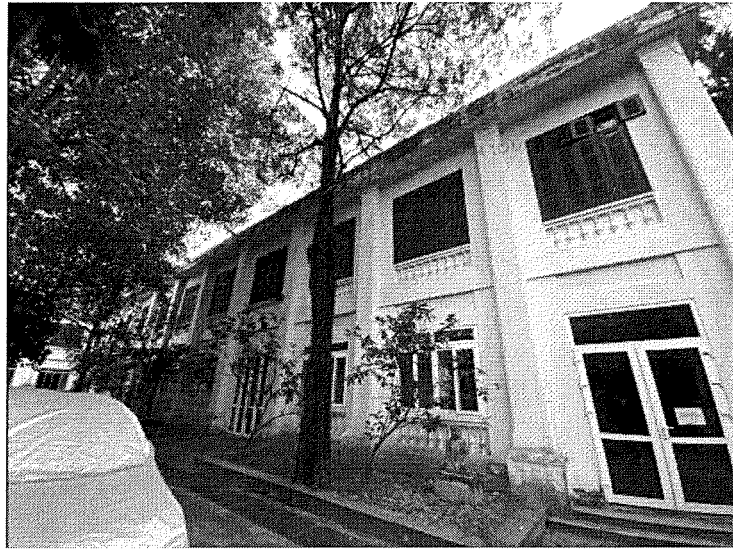
Hình ảnh khối nhà B

*** Nhà C:**

Chức năng: Nhà sưu tập tác phẩm điêu khắc, hội họa

Kết cấu: Hỗn hợp (Tường gạch, sàn cột dầm móng bê tông cốt thép)

- + Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 404 \text{ m}^2$
- + Tổng diện tích sàn: $S_s = 1254 \text{ m}^2$
- + Chiều cao tòa nhà (Chiều cao công trình từ cos 0.00): $H = 9.5 \text{ m}$
- + Số tầng: 3 tầng (2 tầng nổi, 1 tầng tum mái tôn chống nóng)



Hình ảnh khối nhà C

*** Lầu bát giác:**

Kết cấu: Hỗn hợp (Tường gạch, sàn cột dầm móng bê tông cốt thép)

+ Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 62 \text{ m}^2$

+ Diện tích sàn: $S_s = 62 \text{ m}^2$

+ Chiều cao (Chiều cao công trình từ cos 0.00): $H = 7.38 \text{ m}$

+ Số tầng: 1 tầng (2 tầng mái bát giác có dán ngói mũi hài)

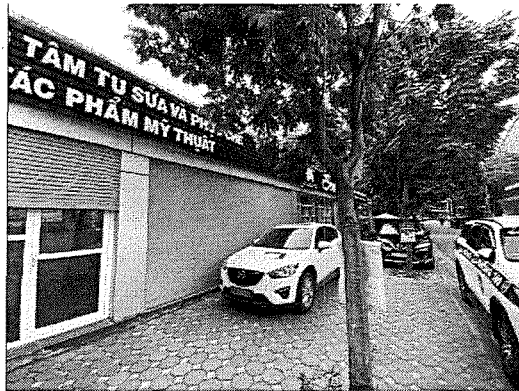


Hình ảnh Lầu bát giác

*** Trung tâm tu sửa và phục chế:**

Kết cấu: Hỗn hợp (Tường gạch, móng cột BTCT, mái tôn chống nóng)

- + Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 173 \text{ m}^2$
- + Diện tích sàn: $S_s = 173 \text{ m}^2$
- + Chiều cao (Chiều cao công trình từ cos 0.00): $H = 4.4 \text{ m}$
- + Số tầng: 1 tầng



Hình ảnh Trung tâm tu sửa và phục chế

*** Khu hành chính điều khác:**

Kết cấu: Hỗn hợp (Tường gạch, cột móng BTCT, hệ khung sắt mái tôn chống nóng)

- + Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 105 \text{ m}^2$
- + Diện tích sàn: $S_s = 105 \text{ m}^2$
- + Chiều cao (Chiều cao công trình từ cos 0.00): $H = 4.9 \text{ m}$
- + Số tầng: 1 tầng (phân làm 2 không gian. Không gian 1 tường xây gạch lợp mái tôn. Không gian 2 cột, vì kèo, xà gồ thép có lợp mái tôn)

*** Phòng bơm và bể nước ngầm:**

Kết cấu: Hỗn hợp (Tường gạch, BTCT)

- + Diện tích xây dựng: $S_{xd} = 27 \text{ m}^2$
- + Diện tích sàn: $S_s = 27 \text{ m}^2$
- + Chiều cao (Chiều cao công trình từ cos 0.00): $H = 1.8 \text{ m}$
- + Số tầng: 1 tầng (phân làm 2 khối. Khối phòng bơm là phòng đặt máy bơm và là phòng kỹ thuật. Khối bể ngầm bằng BTCT trên cos sân có xây tường bao đổ đất trồng cây.

⇒ **Đánh giá chung điều kiện tự nhiên - hiện trạng:**

a. Thuận lợi:

- Vị trí khu vực nghiên cứu đề án thuận lợi về giao thông theo quy hoạch phân khu đô thị H1-3, hướng tiếp cận vào khu đất theo ngõ 31 phố Hoàng Cầu tại mặt phía Đông Bắc.
- Khu vực có cảnh quan đô thị đồng bộ, quỹ đất xây dựng lớn.

b. Khó khăn:

- Hiện trạng khu đất đã san nền và xây dựng xây sân đường giao thông nội bộ của cơ quan; có các công trình cũ cao 1 đến 2 tầng đã xuống cấp cần phá dỡ, tạo mặt bằng để xây dựng công trình mới theo nhu cầu phát triển.

CHƯƠNG IV. GIẢI PHÁP QUY HOẠCH TỔNG MẶT- GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

4.1. GIẢI PHÁP QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG

4.1.1. Phân khu chức năng:

- Phân khu chức năng dựa trên mục tiêu sử dụng của chủ đầu tư, điều kiện tự nhiên, kiến trúc cảnh quan, đồng thời phù hợp với quy định của luật pháp.

- Chức năng chủ yếu của công trình gồm nhiều không gian khác nhau, đảm bảo khai thác sử dụng đất hiệu quả, linh hoạt và thuận tiện.

- Định hướng phát triển không gian dựa trên tính hợp lý trong việc sử dụng chức năng công trình bên trong khu đất được quy hoạch.

4.1.2. Bố trí nhà, công trình:

- Công trình Bảo tàng được bố trí tiếp cận gần với đường hiện hữu và dọc theo hai tuyến giao thông nội khu, nhằm đạt hiệu quả cao nhất về giao thông đối nội, đối ngoại của dự án.

- Tổng thể khu đất nằm trên mặt ngõ 31 phố Hoàng Cầu, 3 mặt tiếp giáp với nhà ở dân cư, 1 mặt chính tiếp giáp với đường ngõ rộng 7m có vỉa hè.

4.1.3. Thống kê chỉ số quy hoạch:

BẢNG THỐNG KÊ CHỈ TIÊU SỬ DỤNG ĐẤT		
TT	NỘI DUNG	CHỈ TIÊU QUY HOẠCH
1	DIỆN TÍCH LẬP TỔNG MẶT BẰNG VÀ THỰC HIỆN DỰ ÁN	5693,8 M ²
2	DIỆN TÍCH XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	2268 M ²
3	MẬT ĐỘ XÂY DỰNG	39.8%
4	TỔNG DIỆN TÍCH SÀN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	14356 M ²
4.1	TỔNG DIỆN TÍCH SÀN XÂY DỰNG PHẦN NỔI	9356 M ²
4.2	TỔNG DIỆN TÍCH XÂY DỰNG PHẦN HẦM	5000 M ²
5	TẦNG CAO CÔNG TRÌNH	5 TẦNG
6	CHIỀU CAO CÔNG TRÌNH	30.0M
7	SỐ TẦNG HẦM	2 TẦNG HẦM
8	DIỆN TÍCH CÂY XANH, SÂN ĐƯỜNG CẢNH QUAN NGOÀI NHÀ	3425,8 M ²

4.1.4. Tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan:

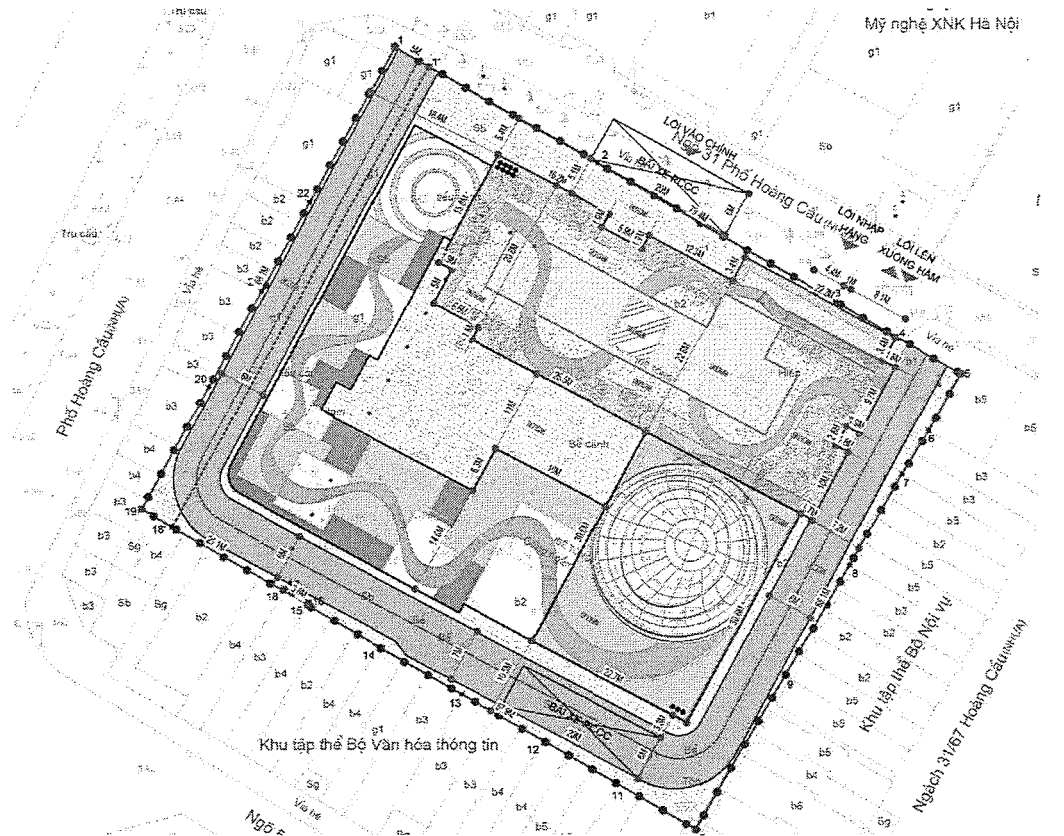
- Công trình Bảo tàng được định hướng thiết kế với sự cân nhắc kỹ lưỡng phản ánh đúng tính chất nghệ thuật đương đại, hình khối kiến trúc trang trí họa tiết theo mảng đan xen nhau, hòa mình vào cảnh quan xung quanh mềm mại và tự nhiên.

- Đặc biệt, công trình được thiết kế không gian mở và thông thoáng, tạo điều kiện thuận lợi cho luồng ánh sáng tự nhiên len lỏi, giao thoa tới từng góc của công trình.

- Sự kết hợp giữa các hình khối họa tiết nổi cùng với vật liệu kính trong suốt không chỉ mang lại cảm giác không gian rộng lớn mà còn làm nổi bật vẻ đẹp hiện đại và nghệ thuật độc đáo của kiến trúc.

- Cả công trình được bao bọc bởi dải lụa màu đỏ thể hiện sức mạnh, tâm huyết, dũng cảm và sự hi sinh của con người Việt Nam, được thả hồn qua hệ thống lan can bao quanh mang nét đặc trưng văn hóa của nghệ thuật là điển nhân cho cảnh quan khu vực.

- Thiết kế của công trình tôn trọng môi trường bằng cách tích hợp các yếu tố bảo vệ môi trường như việc sử dụng công nghệ tiết kiệm năng lượng và hệ thống thu gom nước mưa, tái sử dụng tối đa nước thải đã qua xử lý để sử dụng cho mục đích rửa sân đường, tưới cây cảnh quan và làm mát cho công trình.



Sơ đồ tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan

4.2. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

4.2.1. Ý tưởng thiết kế

- Công trình lấy ý tưởng như một tác phẩm điêu khắc với sự sắp đặt những hình khối vững chắc được tính toán bố cục để tạo nên hiệu quả đặc biệt về thị giác. Đối lập với những hình khối hộp vững chắc là tuyến thang ngoài trời được tạo hình như những nét bút mềm mại di chuyển xuyên suốt trong không gian. Tất cả tạo nên một sự cân bằng trong thị giác giữa tĩnh và động, mềm mại và khỏe khoắn. Đảm bảo truyền đạt được đúng tính chất của công trình Bảo tàng Mỹ thuật.

4.2.2. Các giải pháp kiến trúc công trình

Ý tưởng thiết kế đi theo xu hướng hiện đại, có chọn lựa và kết hợp hài hoà các mảng khối đường nét phù hợp. Thiết kế mặt đứng của tổng thể toàn bộ dự án phù hợp với tổng quan chung toàn khu theo một ngôn ngữ kiến trúc; Các mặt của công trình được thiết kế đồng dạng ở các mặt đứng sử dụng vật liệu kính kết hợp với bê tông cường độ cao tạo hình trên bề mặt tạo cho mặt đứng một phong cách riêng và đặc trưng của công trình. Tạo các góc nhìn hợp lý từ mọi phía làm cho toàn bộ công trình cảm giác hiện đại, ấn tượng với đường nét gọn gàng, nhấn mạnh về cấu trúc khối mang nét đặc trưng riêng và vẻ đẹp đương đại.

Mặt bằng phân thành các không gian chính phụ cho các khu vực và đáp ứng về mặt kiến trúc, kết cấu, kỹ thuật cơ điện theo các công năng sau:

4.2.3. Tính toán nhu cầu công năng, diện tích sử dụng:

Nhu cầu đầu tư xây dựng công trình được xác định trên cơ sở nhu cầu sử dụng và chức năng, nhiệm vụ của đơn vị, cụ thể như sau:

STT	Tên loại, Công năng	Diện tích (m ²)
A	Tầng 1	
01	Sảnh thang máy	35
02	Cửa hàng lưu niệm	75,5
03	Phòng đón tiếp	100
04	Kho gồm cổ	92
05	Kho điêu khắc hiện đại	220
06	Kho điêu khắc cổ đại	170,7
07	Kho chuẩn bị tư liệu	46,5
08	Kho vật tư + phòng thí nghiệm	46,5

09	Kho tạm khử khuẩn	48
10	Xưởng điêu khắc	93
11	Quầy vẽ + phòng gửi đồ	16,5
12	Phòng an ninh	16,5
13	Phòng trực điều khiển PCCC	15,5
14	Phòng trực CCTV	15,5
15	Sảnh nhập hàng	20
16	Khu vệ sinh khách nam	22,4
17	Khu vệ sinh khách nữ	20
18	Khu vệ sinh khuyết tật	5,7
19	Khu vệ sinh nhân viên nam	13
20	Khu vệ sinh nhân viên nữ	10,8
B	Tầng 2	
01	Kho lựa	86,9
02	Kho giấy	100
03	Kho gốm Cù lao chàm	75,8
04	Kho sơn mài	175,7
05	Kho sơn dầu	198
06	Kho khung	70
07	Kho mỹ thuật truyền thống	67
08	Phòng chụp ảnh	72
09	Phòng chuyển đổi CL và phiên bản gỗ	103
10	Xưởng CL giấy	85
11	Xưởng sơn dầu	91
12	Xưởng sơn mài	110
13	Xưởng tu sửa gốm	50
14	Xưởng diệt khuẩn	49,8
15	Buồng ủ	124,5
16	Kho	45
17	Khu vệ sinh khuyết tật	4,7
18	Khu vệ sinh nhân viên nam	17,6
19	Khu vệ sinh nhân viên nữ	20,8
20	Phòng kỹ thuật điện	7,5
C	Tầng 3	
01	Thư viện	170
02	Phòng chiếu phim tư liệu	220
03	Không gian trưng bày video ART, Body ART, thực tế ảo	570
04	Kho tạm	71
05	Phòng tiếp khách VIP	42,5

06	Phòng đa năng	336,6
07	Phòng phụ trợ	45
08	Khu vệ sinh khuyết tật	4,7
09	Khu vệ sinh nhân viên nam	17,6
10	Khu vệ sinh nhân viên nữ	20,8
11	Phòng kỹ thuật điện	7,5
D	Tầng 4	
01	Phòng trưng bày chuyên đề	840
02	Phòng làm việc TT tu sửa, bảo dưỡng	58
03	Trưởng phòng TT tu sửa, bảo dưỡng	14
04	Phòng trưng bày giáo dục	40
05	Phòng nghiên cứu, sưu tầm	58
06	Trưởng phòng nghiên cứu, sưu tầm	14
07	Phòng lễ tân+Pantry	11
08	Phòng kỹ thuật điện	7,5
09	Khu vệ sinh khách nam	16,3
10	Khu vệ sinh khách nữ	12
11	Khu vệ sinh khuyết tật	8,2
12	Khu vệ sinh nhân viên nam	15,1
13	Khu vệ sinh nhân viên nữ	10
D	Tầng 5	
01	Phòng trưng bày chuyên đề	840
02	Phòng kho hồ sơ, kiểm kê, bảo quản	58
03	Trưởng phòng kiểm kê, bảo quản	14
04	Phòng họp nhân viên	40
05	Phòng lãnh đạo 1	30
06	Phòng lãnh đạo 1	30
07	Phòng hành chính, tổng hợp	30
08	Phòng lễ tân+Pantry	11
09	Khu vệ sinh khách nam	16,3
10	Khu vệ sinh khách nữ	12
11	Khu vệ sinh khuyết tật	8,2
12	Khu vệ sinh nhân viên nam	15,1
13	Khu vệ sinh nhân viên nữ	10
14	Phòng kỹ thuật điện	7,5
E	Tầng tum	
01	Phòng kỹ thuật thang máy 1	43
02	Phòng kỹ thuật thang máy 1	43

4.2.4. Tính toán về nhu cầu chỗ đỗ xe:

Bãi đỗ xe: (Căn cứ Theo quyết định số 1218/QĐ-UBND ngày 08/04/2022 của UBND Thành phố Hà Nội về việc phê duyệt Quy hoạch bến xe, trung tâm tiếp vận và trạm dừng nghỉ trên địa bàn thành phố Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến 2050)

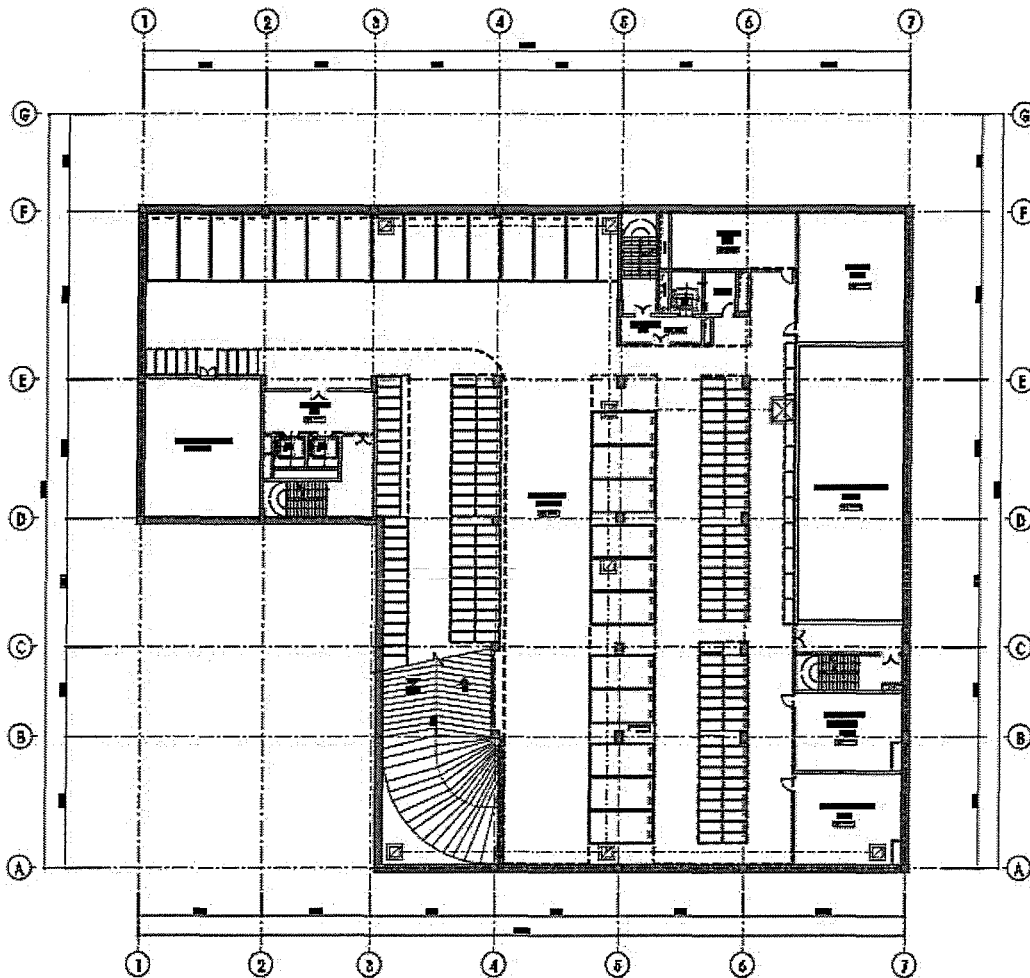
Do đó chỉ tiêu đáp ứng quy mô đỗ xe là **26%** tương đương **2.327,3m²**/ tổng diện tích sàn.

Diện tích đỗ xe tầng hầm công trình là **5000m²** đáp ứng đủ nhu cầu đỗ xe cho toàn dự án.

4.2.5. Giải pháp về bố trí không gian mặt bằng:

Tầng hầm B2: Diện tích 2.490 m²;

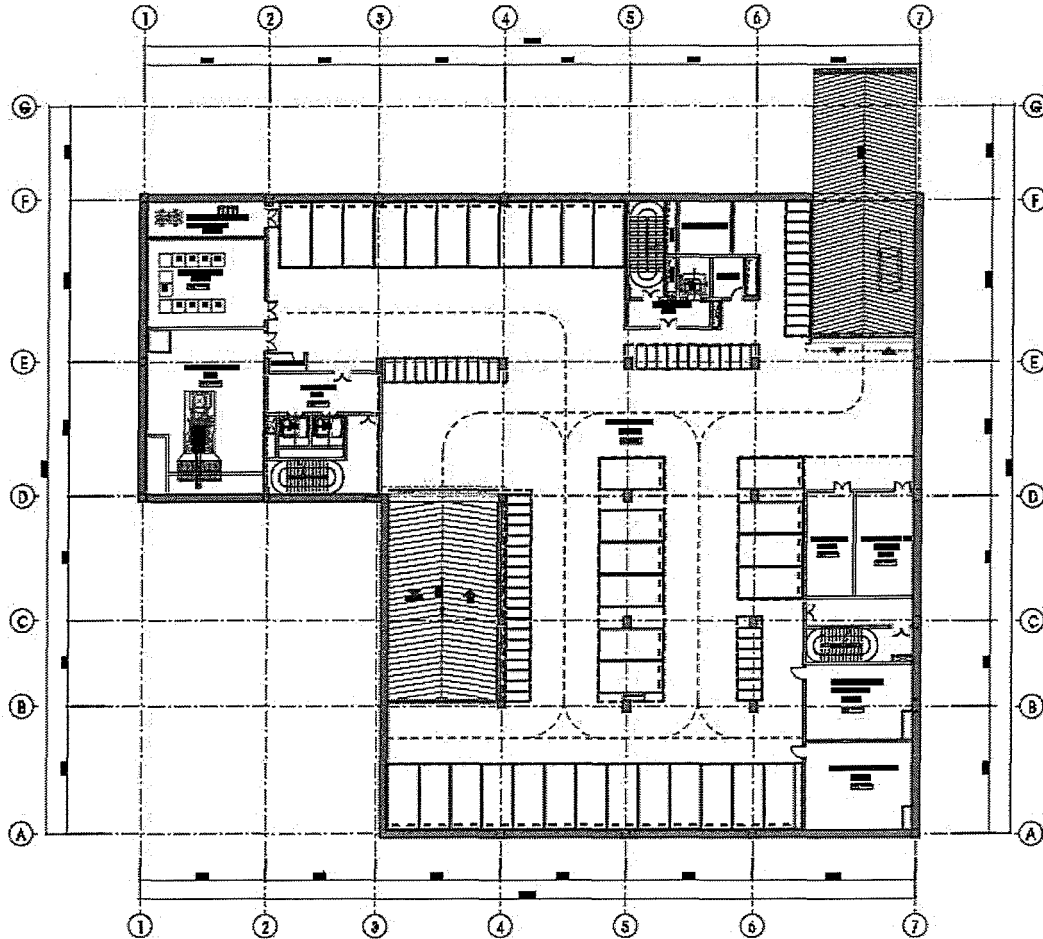
Tầng hầm bố trí các phòng kỹ thuật như phòng máy biến áp và trung thế, phòng máy phát, phòng bơm, phòng kỹ thuật TTLL,...cùng với bố trí các vị trí đỗ xe.



Mặt bằng tầng hầm B2

Tầng hầm B1: Diện tích 2.490 m²;

Tầng hầm bố trí các phòng kỹ thuật như quạt tăng áp, quạt cấp khí bù, trạm XLNT 30m³/ ngày, bể nước, chỗ đỗ xe cho khách và nhân viên.



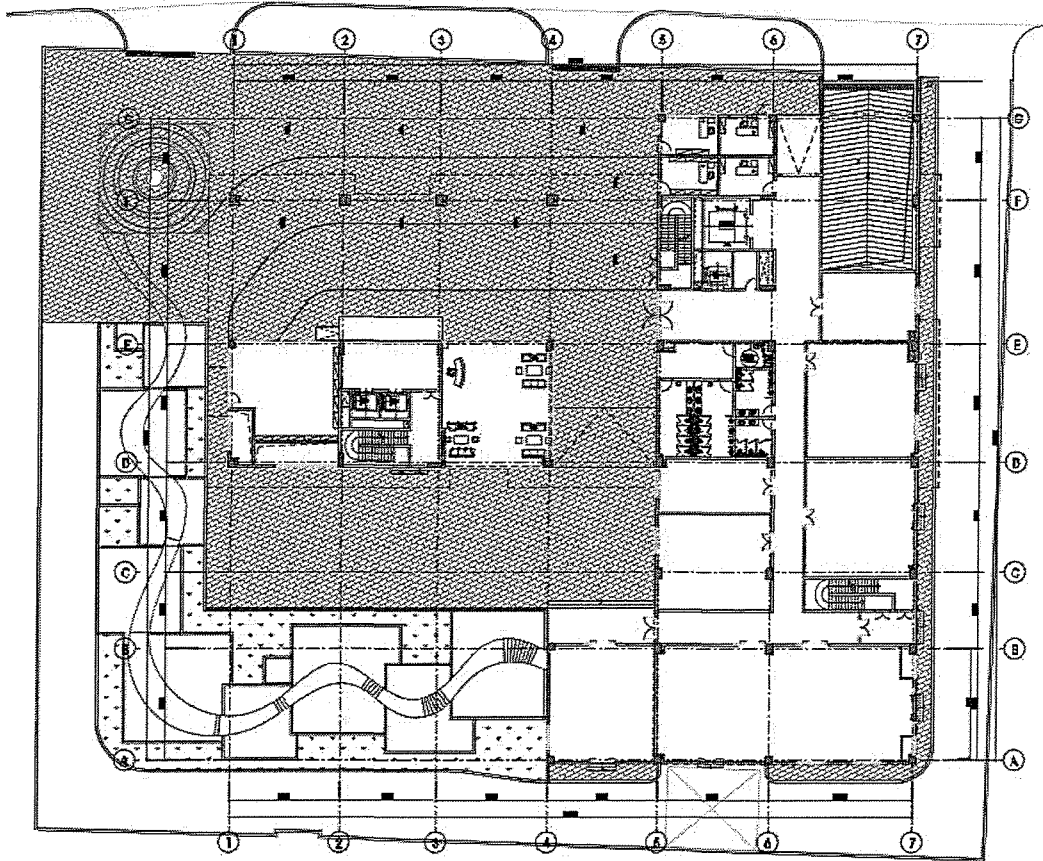
Mặt bằng tầng hầm B1

Tầng 1: Diện tích 2268m².

Bố trí 4 hướng tiếp cận chính trong đó:

- Sân đón tiếp chính là giao thông kết nối với vườn không gian bên trong với bên ngoài (trưng bày ngoài trời).
- Sân nhập hàng được bố trí phía Đông công trình tiếp cận khu vực các kho vật tư, kho chuẩn bị tài liệu, kho gốm cổ, kho điêu khắc cổ đại, kho điêu khắc hiện đại đồng thời tiếp cận kết nối với trục thang kết nối với các phòng chức năng các tầng trên...

- Hướng tiếp cận đường dốc xuống hầm bố trí 2 chiều lên xuống đảm bảo kết nối giao thông và để xe cho cán bộ nhân viên làm việc cũng như khách đến tham quan bảo tàng.

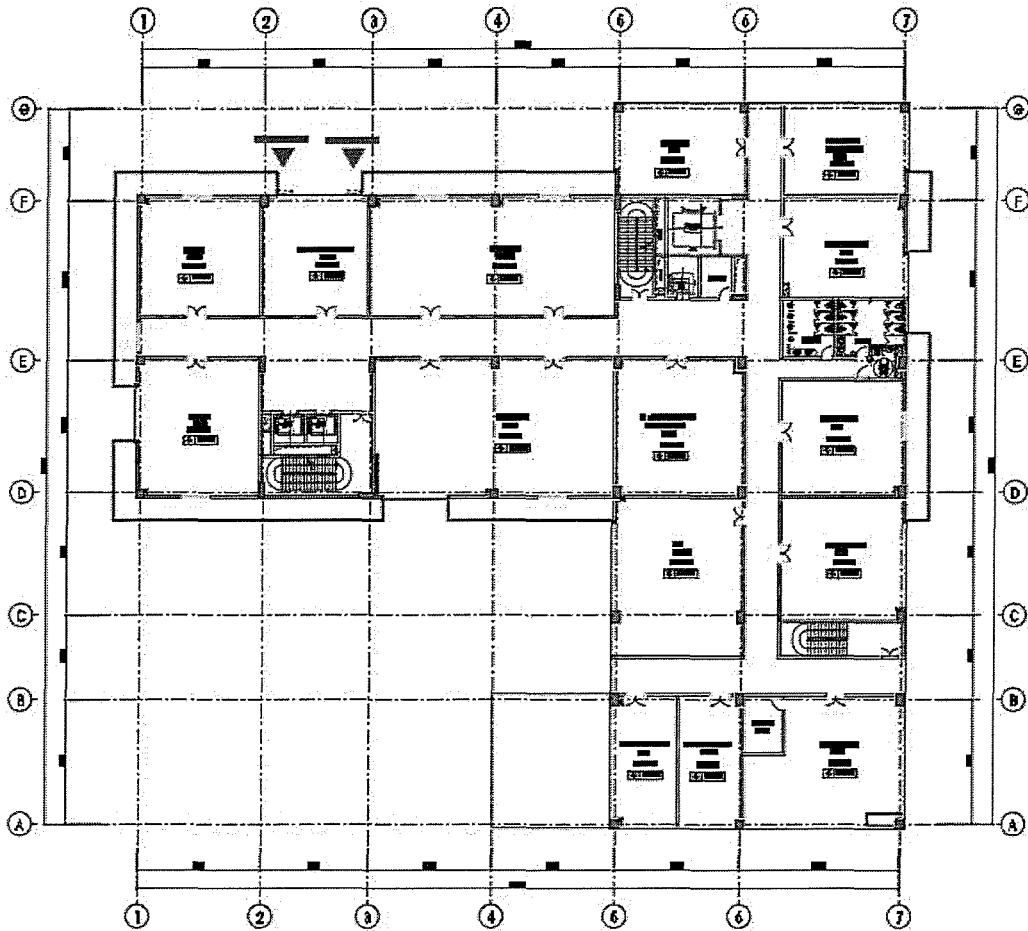


Mặt bằng tầng 1

Tầng 2: Diện tích **2.184m²**

Tổ chức các phòng chức năng kho lưu trữ như: Kho sơn mài, Kho sơn dầu, kho lụa, kho giấy, kho gốm Cù Lao Chàm, kho gốm cổ, kho sơn...cùng với các khu vực làm việc như phòng chuyển đổi chất lượng và phiên bản gỗ, phòng thí nghiệm, chụp ảnh, xưởng sơn dầu, phòng tu sửa gốm, phòng xử lý diệt khuẩn, xưởng sơn mài.

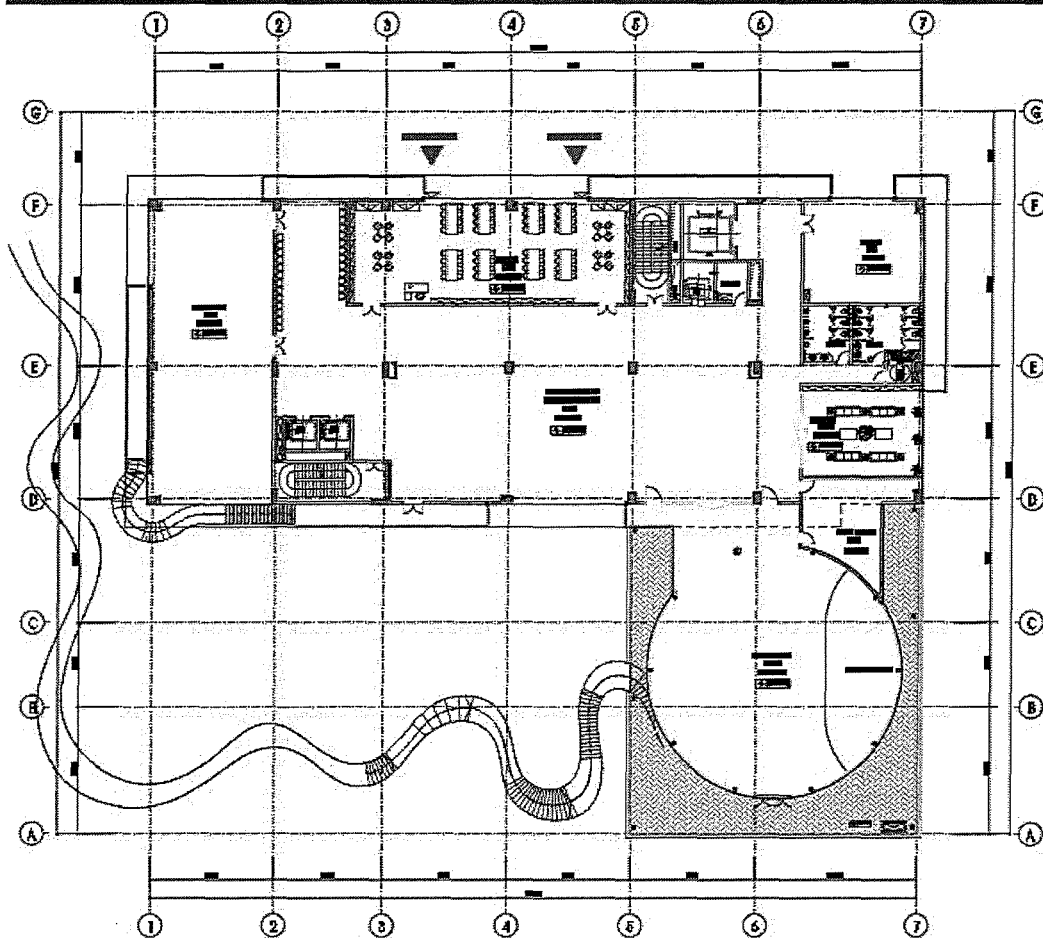
Các phòng đều được tổ chức sắp xếp theo sơ đồ nguyên lý chung của Bảo tàng, các phòng làm việc, các kho đều được kết nối với nhau bằng hàng lang rộng 3m đảm bảo khoảng cách di chuyển vật phẩm.



Mặt bằng tầng 2

Tầng 3: Diện tích 1.808m²

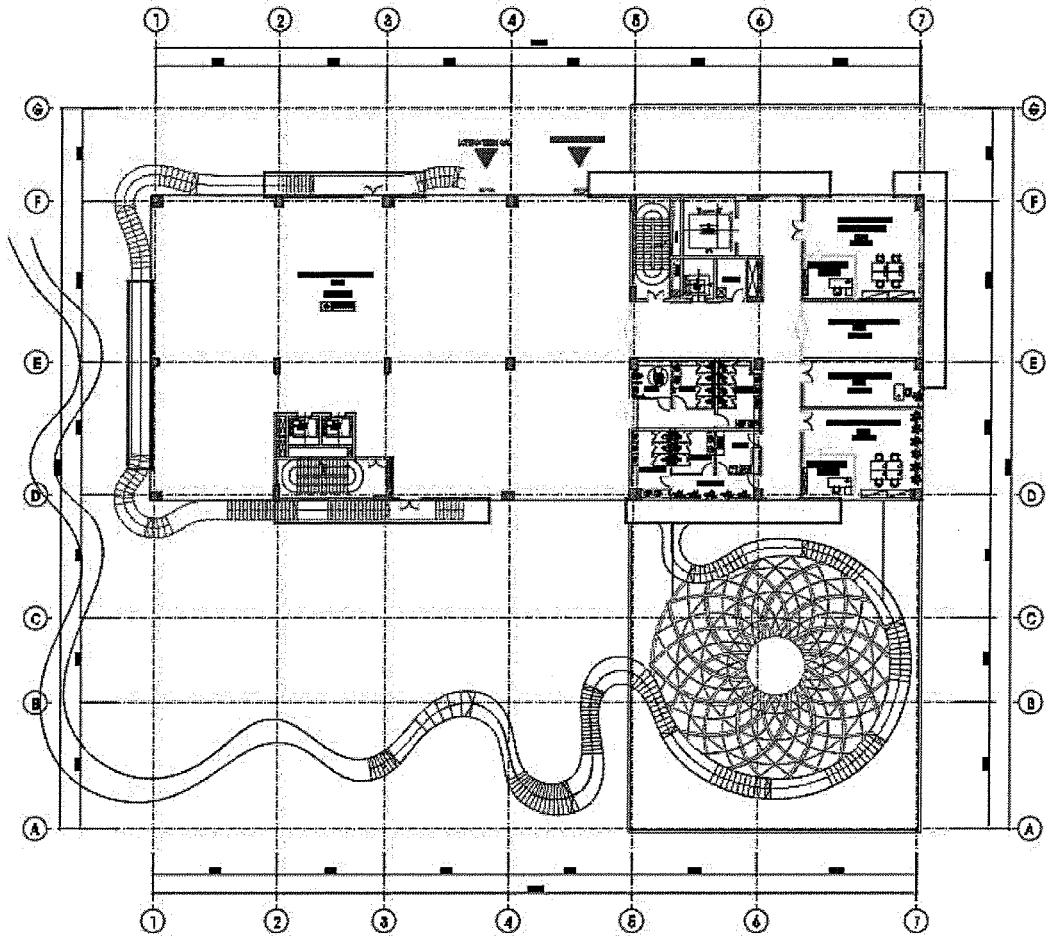
Đây là không gian công cộng mở tổ chức Sảnh khánh tiết lớn kết nối các phòng mang tính chất công cộng như Thư viện, phòng chiếu phim 3D nhỏ với quy mô sức chứa tối đa 80 người, phòng khách Vip, phòng đa năng với quy mô sức chứa 300 người là không gian được kết nối hướng nhìn với vườn bên trong và không gian bên ngoài.



Mặt bằng tầng 3

Tầng 4: Diện tích 1.422m²

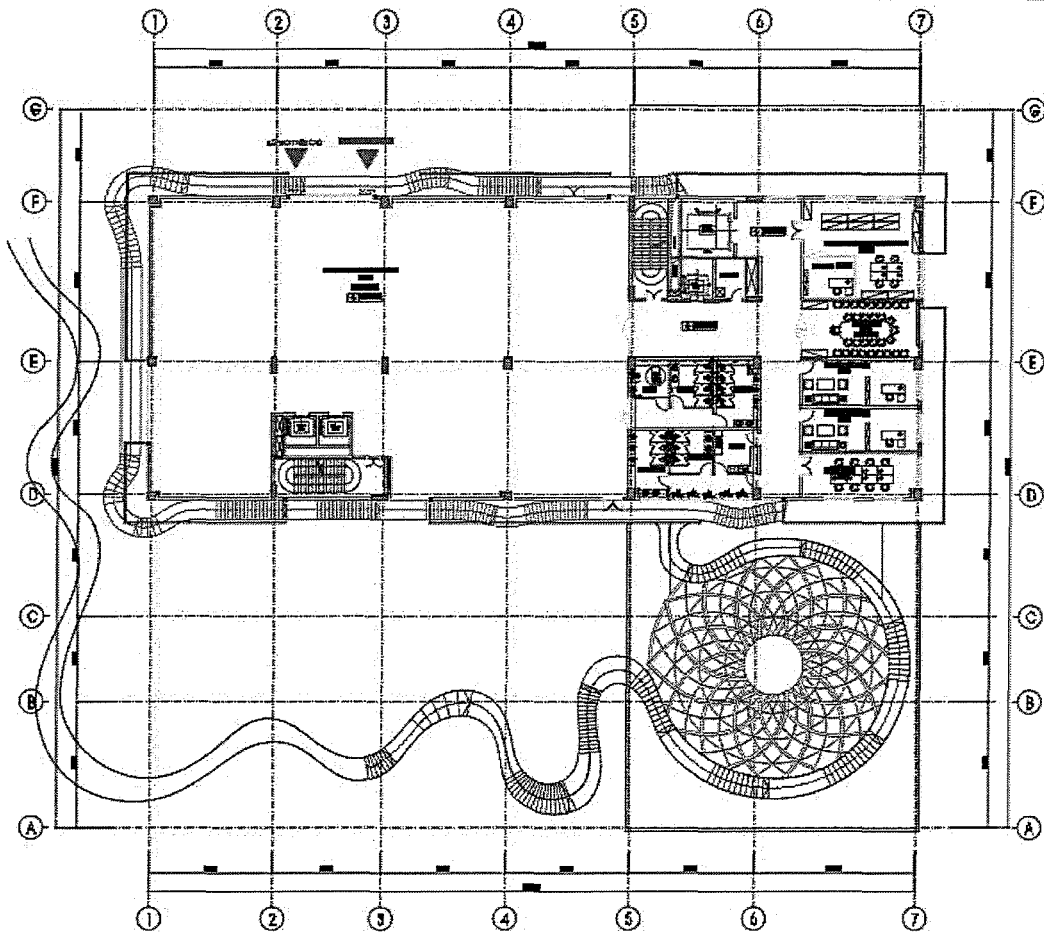
- Gồm phòng trưng bày chuyên đề, phòng truyền thông đối ngoại, phòng trưng bày giáo dục, phòng nghiên cứu sưu tầm, các phòng làm việc của cán bộ...
- Khu vực hành chính được kết nối với các khu chức năng và các tầng theo trục giao thông đứng và được tổ chức sảnh, thang riêng.



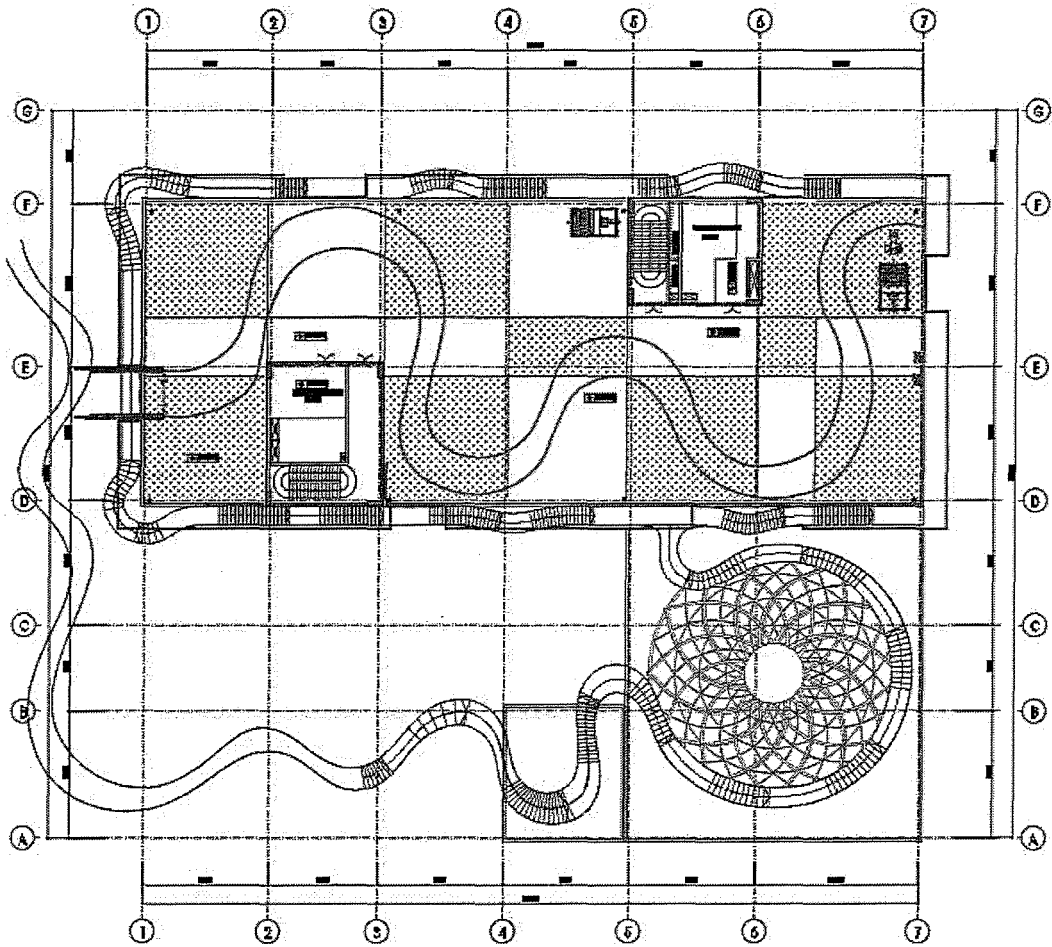
Mặt bằng tầng 4

Tầng 5: Diện tích 1.422m²

- Gồm phòng trưng bày chuyên đề, phòng tổ chức hành chính, phòng họp lớn, phòng lãnh đạo 1, phòng lãnh đạo 2, phòng kho hồ sơ và kiểm kê bảo quản ...
- Khu vực hành chính được kết nối với các khu chức năng và các tầng theo trục giao thông đứng và được tổ chức sảnh, thang riêng.



Tầng tum: Diện tích 184,4 m² Bố trí tum thang, kỹ thuật thang máy và hệ thống kỹ thuật trên mái, cùng với sân vườn tạo cảnh quan cây xanh.



Mặt bằng tầng tum

4.2.6. Chiều cao các tầng

Chiều cao các tầng của công trình như sau:

Tầng	Chiều cao (m)
Tầng hầm B1	3,6 m
Tầng hầm B1	3,6 m
Tầng 1	5,25 m
Tầng 2	5,25 m
Tầng 3	5,25 m
Tầng 4	5,25 m
Tầng 5	5,25 m
Tầng tum	3,3 m

Tổng chiều cao công trình (tính từ vỉa hè đến đỉnh mái): 30,0 m.

4.2.7. Giải pháp mặt đứng - Vật liệu hoàn thiện công trình

a. Ý tưởng mặt đứng:

- Công trình được hoàn thiện với hai lớp mặt đứng, bên trong là lớp kính, bên ngoài là các tấm bê tông sợi thủy tinh GRC kích thước lấy cảm hứng từ mỹ thuật truyền thống. Họa tiết của các tấm module được tính toán để khi ghép lại thành mảng lớn, các tấm module có thể sắp xếp xoay các chiều khác nhau tạo thành những bố cục ngẫu nhiên nhưng vẫn ăn nhập, tạo nên một hình ảnh mặt đứng với họa tiết đa dạng, không lặp lại, tránh sự nhàm chán.

b. Vật liệu hoàn thiện công trình:

- Công trình tạo điểm nhấn khu vực nên vật liệu hoàn thiện vừa phải đảm bảo được tính ứng dụng cao vừa có tính thẩm mỹ.

- Vật liệu sơn hiệu ứng mặt đứng và tường ngoài nhà sử dụng loại có chất lượng tốt, màu sắc sáng, hài hòa tính năng chống thấm, chống rêu mốc và bền màu. Kết hợp với ốp đá granit tự nhiên cho phần khối đế, tam cấp...

- Cửa tiếp xúc với môi trường ngoài nhà sử dụng hệ khung nhôm kính, loại kính dán an toàn, khung nhôm sơn màu.

- Hệ mặt đứng bao che phía ngoài là các tấm GRC có họa tiết được các kiến trúc sư thiết kế riêng.

- Các chủng loại vật liệu được nghiên cứu kỹ lưỡng trên cơ sở những nguyên tắc bảo đảm độ bền và hiệu quả sử dụng công trình.

- Vật liệu sử dụng ưu tiên các vật liệu sẵn có tại địa phương kết hợp các vật liệu hiện đại khác đảm bảo đầu tư xây dựng công trình đáp ứng yêu cầu chất lượng của Chủ đầu tư.

- Chủng loại và quy cách cụ thể của vật liệu sử dụng cho dự án sẽ được đơn vị tư vấn thiết kế nghiên cứu đề xuất trình Chủ đầu tư phê duyệt.

c. Phần VLHT xây thô

- Sử dụng gạch không nung
- Vữa xây: vữa XM mác 75#
- Vữa lát lát nền, sàn: Vữa XM mác 75#
- Vữa trát trần, tường: Vữa XM mác 75#
- Dầm, sàn bê tông cốt thép đổ tại chỗ

d. Vật liệu cây xanh cảnh quan

- Đề xuất các loại cây trồng gồm các nhóm chính như sau:
- + Nhóm thân cây gỗ: sấu, bằng lăng, phượng đỏ, hoàng lan, sao đen, lộc vừng...

- + Nhóm cây cau dừa: cọ xẻ, cau bụi,...
- + Nhóm cây thân thảo (cỏ)
- + Nhóm cây có hoa

4.2.8. Tổ chức giao thông

Khối nhà bố trí 02 cụm thang máy trong đó bố trí 02 thang máy cho khách tham quan, 01 thang dùng cho nhân viên 01 thang hàng phục vụ cho vận chuyển vật phẩm lên xuống các tầng.

Cụm thang máy cho khách tham quan bố trí tại sảnh chính gắn với Sảnh đón tiếp tầng 1, di chuyển thẳng lên tầng 3 là các không gian công cộng như Thư viện, Phòng chiếu phim 3D, Hội trường và 2 không gian trưng bày ở tầng 4,5, không dừng ở tầng 2.

Thang máy cho nhân viên và thang hàng được bố trí tiếp giáp với sảnh nhân viên, sảnh nhập hàng ở tầng 1, tạo sự thuận tiện trong việc di chuyển các vật phẩm lên kho ở tầng 2 và các không gian trưng bày ở tầng 4,5, cũng như tạo tuyến di chuyển độc lập bảo an ninh cho cán bộ công nhân viên tới các khu vực kho và hành chính.

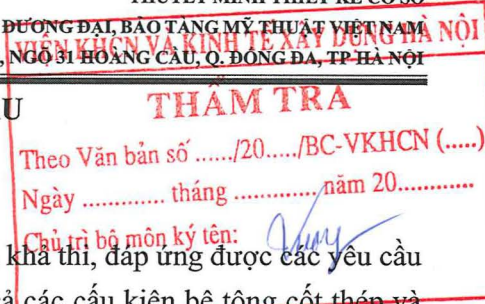
4.2.9. Thông gió và chiếu sáng tự nhiên

- Công trình sử dụng các diện kính lớn kết hợp cửa sổ để đảm bảo chiếu sáng và thông gió tự nhiên đến các không gian sử dụng. Mặt đứng đều có các ô thoáng để lấy gió và ánh sáng một cách tối ưu nhất.

4.2.10. Phối cảnh minh họa công trình



Minh họa phối cảnh tổng thể dự án



CHƯƠNG V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KẾT CẤU

5.1. TỔNG QUAN

5.1.1. Nguyên tắc thiết kế

Công trình phải an toàn, bền vững, bảo đảm tính khả thi, đáp ứng được các yêu cầu về tổ chức không gian và thẩm mỹ kiến trúc. Tất cả các cấu kiện bê tông cốt thép và kết cấu thép nói chung sẽ đều được tính toán, thiết kế và kiểm tra theo các Tiêu chuẩn như đã nêu ở trên

Hệ kết cấu công trình thiết kế đảm bảo yêu cầu về độ bền chịu lực (**trạng thái giới hạn thứ nhất/ULS**) và độ ổn định cục bộ, tổng thể (**trạng thái giới hạn thứ hai/SLS**). Công trình được phân tích, tính toán theo 2 trạng thái làm việc:

- **Trạng thái giới hạn thứ nhất (ULS: ULTIMATE LIMIT STATE)**: Các cấu kiện phải bảo đảm không bị phá hoại hoặc mất ổn định dưới tác dụng của tải trọng.
- **Trạng thái giới hạn thứ hai (SLS: SERVICEABILITY LIMIT STATE)**: Tiêu chí đánh giá ổn định tổng thể của kết cấu công trình bao gồm: đánh giá độ cứng tổng thể kết cấu khối nhà theo tiêu chí chuyển vị đỉnh và chuyển vị lệch tầng do các tải trọng ngang gây ra nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn. Đánh giá độ cứng kết cấu tầng sàn nhà đảm bảo tiêu chí làm việc bình thường thông qua tiêu chí độ võng dầm sàn nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn, bề rộng vết nứt của các cấu kiện theo yêu cầu sử dụng.

Sử dụng vật liệu với khả năng chống cháy tốt, bền vững, đáp ứng được các yêu cầu về kiến trúc, kỹ thuật và cảnh quan.

- Về cơ bản phương án xây dựng tòa nhà sử dụng kết cấu bê tông cốt thép đổ tại chỗ. Thiết kế đề xuất sử dụng bê tông mác cao để tăng khả năng chịu lực và giảm kích thước tiết diện cho cấu kiện cột vách chịu lực

5.1.2. Phương pháp tính toán

Về cơ bản, tư vấn thiết kế sẽ tuân thủ với các quy định trong Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), Riêng tiêu chuẩn chuẩn châu Âu (BS-EN) và tiêu chuẩn Mỹ (ACI) sẽ được sử dụng để tham khảo kiểm tra cấu kiện trong trường hợp cần thiết;

Kết cấu được mô hình theo sơ đồ làm việc không gian và tính toán theo phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng phần mềm CSI ETABS:

- Cho phép mô hình hóa không gian và tính toán kết cấu theo các phương pháp tĩnh và động. Kết cấu sàn xem xét giảm độ cứng theo sự xuất hiện của vết nứt.
- Mô hình chính xác các kích thước cấu kiện dầm cột, sàn vách. Tải trọng và tác động được định nghĩa và đặt trên mô hình.

- Độ cứng của hệ kết cấu sàn được xác định theo sự làm việc tổng thể.
- Tải trọng động đất được tính toán sử dụng module tính toán phổ phản ứng
- Tính toán kết cấu dạng bản như sàn, đài móng sẽ được mô hình phần tử hữu hạn bằng phần mềm SAFE
- Tải trọng thẳng đứng như tải bản thân, tĩnh tải đặt thêm, hoạt tải sẽ được khai báo trực tiếp vào phần tử sàn hoặc dầm. Tải trọng gió và động đất sẽ được khai báo vào mô hình thông qua tâm cứng.
- Thiết kế kết cấu bê tông được tiến hành theo nguyên lý trạng thái giới hạn. Phần tử kết cấu thép được thiết kế tuân theo tiêu chuẩn

5.1.3. Tiêu chí thiết kế

a) Chuyển vị đỉnh

Chuyển vị đỉnh giới hạn lấy bằng $[H/500]$ theo bảng - TCVN 2737:2023

Nhà, tường và tường ngăn	Liên kết giữa tường, tường ngăn với khung nhà	Giá trị f_u
1. Nhà nhiều tầng	Bất kỳ	$h/500$
2. Một tầng của nhà nhiều tầng: a) Tường và tường ngăn làm bằng: gạch, bê tông thạch cao, panen bê tông cốt thép b) Tường (có ốp đá tự nhiên) làm từ gạch ceramic c) Tường và tường ngăn (có ốp đá tự nhiên) làm bằng: gạch, bê tông thạch cao, panen bê tông cốt thép; tường và tường ngăn làm bằng gạch ceramic	Cứng Cứng Mềm	$h_x/500$ $h_x/700$ $h_x/300$
3. Nhà một tầng (với tường tự chịu lực)	Mềm	$h_x/300$
Các ký hiệu trong Bảng G.5: h là chiều cao nhà nhiều tầng, lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến trục của xà dờ mái. h_x là chiều cao tầng của nhà một tầng, lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến trục của xà dờ sàn tầng; đối với các tầng còn lại – bằng khoảng cách giữa các trục của các xà liên kết.		
CHÚ THÍCH 1: Đối với tầng trên cùng của nhà nhiều tầng được thiết kế có sử dụng các cấu kiện của mái nhà một tầng thì các chuyển vị ngang giới hạn được lấy như đối với nhà một tầng. Khi đó chiều cao tầng trên cùng h_x được tính từ trục của dầm đỡ sàn tầng đến trục của kết cấu vì kèo.		
CHÚ THÍCH 2: Các liên kết sau được xếp vào loại mềm: liên kết giữa tường hoặc tường ngăn với khung má không ngăn cản dịch chuyển của khung (không truyền vào tường và tường ngăn nội lực có thể gây hư hỏng các cấu kiện cấu tạo); các liên kết được xếp vào loại cứng: liên kết ngăn cản các dịch chuyển tương hỗ của khung, tường hoặc tường ngăn.		
CHÚ THÍCH 3: Đối với nhà một tầng có tường treo (cứng như khi không có tấm mái cứng) và đối với khung độc lập nhiều tầng đỡ thiết bị trong nhà công nghiệp, chuyển vị ngang giới hạn cho phép tăng lên 30 % (nhưng lấy không lớn hơn $h_x/150$) , trong phạm vi mỗi tầng.		

b) Chuyển vị lệch tầng

- Chuyển vị lệch tầng do tải trọng gió được lấy theo bảng G.5 - TCVN 2737:2023 có giá trị giới hạn bằng $[h_s / 500]$ (Story drift bằng $d_i/h_s = [1/500]$)
- Chuyển vị lệch tầng do tải trọng động đất lấy theo TCVN 9386-2012 phụ thuộc vào hệ số ứng xử q , hệ số tầm quan trọng γ : cấp I,II $\gamma = 0,4$; cấp III $\gamma = 0,5$
- (Giá trị cụ thể xem phụ lục tính toán)

c) Độ võng

Việc tính toán cần theo các yêu cầu:

- Yêu cầu về công nghệ: tương ứng với tác động của tải trọng có ảnh hưởng đến sự làm việc của các thiết bị công nghệ.
- Yêu cầu về cấu tạo: đảm bảo sự toàn vẹn của các vật liệu hoàn thiện, đảm bảo độ nghiêng.
- Yêu cầu về thẩm mỹ và tâm lý: đảm bảo có ấn tượng tốt về hình dáng bên ngoài của kết cấu, loại trừ các cảm giác nguy hiểm. Tương ứng với tác động của tải trọng thường xuyên và dài hạn. Độ võng của các cấu kiện theo yêu cầu thẩm mỹ và tâm lý không cần hạn chế nếu chúng bị khuất không nhìn thấy (trường hợp có trần giả) hoặc không làm xấu đi hình dáng bên ngoài của kết cấu, cũng không cần hạn chế đối với sàn và mái trên các phòng có người lui tới trong thời gian không lâu (như phòng kỹ thuật, gác mái, gara để xe).
- Độ võng giới hạn của dầm, sàn thông thường do tĩnh tải và tải trọng tạm thời dài hạn gây ra được quy định trong TCVN 2737-2023.

▪ Loại cấu kiện bê tông	Giới hạn độ võng
Dầm, sàn thông thường	
Nhịp $L \leq 1,0m$	$L / 200$
Nhịp $L = 3,0m$	$L / 150$
Nhịp $L = 6,0m$	$L / 200$
Nhịp $L = 24,0m$ (12m)	$L / 250$
Nhịp $L \geq 36,0m$ (24m)	$L / 300$
Dầm chuyển (nếu có) kiến nghị	$L / 500$

Độ võng giới hạn theo phương đứng và tải trọng tương ứng để xác định độ võng theo phương đứng TCVN 2737-2023

Cấu kiện kết cấu	Yêu cầu	Giá trị f_c	Tải trọng để xác định độ võng đúng f
1. Dầm đỡ cần trục kiểu cầu (cầu trục) và cần trục treo được điều khiển:			
a) từ dưới nền, kể cả pa lăng	Công nghệ	L/250	Tải trọng đo một cần trục
b) từ cabin ứng với chế độ làm việc (theo TCVN 8590-1:2010 (ISO 4301-1:1986)); nhóm A1 đến A6 nhóm A7 nhóm A8	Công nghệ	L/400	Tải trọng đo một cần trục
		L/500	Tải trọng đo một cần trục
		L/600	Tải trọng đo một cần trục
2. Dầm, giàn, xà, bán, xà gỗ, bán, tấm (bao gồm cả sườn cửa bán và tấm) cửa:			
a) Mái và sàn tầng có tường ngăn ngay dưới chúng	Cấu tạo	Lấy theo G.2.5.1.2	Tải trọng làm giảm khe hở giữa cấu kiện chịu lực của kết cấu và tường ngăn ngay dưới chúng
b) Mái và sàn tầng khi sử dụng pa lăng, cần trục treo được điều khiển từ dưới nền	Công nghệ	L/300 hoặc a/150 (lấy giá trị nhỏ hơn)	Tải trọng tạm thời ngắn hạn có kể đến tải trọng đo một cần trục hoặc pa lăng trên một đường ray
c) Sàn tầng mà chịu tác dụng của: - các tải trọng di chuyển, vật liệu, chi tiết máy móc và các tải trọng di động khác (trong đó có tải trọng di chuyển trên nền không ray) - tải trọng di chuyển trên ray: + khổ hẹp + khổ rộng	Công nghệ	L/350	Giá trị bất lợi hơn trong hai giá trị: - 0,7 lần giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn lên sàn tầng; - tải trọng đo một xe xếp tải
		L/400	Tải trọng đo một toa (hoặc xe) chạy trên một đường ray
		L/500	Tải trọng đo một toa (hoặc xe) chạy trên một đường ray
d) Mái và sàn tầng của bãi đỗ xe trong nhà, có nhịp L, m: L = 6 L = 12 L ≥ 24	Công nghệ	L/200 L/250 L/300	Tải trọng thường xuyên và tạm thời dài hạn (trong đó có tải trọng tạm thời ngắn hạn nêu tại Bảng 4 với hệ số giảm γ nếu tại 8.3.3 và tải trọng tạm thời ngắn hạn nêu tại Bảng 5 với hệ số giảm γ nếu tại 8.5.4)

Cấu kiện kết cấu	Yêu cầu	Giá trị f_c	Tải trọng để xác định độ võng đúng f
3. Lanh tời, tấm tường treo phía trên lỗ cửa sổ và cửa đi (xà và xà gỗ vách kính)	Cấu tạo	L/200	Tải trọng làm giảm khe hở giữa cấu kiện chịu lực và phần chèn các cửa sổ, cửa đi dưới cấu kiện chịu lực đó.
Các ký hiệu trong Bảng G.4: L là nhịp tính toán của cấu kiện kết cấu. a là bước dầm hoặc giàn mà đường đi của cần trục treo liên kết vào.			
CHÚ THÍCH 1: Đối với công xôn L được lấy bằng hai lần chiều dài vòm công xôn. CHÚ THÍCH 2: Cách tính độ võng theo mục 2b được nêu trong G.1.8. CHÚ THÍCH 3: Nhóm chế độ làm việc của cần trục kiểu cầu (cầu trục) và cần trục treo lấy theo Phụ lục B.			

d) Bề rộng vết nứt

Là một tiêu chí về sự làm việc của kết cấu bê tông cốt thép theo trạng thái giới hạn về sử dụng. Kết cấu cần đảm bảo các tiêu chí về: sự xuất hiện vết nứt và chiều rộng vết nứt theo yêu cầu của tiêu chuẩn

Tính toán chiều rộng vết nứt được tiến hành theo điều kiện:

$$acrc \leq acrc,u$$

trong đó:

$acrc$ là chiều rộng vết nứt do tác dụng của ngoại lực

$acrc,u$ là chiều rộng vết nứt giới hạn cho phép, lấy theo Bảng dưới

Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép cần được tiến hành theo sự mở rộng dài hạn và ngắn hạn của các vết nứt thẳng góc và xiên.

Chiều rộng vết nứt dài hạn được xác định theo công thức:

$$a_{crc} = a_{crc,1} \quad (156)$$

còn chiều rộng vết nứt ngắn hạn được xác định theo công thức:

$$a_{crc} = a_{crc,1} + a_{crc,2} - a_{crc,3} \quad (157)$$

trong đó:

$a_{crc,1}$ là chiều rộng vết nứt do tác dụng dài hạn của tải trọng thường xuyên và tạm thời dài hạn;

$a_{crc,2}$ là chiều rộng vết nứt do tác dụng ngắn hạn của tải trọng thường xuyên và tạm thời (dài hạn và ngắn hạn);

$a_{crc,3}$ là chiều rộng vết nứt do tác dụng ngắn hạn của tải trọng thường xuyên và tạm thời dài hạn

Loại cốt thép	Tiêu chuẩn	Giá trị $a_{crc,n}$ của vết nứt	
		Dài hạn	Ngắn hạn
1. Theo điều kiện đảm bảo tính toàn vẹn cho cốt thép			
CB240-T, CB300-T	TCVN 1651-1:2008	0,3	0,4
CB300-V, CB400-V, CB500-V, CB600-V	TCVN 1651-2:2018		
Dây thép vuốt nguội	TCVN 6288:1997 (ISO 10544:1992)		
Cốt thép thanh cường độ cao (có giới hạn chảy quy ước 835, 930 và 1 080 MPa)	TCVN 6284-5:1997 (ISO 6934-5:1991)	0,2	0,3
Dây thép kéo nguội cường độ cao	TCVN 6284-2:1997 (ISO 6394-2:1991)		
Cáp 7 sợi đường kính 12,4 mm trở lên	TCVN 6284-4:1997 (ISO 6934-4:1991)		
Cáp 19 sợi	TCVN 6284-4:1997 (ISO 6934-4:1991)	0,1	0,2
Cáp 7 sợi đường kính nhỏ hơn 12,4 mm	TCVN 6284-4:1997 (ISO 6934-4:1991)		
2. Theo điều kiện hạn chế thấm cho kết cấu			
	-	0,2	0,3

e) Cấp chống cháy

Bậc chịu lửa của tòa nhà là Bậc II.

Bộ phận chịu lực của nhà có giới hạn chịu lửa R90

Sàn và trần tầng hầm có giới hạn chịu lửa REI 60

Sàn tầng (bao gồm cả sàn tầng áp mái và sàn trên tầng hầm) có giới hạn chịu lửa REI 45

Bản thang và chiếu thang có giới hạn chịu lửa là R60

Bảng 4 – Sự phù hợp giữa bậc chịu lửa của nhà, công trình và khoang cháy với giới hạn chịu lửa của cấu kiện xây dựng của nhà, công trình và khoang cháy

Bậc chịu lửa của nhà, công trình và khoang cháy	Giới hạn chịu lửa của cấu kiện, không nhỏ hơn						
	Tường chịu lực, cột chịu lực và các bộ phận chịu lực khác	Tường ngoài không chịu lực	Sàn tầng (bao gồm cả sàn tầng áp mái và sàn trên tầng hầm)	Kết cấu mái không có tầng áp mái		Các cấu kiện xây dựng của buồng thang bộ	
				Tấm lợp (kể cả tấm lợp có lớp cách nhiệt)	Giàn, dầm, xà gồ	Tường trong	Bản thang và chiếu thang
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	Không quy định						

CHÚ THÍCH 1: Trong các nhà có bậc chịu lửa I, II, III thì sàn và trần của tầng hầm, tầng nửa hầm phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa ít nhất REI 90. Sàn tầng 1 và tầng trên cùng phải làm bằng vật liệu có tính cháy không thấp hơn Ch1. Trong các nhà có bậc chịu lửa IV, V thì sàn của tầng hầm hoặc tầng nửa hầm phải làm bằng vật liệu có tính cháy không thấp hơn Ch1 và có giới hạn chịu lửa không dưới REI 45.

CHÚ THÍCH 2: Không quy định giới hạn chịu lửa của các tấm lợp (kể cả tấm lợp có lớp cách nhiệt) và xà gồ đỡ tấm lợp (trừ các nhà, khoang cháy, gian phòng thuộc nhóm nguy hiểm cháy theo công năng F3.1, F3.2, nhà sản xuất, nhà kho nhóm F5 và các nhà, gian phòng, khoang cháy khác thuộc hạng A, B, C) khi thỏa mãn đồng thời các điều kiện sau:

- Mặt dưới xà gồ nằm cách sàn ngay dưới chúng một khoảng cách tối thiểu 6,1 m;
- Tấm lợp và xà gồ được làm từ các vật liệu không cháy hoặc cháy yếu (Ch1).

CHÚ THÍCH 3: Đối với nhà (nhà nhóm F1.3 và nhà hỗn hợp) có 2 hoặc 3 tầng hầm thì các cấu kiện, kết cấu chịu lực ở tầng hầm phải có giới hạn chịu lửa tối thiểu R 120.

CHÚ THÍCH 4: Trong các phòng có sản xuất hoặc bảo quản các chất lỏng cháy được thì sàn phải làm bằng vật liệu không cháy.

CHÚ THÍCH 5: Cho phép một phần tường ngoài không chịu lực không cần bảo vệ chống cháy với diện tích xác định theo E.3, Phụ lục E.

CHÚ THÍCH 6: Không quy định giới hạn chịu lửa của tường ngoài không chịu lực đối với các mặt nhà đồng thời thỏa mãn các điều kiện sau:

- Toàn nhà được trang bị chữa cháy tự động sprinkler theo TCVN 7335;
- Bảo đảm khoảng cách phòng cháy chống cháy tối thiểu tương ứng với 100 % diện tích tường ngoài không cần bảo vệ chống cháy tại E.3, Phụ lục E;
- Tường ngoài không chịu lực của nhà có cấp nguy hiểm cháy K0. Vật liệu hoàn thiện tường ngoài (nếu có) là vật liệu không cháy hoặc có tính cháy không thấp hơn Ch1 và tính lan truyền cháy không thấp hơn LT1.

5.2. GIẢI PHÁP KẾT CẤU

5.2.1. Giải pháp kết cấu móng và phần ngầm-

a. Dữ liệu địa chất

Căn cứ hồ sơ báo cáo khảo sát địa chất do công ty cổ phần tư vấn Việt Delta lập năm 2023. Các địa tầng địa chất công trình bao gồm như sau:

+ **Lớp 1:** Đất lấp: Nền bê tông, sét pha xám nâu, lẫn cát, PTXD. Lớp này gặp ở toàn bộ hố khoan và nằm phía trên cùng trong phạm vi khảo sát.

Thành phần là Đất lấp: Nền bê tông, sét pha xám nâu, lẫn cát, PTXD. Bề dày lớp biến đổi từ

1.8m (HK1) đến 2.5m (HK3), trung bình 2.10m

+ **Lớp 2:** Bùn sét, đất hữu cơ xám, xám nâu, lẫn hữu cơ.

Lớp gặp ở tất cả các hố khoan với thành phần là Bùn sét, đất hữu cơ xám, xám nâu, lẫn hữu cơ. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 1.8m (HK1) đến 2.5m (HK3). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 6.7m (HK2) đến 9.5m (HK3). Bề dày lớp biến đổi từ 4.7m (HK2) đến 7.0m (HK3), trung bình 5.63m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 1, lớn nhất là 6, trung bình là 3

+ **Lớp 3:** Sét - bùn sét xám nâu, nâu gu, trạng thái chảy đến dẻo chảy, đôi chỗ xen kẹp cát, lẫn hữu cơ.

Lớp gặp ở tất cả các hố khoan với thành phần là Sét - bùn sét xám nâu, nâu gu, trạng thái chảy đến dẻo chảy, đôi chỗ xen kẹp cát, lẫn hữu cơ. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 6.7m (HK2) đến 9.5m (HK3). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 26.1m (HK2) đến 31.3m (HK1). Bề dày lớp biến đổi từ 18.2m (HK3) đến 24.3m (HK1), trung bình 20.63m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 1, lớn nhất là 6, trung bình là 3

+ **Lớp 4:** Sét - sét pha xám nâu, trạng thái dẻo mềm, lẫn ít hữu cơ.

Lớp này chỉ gặp tại hố khoan HK1, HK2. Thành phần là Sét - sét pha xám nâu, trạng thái dẻo mềm, lẫn ít hữu cơ. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 26.1m (HK2) đến 31.3m (HK1). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 31.5m (HK2) đến 33.8m (HK1). Bề dày lớp biến đổi từ 2.5m (HK1) đến 5.4m (HK2), trung bình 3.95m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 6, lớn nhất là 7, trung bình là 6

+ **Lớp 5:** Cát nhỏ xám xanh, xám nâu, kết cấu chặt vừa đến chặt, đôi chỗ lẫn hữu cơ.

Lớp này gặp tại hố khoan HK2, HK3. Thành phần là Cát nhỏ xám xanh, xám nâu, kết cấu chặt vừa đến chặt, đôi chỗ lẫn hữu cơ. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 27.7m (HK3) đến 31.5m (HK2). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 34.0m (HK3) đến 34.2m (HK2). Bề

dày lớp biến đổi từ 2.7m (HK2) đến 6.3m (HK3), trung bình 4.50m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 22, lớn nhất là 37, trung bình là 30

+ **Lớp 6:** Cát thô xám vàng, xám nâu, lẫn cuội sỏi, kết cấu rất chặt.

Lớp này gặp ở toàn bộ hố khoan và đây là lớp cuối cùng trong phạm vi khảo sát.

Thành phần là Cát thô xám vàng, xám nâu, lẫn cuội sỏi, kết cấu rất chặt. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 33.8m (HK1) đến 34.2m (HK2). Độ sâu kết thúc và bề dày lớp là chưa xác định vì các hố khoan đều kết thúc trong lớp này. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 > 50

b) Cọc

❖ **Bảng tổng hợp tính toán các trường hợp cọc trong móng**

Số cọc trong móng	Hệ số tin cậy	Hệ số tầm quan trọng			Hệ số an toàn tương đương FS _{td}			Hệ số điều kiện làm việc	Hệ số an toàn FS		
	γ _k	γ _n	γ _k	γ ₀	Cấp I	Cấp II	Cấp III	γ ₀	Cấp I	Cấp II	Cấp III
≥21	1.4	1.2	1.15	1.1	1.68	1.61	1.54	1.15	1.46	1.40	1.34
11-20	1.55				1.86	1.78	1.71		1.62	1.55	1.48
6-10	1.65				1.98	1.90	1.82		1.72	1.65	1.58
2-5	1.75				2.1	2.01	1.93		1.83	1.75	1.67
1	1.75				2.1	2.01	1.93	1	2.10	2.01	1.93

❖ **Bảng lực tác dụng đầu cọc tính toán**

$$N_{c,d} \leq R_{c,u} \cdot \gamma_0 / (\gamma_n \cdot \gamma_k) = R_{c,u} / FS$$

Cọc Khoan nhồi D600:

+ Sức chịu tải cọc đơn dự kiến 260 tấn;

+ Cọc trong nhóm đài 2-5 cọc: 290 tấn

+ Chiều sâu cọc dự kiến: 42m hạ vào lớp số 6 cát thô xám vàng xám nâu lẫn cuội sỏi kết cấu chặt

Cọc Khoan nhồi D1000:

+ Sức chịu tải cọc đơn dự kiến 760 tấn;

+ Cọc trong nhóm đài 2-5 cọc: 870 tấn

+ Chiều sâu cọc dự kiến: 50m hạ vào lớp số 6 cát thô xám vàng xám nâu lẫn cuội sỏi kết cấu chặt

Cọc Barret kết hợp tường vây: BR 600, chiều sâu dự kiến hạ cọc đến lớp số 6 cát thô xám vàng xám nâu lẫn cuội sỏi kết cấu chặt. Sức chịu tải cọc đơn dự kiến 900 tấn

b. Kết cấu móng

Các cọc tại khu vực các chân cột được liên kết thành các cụm đài cọc (đài 2 cọc; đài 3 cọc; đài 4 cọc; đài 5 cọc) để cùng chịu tải cột, chiều dày đài cọc là 1.5 đến 2.5m. Để đảm bảo sự làm việc tổng thể, các đài cọc được liên kết với nhau thông qua hệ dầm móng BTCT;

Công trình gồm 2 hầm: Sử dụng phương án tường vây TV 600mm; sàn hầm dày 200mm; hầm đáy đài dày 600mm vừa chịu lực vừa đảm bảo chống đẩy nổi.

c. Biện pháp thi công tầng hầm định hướng

Biện pháp thi công tầng hầm có trình tự thi công như sau:

- Giai đoạn 1: Thi công cọc khoan nhồi, King-post, Thi công tường dẫn, tường vây, dầm bo đỉnh tường vây
- Giai đoạn 2: Đào lần 1 đến đáy lót sàn tầng 1
Thi công liên kết dầm bo sàn và tường vây; thi công sàn hầm B1;
Thi công sàn bê tông cốt thép biện pháp tại các khu vực đường dốc, thang bộ.
- Giai đoạn 3: Đào lần 2 đến đáy lót sàn hầm B1 (hầm 1)
Thi công liên kết dầm bo sàn và tường vây; thi công sàn hầm B1;
Thi công sàn bê tông cốt thép biện pháp tại các khu vực đường dốc, thang bộ.
- Giai đoạn 4: Đào lần 3 đến đáy sàn hầm B2 (hầm 2)
Thi công sàn hầm B2, đặt thép chờ liên kết sàn hầm với đài dầm móng
- Giai đoạn 5: Đào cục bộ và thi công dầm bo sàn hầm B2;

Thi công và đào cục bộ theo trình tự các đài cọc theo trình tự phù hợp (có thể tiến hành ép cừ cục bộ nếu cần), tiến hành đào và thi công các đài móng theo trình tự từ giữa ra ngoài biên.

5.2.2. Kết cấu phần thân

Hệ kết cấu chính của tòa nhà là hệ kết cấu không gian bao gồm hệ khung dầm-cột-vách. Hệ lưới cột có tác dụng chịu tải đứng. Các cột được liên kết với nhau thông qua hệ dầm, sàn tạo thành hệ kết cấu khung chịu lực chính.

a. Dầm, sàn

Với những vị trí nhịp lớn, hạn chế độ ảnh hưởng hệ thống MEP, Kết cấu sàn sẽ sử dụng hệ sàn với dầm để tạo không gian cho kiến trúc. Hệ thống dầm bet và sàn bê tông

cốt thép có tính linh động cao, dễ dàng thi công. Dễ dàng kết hợp với hệ thống MEP về việc mở các lỗ mở qua sàn, lỗ mở kỹ thuật.

Ngoài ra kích thước dầm phải đáp ứng tối thiểu lớp bảo vệ theo yêu cầu QCVN 06/BXD về khả năng chống cháy.

Dầm trục chính: Dầm chính sử dụng dầm khung chính 600x800mm hoặc 400x800mm

Dầm chia sàn 1 phương: dầm chia sàn sử dụng cùng một loại kích thước 400x600mm

Đối với các dầm khu vực nhịp lớn 12,5m khu vực sảnh thang sử dụng dầm có kích thước 600x800mm; 600x1000mm; dầm biên 400x1000mm

Một số khu vực thang, khu vực cục bộ sử dụng dầm có kích thước 200x400;250x400

b. Sàn

Tầng khối đế, tầng 1 ngoài trời: sử dụng sàn dày 200mm đảm bảo yêu cầu về tính toán trạng thái giới hạn 2 (co ngót, nứt, nhiệt....)

Tầng điển hình: Chiều dày bản sàn chủ yếu dày 150 mm đảm bảo yêu cầu QCVN06/BXD về yêu cầu chống cháy và yêu cầu lớp bảo vệ về độ bền lâu và tuổi thọ

Một số vị trí sàn cục bộ dày 180-200mm đảm bảo yêu cầu về tính toán trạng thái giới hạn 2 (co ngót, nứt, nhiệt....) cũng như chịu tải trọng thiết bị MEP trên mái.

Một số vị trí mặt đứng bố trí tai sàn công sơn đảm bảo các yêu cầu tạo hình mặt đứng cho kiến trúc

c. Cột

Hệ lưới cột vừa có tác dụng chịu tải đứng và tham gia liên kết chịu tải trọng ngang. Các cột được liên kết với nhau thông qua hệ dầm tạo thành hệ kết cấu khung chịu lực chính. Kích thước cột : 600x900, 600x600, 400x900

❖ Mái vòm Dome

Sử dụng hệ khung kết cấu thép mái vòm Dome, chân khung vòm được liên kết khớp với kết cấu sàn BTCT thông qua dầm vòm bê tông cốt thép

5.3. Tải trọng tác dụng

5.3.1. Tải trọng thường xuyên và tạm thời

(Chi tiết xem phần phụ lục tính toán thuyết minh về tải trọng)

a. Tải trọng thường xuyên: G

Tải trọng bản thân kết cấu: xác định theo kích thước kết cấu bê tông với trọng lượng riêng tương ứng.

Tải trọng tường xây: đề xuất sử dụng như sau

Tường gạch XMCL ngăn chia phòng có yêu cầu cách âm, vị trí hộp kỹ thuật,..

Tường bao che sử dụng gạch đặc XMCL; tường ngăn chia phòng sử dụng gạch rỗng XMCL

Tường khu vệ sinh, khu kỹ thuật, sử dụng tường gạch đặc nung

Tải trọng tường vách ngăn nhẹ ngăn chia khối văn phòng làm việc (không có yêu cầu cách âm cao)

Bảng trọng lượng vật liệu tương ứng

Bảng trọng lượng vật liệu tương ứng

STT	Loại vật liệu	Trọng lượng riêng	Hệ số độ tin cậy γ_f
1	Khối xây gạch	18,0kN/m ³	1,1
2	Vữa trát, vữa lót	18,0kN/m ³	1,3
3	Bê tông cốt thép	25,0kN/m ³	1,1
4	Thép	78,5kN/m ³	-
5	Bê tông	24,0kN/m ³	-
6	Bê tông nhẹ hoặc bê tông có trọng lượng riêng $\leq 16,0\text{KN/m}^3$	8,0-16,0 kN/m ³	1,3
7	Kính tấm	25,0kN/m ³	1,05
8	Đất tôn nền, đất đắp, đất trồng cây	18,0kN/m ³	1,15
9	Nước	10,0kN/m ³	1,0

Tĩnh tải đặt thêm (SDL):

STT	Loại vật liệu	Giá trị tiêu chuẩn	Hệ số độ tin cậy γ_f
1	Tĩnh tải lớp hoàn thiện sàn	1,0kN/m ²	1,3
2	Tĩnh tải hệ MEP	1,0kN/m ²	1,2
3	Tải trọng trần giả	0,3kN/m ²	1,2
4	Tải trọng hệ khung và kính mặt đứng Façade (nếu có)	4,5kN/m ²	1,2

b. Tải trọng tạm thời ngắn hạn (LL): Q Theo TCVN 2737-2023

Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn phân bố lên sàn các khu vực như sau:

Tên khu vực	Qt, kN/m ²	Hệ số độ tin cậy γ_f
Khu vực A: Khu vực ở		
A1: Căn hộ nhà ở; phòng ngủ của trường mầm non và trại trẻ mồ côi; phòng ngủ của nhà nghỉ, nhà dưỡng lão, ký túc xá và khách sạn; phòng ngủ và nghỉ của khối khoa học sức khỏe và nhà nghỉ dưỡng; bếp và vệ sinh	1,5	1,3
a) Sàn	2,0	1,3
b) Ban công, lô gia		
A2: Sân, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực A1	3,0	1,3
Khu vực B: Khu vực làm việc, văn phòng, kỹ thuật		
B1: Phòng làm việc của trụ sở cơ quan, phòng làm việc cho người nghiên cứu khoa học; phòng sinh hoạt (phòng vệ sinh, phòng tắm, phòng để quần áo) của cơ sở công nghiệp và của nhà và công trình công cộng:	2,0	1,3
a) Sàn	2,5	1,3
b) Ban công, lô gia		
B2: Phòng làm việc và phòng thí nghiệm của cơ sở y tế; phòng thí nghiệm của cơ sở giáo dục, đào tạo, khoa học; phòng máy tính; khu bếp nhà công cộng; phòng của cơ sở dịch vụ đời sống (cắt tóc, xưởng mỹ thuật và trưng tự):	2,0	1,3
a) Sàn	2,5	1,3
b) Ban công, lô gia		
B3: Gian phòng kỹ thuật	2,0	1,3
B4: Sân, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với các khu vực B1, B2 và B3	3,0	1,3
B5: Các khu vực bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị trong các phòng xưởng	1,5	1,3
Khu vực C: Khu vực có thể tập trung đông người, trừ các khu vực A, B và D		

C1: Các khu vực có bàn và tương tự:		
C1.1 Phòng học của cơ sở giáo dục, lễ tân 2,0	2,0	1,3
C1.2 Phòng đọc sách	2,0	1,3
C1.3 Phòng ăn, ví dụ: trong quán cà phê, nhà hàng, nhà ăn	3,0	1,3
C1.4 Sân, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với các khu vực C1.1, C1.2 và C1.3	3,0	1,3
C2: Các khu vực có ghế gắn cố định:		
C2.1 Rạp chiếu phim, rạp hát, nhà thờ, phòng hòa nhạc, phòng hội trường, phòng họp, phòng chờ	4,0	1,3
C2.2 Sân, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực C2.1	4,0	1,3
C3: Khu vực người đi lại tự do, ví dụ: các khu vực trong nhà thờ, bảo tàng; các gian phòng triển lãm, các gian phòng trưng bày và tương tự, và các khu vực thông với chúng trong công trình công cộng, trụ sở cơ quan, khách sạn, khối khoa học sức khỏe; sân ga đường sắt; cầu vượt bộ hành sân ga	4,0	1,3
C4: Khu vực người hoạt động nhiều, ví dụ: phòng khiêu vũ, phòng tập thể hình, phòng bida và các khu vực thông với chúng như sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan)	4,0	1,3
C5: Khu vực tập trung rất đông người		
C5.1 Khu vực có các sự kiện cộng đồng như: phòng hòa nhạc; phòng tập thể thao, khán đài; ban công và các phòng tập trung đông người thông với ban công; sân khấu; sân thượng; cầu vượt bộ hành tại sân ga đường sắt lớn; sân ga đường sắt lớn, tàu điện ngầm, tàu điện trên cao và tương tự; gian lánh nạn	5,0	1,3
C5.2 Sân, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực C5.1		
Khu vực D: Khu vực thương mại		
D1: Khu vực cửa hàng kinh doanh bán lẻ	4,0	1,3
D2: Khu vực bán hàng ở trung tâm thương mại, siêu thị và tương tự	5,0	1,3

Khu vực giao thông		
Khu vực F: Bãi đỗ xe trong nhà cho phương tiện giao thông có tổng trọng lượng không lớn hơn 30 kN:		
a) Khu vực đỗ xe	3,5	1,2
b) Đường dốc và đoạn đường vào cửa tầng hầm/nửa hầm	5,0	1,2
Khu vực G: Bãi đỗ xe trong nhà cho phương tiện giao thông có tổng trọng lượng lớn hơn 30 kN nhưng không lớn hơn 160 kN:		
a) Khu vực đỗ xe	5,0	1,2
b) Đường dốc và đoạn đường vào cửa tầng hầm/nửa hầm	7,0	1,2
Khu vực G1: Bãi đỗ xe cho phương tiện giao thông có tổng trọng lượng lớn hơn 160 kN	NVTK	1,2
Khu vực E: Khu vực kho		
E1: Kho thương mại	5,0	1,2
E2: Phòng kho xưởng và công nghiệp	để tính bản sàn và dầm phụ	3,0
	để tính xà (dầm), cột và móng	2,0
E3: Kho sách, kho lưu	5,0	1,2
Khu vực H: Mái không sử dụng, chỉ có người đi lại sửa chữa	0,3	1,3
Khu vực I: Mái có sử dụng		
I1: Những chỗ tập trung đông người (đi từ các phòng xưởng, phòng họp lớn, phòng hội trường và tương tự)	4,0	1,3
I2: Những chỗ nghỉ ngơi	1,5	1,3
I3: Những chỗ khác	0,7	1,3
Khu vực mái có sử dụng: những chỗ khác	0,7	1,3
Khu vực L: Khu vực chăn nuôi		
L1: Khu vực chăn nuôi gia súc nhỏ	2,0	1,3
L2: Khu vực chăn nuôi gia súc lớn	5,0	1,3
Tải trọng cho các khu vực này lấy theo nhiệm vụ thiết kế trên cơ sở giải pháp công nghệ, nhưng không nhỏ hơn các giá trị nêu tại các khu vực L1 và L2		
CHÚ THÍCH 1: Riêng cầu thang bộ và tiền sảnh (trước cửa ra vào chính) của nhà ở và tổ hợp cao trên 75 m; công trình công cộng cao trên 50 m và nhà đa năng (mà		

trong đó các gian phòng có công năng công cộng được bố trí ở độ cao trên 50 m) thì q_k , lấy không nhỏ hơn 5,0 kN/m².

CHÚ THÍCH 2: Riêng sảnh, phòng chờ, hành lang tầng 1 của các nhà và công trình nêu tại CHÚ THÍCH 1 thì q_k , lấy không nhỏ hơn 4,0 kN/m².

CHÚ THÍCH 3: Khi thiết kế các gian phòng khiêu vũ, sân khấu nhà hát và khán đài công trình thể thao thì phải kể đến tác dụng động của tải trọng với tần số bằng 2 Hz và biên độ bằng 1,7 kPa. Giá trị hệ số động lực, cũng như diện tích tác dụng được quy định trong các tiêu chuẩn về thiết kế hoặc trong nhiệm vụ thiết kế.

5.3.2. Tải trọng xe chữa cháy

Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng do trọng lượng xe chữa cháy $q_k = 15$ kN/m²

Tải trọng tính toán $q_d = \psi_f \cdot q_k$ được đưa vào trường hợp tổ hợp đặc biệt

Khu vực di chuyển của xe chữa cháy nằm ngoài phạm vi tầng hầm nên công trình này không xét đến tải trọng xe chữa cháy.

Khu vực xe chữa cháy		
	$\psi_f \cdot q_k$, kN/m ²	Hệ số độ tin cậy ψ_f
Tải trọng xe chữa cháy lên sàn mái hầm và sàn mái khối đế	1,4 x 15,0 = 21	1,2

5.3.3. Tải trọng gió (WL)

Hệ số độ tin cậy $\psi_f = 2,1$

Theo quy chuẩn quốc gia QCVN 02/BXD-2022, Bản đồ phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt Nam được thiết lập trên cơ sở vận tốc gió trung bình (V_o với đơn vị là m/s) được lấy trung bình trong khoảng thời gian 3 s, chu kỳ lặp 20 năm (bị vượt trung bình một lần trong khoảng thời gian 20 năm), ở độ cao 10 m so với mặt đất, tương ứng với địa hình dạng B

Địa hình dạng B là địa hình tương đối trống trải, có một số vật cản thưa thớt cao không quá 10 m như: vùng ngoại ô ít nhà, thị trấn, làng mạc, rừng thưa hoặc rừng non, vùng trồng cây thưa

a. Dạng địa hình

Bảng - Các hệ số Z_g , Z_{min} và a

Dạng địa hình	Mô tả dạng địa hình	Giá trị Z_g , m	Giá trị Z_{min} , m	Giá trị a

A	1,5 m (bờ biển thoáng, mặt sông, hồ lớn, đồng muối, cánh đồng không có cây cao...), xem Hình D.1, Phụ lục D.	213,36	2,13	11,5
B	Tương đối trống trải, có một số vật cản thưa thớt cao không quá 10 m (vùng ngoại ô ít nhà, thị trấn, làng mạc, rừng thưa hoặc rừng non, vùng trồng cây thưa...), xem Hình D.2, Phụ lục D.	274,32	4,57	9,5
C	Bị che chắn mạnh, có nhiều vật cản sát nhau cao từ 10 m trở lên (trong thành phố, vùng rừng rậm...), xem Hình D.3, Phụ lục D.	365,76	9,14	7,0

b. Áp lực gió cơ sở W_0

Áp lực gió cơ sở W_0 được xác định bằng Bảng phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính và phải được kết hợp với Bản đồ phân vùng áp lực gió để tránh tình trạng địa danh hành chính có thể thay đổi.

Áp lực gió theo quy chuẩn quốc gia QCVN 02/BXD-2022 được chia ra thành các vùng I, II, III, IV và V, phân biệt bởi các đường đẳng trị: Vùng I tương ứng với $W_0 = 65$ (daN/m²), vùng II tương ứng với $W_0 = 95$ (daN/m²), vùng III tương ứng với $W_0 = 125$ (daN/m²), vùng IV tương ứng với $W_0 = 155$ (daN/m²) và vùng V tương ứng với $W_0 = 185$ (daN/m²)

Bảng giá trị áp lực gió theo bản đồ phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt Nam

Vùng áp lực gió trên bản đồ	I	II	III	IV	V
W_0 (daN/m ² =10N/m ²)	65	95	125	155	

c. Số liệu thiết kế tải trọng gió công trình

Công trình xây dựng tại: Số 95, ngõ 31 phố Hoàng Cầu, phường Ô Chợ Dừa, TP Hà Nội

Dạng địa hình: B

Công trình thuộc vùng: II

Áp lực gió cơ sở W_0 : 95 daN/m²

d. Vận tốc gió V_0

V_0 (m/s) là vận tốc gió được lấy trung bình trong khoảng thời gian 3s, chu kỳ lặp 20 năm (bị vượt trung bình một lần trong khoảng thời gian 20 năm), ở độ cao 10 m so với mốc chuẩn, tương ứng với địa hình dạng B

$$W_0 = 0,0613 \times V_0^2$$

e. Giá trị tải trọng gió tác dụng lên công trình

(xem phụ lục tính toán)

Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió tại độ cao tương đương Z_e tác dụng lên công trình sẽ được tính toán như sau

$$W_k = W_{3s,10} k(Z_e) c G_f$$

trong đó:

$W_{3s,10}$ là áp lực gió 3 s ứng với chu kỳ lặp 10 năm: $W_{3s,10} = (\gamma_T W_0)$ với γ_T là hệ số chuyển đổi áp lực gió từ chu kỳ lặp từ 20 năm xuống 10 năm, lấy bằng 0,864; W_0 là áp lực gió cơ sở, tính bằng daN/m², tương ứng với vận tốc gió cơ sở V_0

$k(Z_e)$ là hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình tại độ cao tương đương

c là hệ số khí động

G_f là hệ số hiệu ứng giạt

f. Giá trị Z_e độ cao tương đương

Z_e là độ cao tương đương xác định theo tiêu chuẩn tùy thuộc vào chiều cao h và chiều rộng nhà b

b là chiều rộng của nhà (không kể khối đế), vuông góc với hướng gió

h là chiều cao của nhà

z là chiều cao so với mặt đất

Đối với công trình dạng nhà

Khi $h \leq b$	$Z_e = h$
Khi $b < h \leq 2b$	
$z > b$	$Z_e = h$
$0 < z \leq b$	$Z_e = b$
Khi $h > 2b$	
$z \geq h - b$	$Z_e = h$
$b < z \leq h - b$	$Z_e = z$
$0 < z \leq b$	$Z_e = b$

g. Giá trị $k(Z_e)$

$k(Z_e)$ hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao Z_e so với mốc chuẩn và dạng địa hình

$$k(z_e) = 2,01 \left(\frac{z_e}{z_g} \right)^{2/\alpha}$$

trong đó:

$k(z_e)$ lấy không lớn hơn 1,99; 1,97 và 1,99 lần lượt đối với các dạng địa hình A, B và C

z_e được xác định theo 10.2.4; z_e lấy không nhỏ hơn z_{min} tra bảng

z_g là độ cao gradient, được xác định phụ thuộc vào dạng địa hình, tra bảng;

α là hệ số dùng trong hàm lũy thừa đối với gió giật 3s, được xác định phụ thuộc vào dạng địa hình, tra bảng

Bảng tra hệ số $k(z_e)$

Độ cao tương đương z_e , m	Giá trị $k(z_e)$ đối với các dạng địa hình		
	A	B	C
5	1,05	0,87	0,59
10	1,18	1,00	0,72
15	1,27	1,09	0,81
20	1,33	1,16	0,88
30	1,43	1,26	0,98
40	1,50	1,34	1,07
50	1,56	1,40	1,14
60	1,61	1,46	1,20
80	1,69	1,55	1,30
100	1,76	1,63	1,39
150	1,89	1,77	1,56
200	1,99	1,88	1,69
250	1,99	1,97	1,80
300	1,99	1,97	1,90
350	1,99	1,97	1,98
400	1,99	1,97	1,98

CHÚ THÍCH 1: Đối với các độ cao tương đương z_e trung gian cho phép xác định giá trị $k(z_e)$ bằng cách nội suy tuyến tính.
 CHÚ THÍCH 2: Khi xác định tải trọng gió cho một công trình, các dạng địa hình có thể khác nhau theo hướng gió khác nhau.

Bảng 5.2 QCVN02-2022/BXD

Bảng 5.2 – Hệ số $K_{s,T}$, dùng để chuyển đổi từ vận tốc gió 3 s, 50 năm sang vận tốc gió 3 s, T (năm)

T , năm	5	10	20	30	40	50	100
$K_{s,T}$	0,77	0,84	0,91	0,95	0,98	1,00	1,07

h. Hệ số hiệu ứng giạt G_f

Hệ số hiệu ứng giạt G_f là hệ số phản ứng của kết cấu dưới tác dụng của tải trọng gió, kể cả thành phần phản ứng tĩnh (xung của gió) và thành phần phản ứng động (cộng hưởng)

- Đối với kết cấu "cứng" (có chu kỳ dao động riêng thứ nhất $T_1 \leq 1,0s$)
 $G_f = 0,85$
- Đối với kết cấu "mềm" (có chu kỳ dao động riêng thứ nhất $T_1 > 1,0s$)

$$G_f = 0,925 \left(\frac{1 + 1,7I(z_s) \sqrt{g_Q^2 Q^2 + g_R^2 R^2}}{1 + 1,7g_v I(z_s)} \right)$$

Trong đó

$I(z_s)$ là độ rời ở độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức

$$I(z_s) = c_r \left(\frac{10}{z_s} \right)^{1/6}$$

c_r là hệ số, lấy phụ thuộc vào các dạng địa hình khác nhau, tra bảng

z_s là độ cao tương đương của công trình, lấy bằng 0,6h

g_Q là hệ số đỉnh cho thành phần xung của gió

g_v là hệ số đỉnh cho thành phần phản ứng của gió

g_R là hệ số đỉnh cho thành phần cộng hưởng của gió, được xác định theo công thức:

$$g_R = \sqrt{2 \ln(3600n_1)} + \frac{0,577}{\sqrt{2 \ln(3600n_1)}}$$

Trong đó

n_1 là tần số dao động riêng thứ nhất

Q là hệ số kể đến thành phần phản ứng tĩnh của kết cấu chịu tải trọng gió, xác định theo công thức:

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1 + 0,63 \left(\frac{b+h}{L(z_s)}\right)^{0,63}}}$$

b là chiều rộng công trình, vuông góc với hướng gió tác dụng

L(z_s) là tỉ lệ chiều dài rọi tại độ cao tương đương z_s, xác định theo công thức:

$$L(z_s) = \ell \left(\frac{z_s}{10}\right)^{\bar{\epsilon}}$$

l và ε là các hệ số, phụ thuộc vào các dạng địa hình khác nhau, tra bảng

Dạng địa hình	c _r	ℓ, m	ε̄	b̄	ā
A	0,15	198,12	1/8	0,80	1/9
B	0,20	152,40	1/5	0,65	1/6,5
C	0,30	97,54	1/3	0,45	1/4

R là hệ số phản ứng cộng hưởng, được xác định theo công thức:

$$R = \sqrt{\frac{1}{\beta} R_n R_n R_b (0,53 + 0,47 R_d)}$$

với:

□ là độ cản, lấy bằng:

0,01 – cho kết cấu thép;

0,015 – cho kết cấu liên hợp thép - bê tông;

0,02 – cho kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

$$R_n = \frac{7,47 N_1}{(1 + 10,3 N_1)^{5/3}} \quad N_1 = \frac{n_1 L(z_s)}{V(z_s)_{3600s,50}}$$

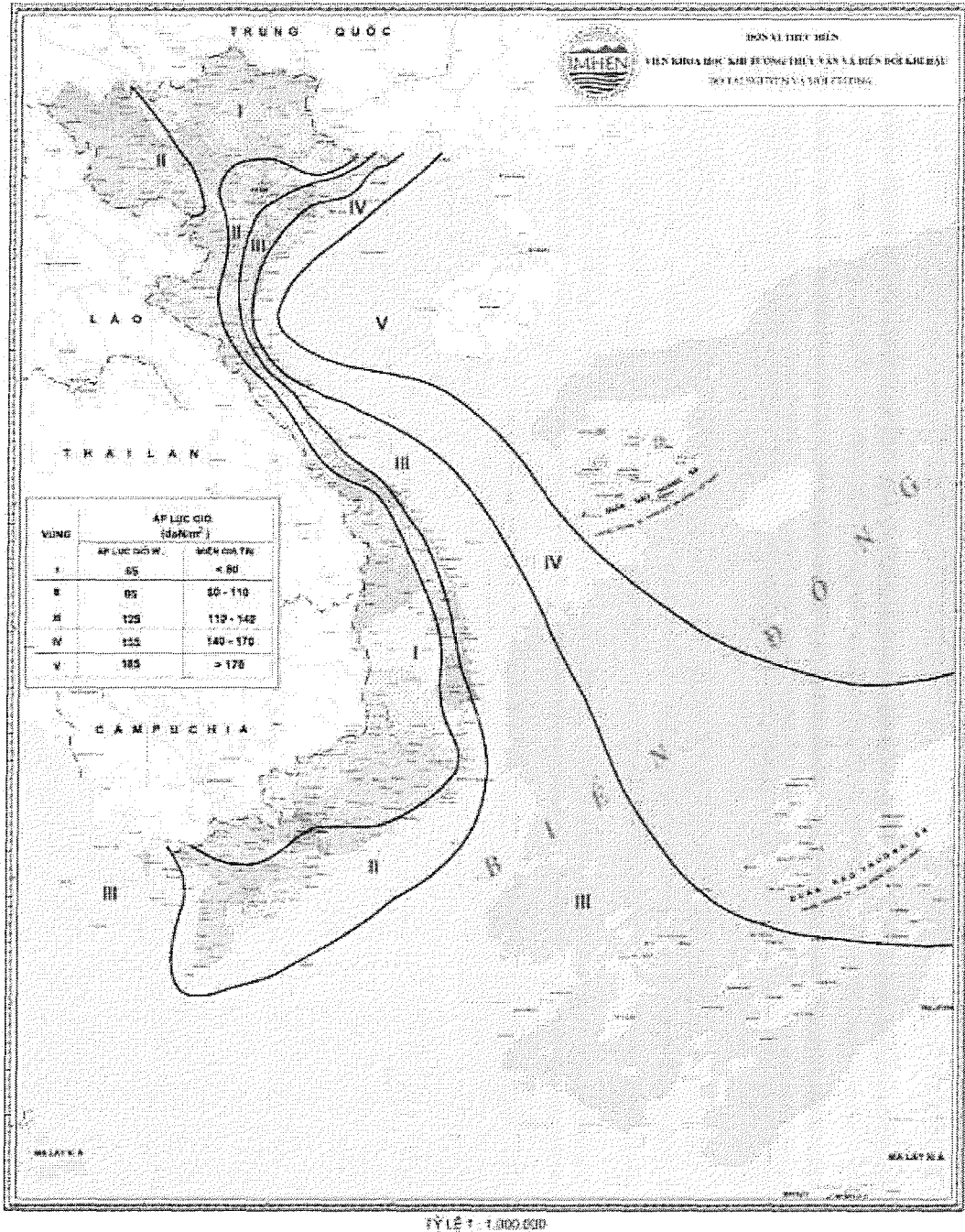
V(z) s s 3 600 ,50 là vận tốc gió trung bình trong khoảng thời gian 3 600 s ứng với chu kỳ lặp

50 năm, tại độ cao tương đương z_s, được xác định theo công thức:

$$V(z_s)_{3600s,50} = \bar{b} \left(\frac{z_s}{10}\right)^{\bar{a}} V_{3s,50}$$

V_{3,50} s là vận tốc gió 3s (lấy trung bình trong khoảng thời gian 3 s) ứng với chu kỳ lặp 50 năm

**BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG ÁP LỰC GIÓ PHỤC VỤ XÂY DỰNG
 (TƯƠNG ỨNG VỚI VẬN TỐC GIÓ 3 GIẤY, CHU KỲ LẬP 20 NĂM)**



QCVN 02-2022/BXD: Hình 5.1 – Bản đồ phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ, lãnh hải Việt Nam

5.4. Tải trọng động đất (EQ)

Vùng địa chấn thiết kế cho công trình dựa trên bản đồ phân vùng gia tốc nền lãnh thổ Việt Nam và phương pháp tính toán căn cứ theo tiêu chuẩn TCVN 9386:2012.

Tác động động đất được xác định theo quy chuẩn QCVN 02-2022/BXD với gia tốc nền tham chiếu áp dụng cho địa điểm xây dựng công trình.

Đỉnh gia tốc nền tham chiếu tại địa điểm xây dựng được xác định bằng Bảng phân vùng đỉnh gia tốc nền tham chiếu theo địa danh hành chính và phải được kết hợp với Bản đồ phân vùng đỉnh gia tốc nền tham chiếu để tránh tình trạng địa danh hành chính. Bản đồ được thiết lập với chu kỳ lặp 500 năm cho nền loại A

Đỉnh gia tốc nền tham chiếu là đỉnh gia tốc nền trên nền loại A, với chu kỳ lặp tham chiếu là 500 năm.

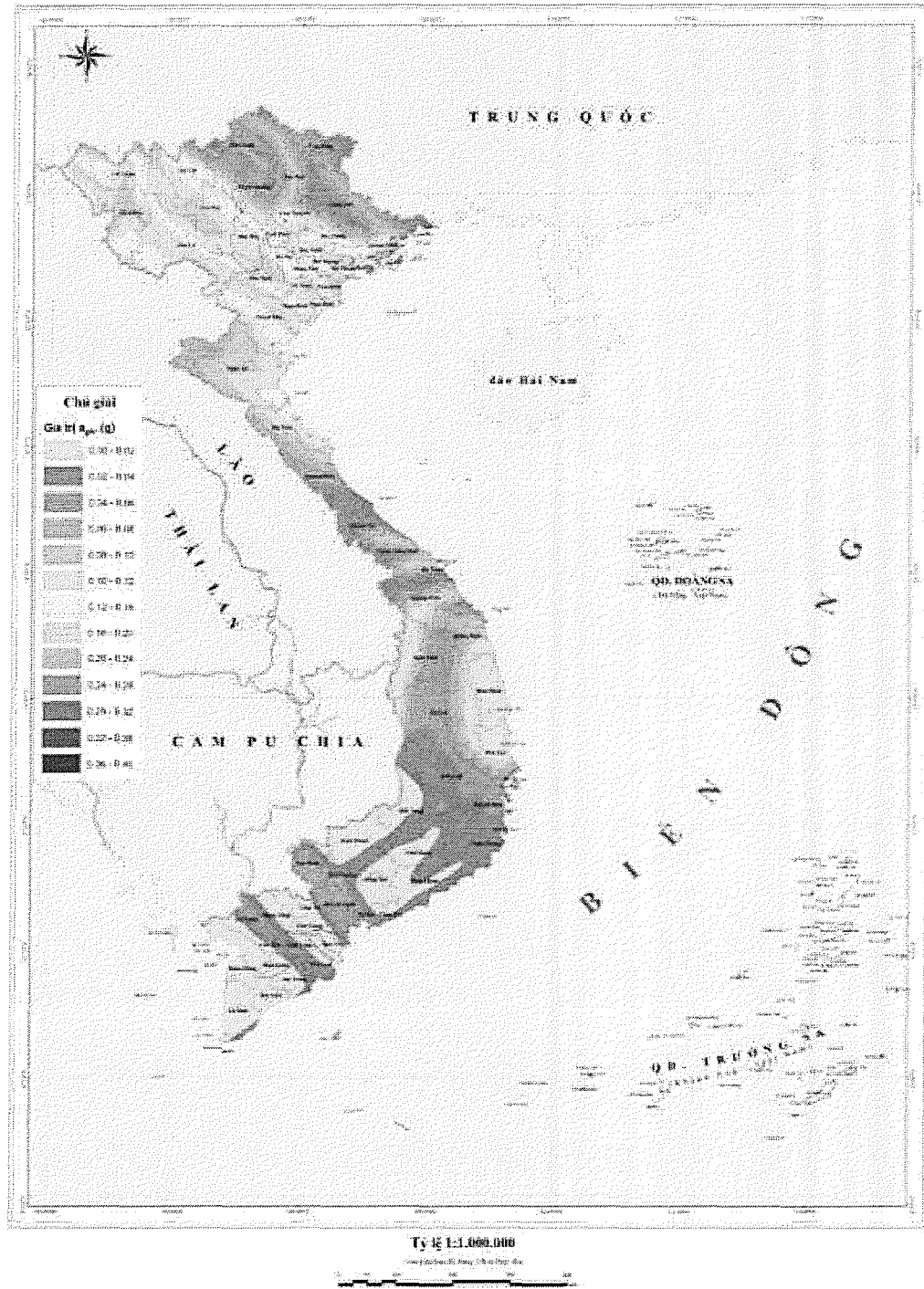
Nền loại A là đá, đá cứng, có vận tốc sóng cắt trung bình $V_{s,30} > 800$ m/s

Số liệu thiết kế tải trọng động đất tác động lên công trình:

Công trình xây dựng tại: Hoàng Cầu, Đông Đa, Hà Nội

- Các thông số tính toán tải trọng động đất cho kết cấu như sau:

Đỉnh gia tốc nền tham chiếu Xác định theo bảng 6.1-QCVN02-2022/BXD	agr	0.10 g
Hệ số tầm quan trọng Xác định theo phụ lục F-TCVN9386:2012	γ_I	1.0
Loại nền đất Xác định theo bảng 3.1-TCVN9386:2012	Loại	D
Cấp dèo thiết kế	DCM	
Loại kết cấu		
Hệ số ứng xử Xác định theo mục 5.2.2.2-TCVN9386:2012	q	3.12



QCVN02-2022/BXD: Hình 6.1 – Bản đồ phân vùng định gia tốc nền tham chiếu, agr, trên lãnh thổ Việt Nam, chu kỳ lặp 500 năm cho nền loại A

B loại nền đất được xác định dựa theo bảng 3.1 TCVN 9386:2012

Loại	Mô tả	Các tham số		
		vs,30(m/s)	NSPT (nhát/30cm)	cu (Pa)
A	Đá hoặc các kiến tạo địa chất khác tựa đá, kể cả các đất yếu hơn trên bề mặt với bề dày lớn nhất là 5m.	>800	-	-
B	Đất cát, cuội sỏi rất chặt hoặc đất sét rất cứng có bề dày ít nhất hàng chục mét, tính chất cơ học tăng dần theo độ sâu.	360-800	>50	>250
C	Đất cát, cuội sỏi chặt, chặt vừa hoặc đất sét cứng có bề dày lớn từ hàng chục tới hàng trăm mét.	180-360	15-50	70 - 250
D	Đất rời trạng thái từ xốp đến chặt vừa (có hoặc không xen kẹp vài lớp đất dính) hoặc có đa phần đất dính trạng thái từ mềm đến cứng vừa.	<180	<15	<70
E	Địa tầng bao gồm lớp đất trầm tích sông ở trên mặt với bề dày trong khoảng 5-20m có giá trị tốc độ truyền sóng như loại C, D và bên dưới là các đất cứng hơn với tốc độ truyền sóng vs > 800m/s.			
S1	Địa tầng bao gồm hoặc chứa một lớp đất sét mềm/bùn (bùn) tính dẻo cao (PI> 40) và độ ẩm cao, có chiều dày ít nhất là 10m.	< 100 (tham khảo)	-	10- 20
S2	Địa tầng bao gồm các đất dễ hoá lỏng, đất sét nhạy hoặc các đất khác với các đất trong các loại nền A-E hoặc S1.			

Hệ số tầm quan trọng được xác định theo phụ lục F TCVN 9386:2012

Mức độ quan trọng		Công trình	Hệ số tầm γI
Đặc biệt	Công trình có tầm quan trọng đặc biệt, không cho phép hư hỏng do động đất	Đập bê tông chịu áp chiều cao >100m; Nhà máy điện có nguồn nguyên tử; Nhà để nghiên cứu sản xuất thử các chế phẩm sinh vật kích độc, các loại vi khuẩn, mầm bệnh thiên nhiên và nhân tạo (chuột dịch, dịch tả, thương hàn .v.v...); Công trình cột, tháp cao hơn 300 m; Nhà cao tầng cao hơn 60 tầng.	Thiết kế với gia tốc lớn nhất có thể xảy ra
I	Công trình có tầm quan trọng sống còn với việc bảo vệ cộng đồng, chức năng không được gián đoạn trong quá trình xảy ra động đất	Công trình thường xuyên đông người có hệ số sử dụng cao: công trình mục I-2.a, I-2.b, I-2.d, I-2.h, I-2.k, I-2.l, I-2.m có số tầng, nhịp, diện tích sử dụng hoặc sức chứa phân loại cấp I; Công trình mà chức năng không được gián đoạn sau động đất: Công trình công cộng I-2.c diện tích sử dụng phân loại cấp I; Công trình mục II-9.a, II-9.b; công trình mục V-1.a, V-1.b phân loại cấp I; Kho chứa hoặc tuyến ống có liên quan đến chất độc hại, chất dễ cháy, dễ nổ: công trình mục II-5.a, II-5.b, mục II-5.c phân loại cấp I, II; Nhà cao tầng cao từ 20 tầng đến 60 tầng, công trình dạng tháp cao từ 200 m đến 300 m.	1,25
II	Công trình có tầm quan trọng trong việc ngăn ngừa hậu quả động đất, nếu bị sụp đổ gây tổn thất lớn về	Công trình thường xuyên đông người, có hệ số sử dụng cao: công trình mục I-2.a, I-2.b, I-2.d, I-2.h, I-2.k, I-2.l, I-2.m có nhịp, diện tích sử dụng hoặc sức chứa phân loại cấp II; Trụ sở hành chính cơ quan cấp tỉnh, thành phố, các công trình trọng yếu của các tỉnh, thành phố đóng vai trò đầu mối như: Công trình mục I-2.đ, I-2.g, I-2.h có nhịp, diện tích sử dụng phân loại cấp I, II;	1,00

Mức độ quan trọng		Công trình	Hệ số tầm γI
	người và tài sản	Các hạng mục quan trọng, lắp đặt các thiết bị có giá trị kinh tế cao của các nhà máy thuộc công trình công nghiệp mục II-1 đến II-4, từ II-6 đến II-8; từ II-10 đến II-12, công trình năng lượng mục II-9.a, II-9.b; công trình giao thông III-3, III-5; công trình thủy lợi IV-2; công trình hầm III-4; công trình cấp thoát nước V-1 tất cả thuộc phân loại cấp I, II; Các công trình quốc phòng, an ninh; Nhà cao tầng cao từ 9 tầng đến 19 tầng, công trình dạng tháp cao từ 100 m đến 200 m.	
III	Công trình không thuộc mức độ đặc biệt và mức độ I, II, IV	Nhà ở mục I-1, nhà làm việc mục I-2.đ, nhà triển lãm, nhà văn hoá, câu lạc bộ, nhà biểu diễn, nhà hát, rạp chiếu bóng, rạp xiếc phân loại cấp III; Công trình công nghiệp mục II-1 đến II-4, từ II-6 đến II-8; từ II-10 đến II-12 phân loại cấp III diện tích sử dụng từ 1000 m ² đến 5000 m ² ; Nhà cao từ 4 tầng đến 8 tầng, công trình dạng tháp cao từ 50 m đến 100 m; Tường cao hơn 10 m.	0,75
IV	Công trình có tầm quan trọng thứ yếu đối với sự an toàn sinh mạng con người	Nhà tạm : cao không quá 3 tầng; Trại chăn nuôi gia súc 1 tầng; Kho chứa hàng hoá diện tích sử dụng không quá 1000 m ² Xưởng sửa chữa, công trình công nghiệp phụ trợ; thứ tự mục II-1 đến II-4, từ II-6 đến II-8; từ II-10 đến II-12 phân loại cấp IV; Công trình mà sự hư hỏng do động đất ít gây thiệt hại về người và thiết bị quý giá.	Không yêu cầu tính toán kháng chấn
GHI CHÚ: Công trình ứng với mục có mã số kèm theo xem chi tiết trong Phụ lục G.TCVN 9386:2012			

Bảng chuyển đổi từ định gia tốc nền tham chiếu sang cấp động đất

Thang MSK-64 (Bảng 6.4 QCVN 02-2022/BXD)		Thang MM	
Cấp động đất	Đỉnh gia tốc nền agR	Cấp động đất	Đỉnh gia tốc nền agR
V	0.012g-0.03g	V	0.03g-0.04g
VI	>0.03g-0.06g	VI	>0.06g-0.07g
VII	>0.06g-0.12g	VII	>0.10g-0.15g
VIII	>0.12g-0.24g	VIII	>0.25g-0.30g
IX	>0.24g-0.48g	IX	>0.50g-0.55g
X	>0.48g	X	>0.60g

Thang MSK-64 (Bảng 6.4 QCVN 02-2022/BXD)		
Cấp động đất (Cường độ chấn động bề mặt)	Đỉnh gia tốc nền agR	Mô tả các dấu hiệu
V	0.012g-0.03g	<p>Thức tỉnh</p> <p>Động đất cảm thấy ở trong nhà bởi mọi người, ở ngoài trời bởi nhiều người. Nhiều người ngủ bị tỉnh giấc. Một số ít người sợ hãi chạy ra khỏi nhà. Súc vật nhón nháo. Nhà rung toàn bộ. Đồ vật treo đung đưa mạnh. Khung treo nhích khỏi chỗ.</p> <p>Trong trường hợp hiếm gặp đồng hồ quả lắc dừng lại. Một vài đồ vật không vững bị đổ hay xô dịch. Cửa sổ và cửa ra vào chưa cài bị mở toang rồi đóng sầm vào. Nước đựng đầy trong bình hở bị sánh ra ngoài một chút. Chấn động như tạo nên bởi những đồ vật nặng rơi trong nhà</p>

VI	>0.03g- 0.06g	<p>Sợ hãi</p> <p>Ở trong nhà cũng như ở ngoài trời, đa số người cảm nhận thấy động đất. Nhiều người đang ở trong nhà sợ hãi bỏ chạy ra ngoài. Một số ít người bị mất thăng bằng. Gia súc tháo chạy khỏi chuồng. Trong một số ít trường hợp, bát đĩa và đồ vật thủy tinh có thể bị vỡ, sách trên giá bị rơi xuống. Bàn ghế, đồ đạc nặng có thể di chuyển. Có thể nghe thấy tiếng của những chuông nhỏ trên tháp chuông vang lên. Ít nhà kiểu B và nhiều nhà kiểu A bị hư hại bậc 1; nhiều nhà kiểu A bị hư hại bậc 2.</p> <p>Trong một số ít trường hợp nền đất ẩm có thể có vết nứt rộng tới 1 cm, ở miền núi có thể có trượt đất. Thay đổi lưu lượng nguồn nước và mực nước dưới giếng</p>
VII	>0.06g- 0.12g	<p>Hư hại nhà cửa</p> <p>Đa số người sợ hãi và chạy ra khỏi nhà. Nhiều người khó đứng vững. Người lái xe ô tô cũng nhận biết được động đất.</p> <p>Chuông lớn ở nhà thờ kêu vang. Nhiều nhà kiểu C bị hư hại bậc 1; nhiều nhà kiểu B bị hư hại bậc 2; nhiều nhà kiểu A bị hư hại bậc 3, một số ít bậc 4. Trong những trường hợp riêng lẻ, có trượt đất ở đoạn đường nằm trên sườn dốc và có vết nứt ở mặt đường. Có</p>

		<p>hư hại ở chỗ nối ống dẫn, có vết nứt ở hàng rào bằng đá. Nổi sóng trên mặt hồ, nước trở thành vẩn đục vì bùn bị khuấy lên.</p> <p>Thay đổi mực nước dưới giếng và lưu lượng nguồn nước.</p> <p>Trong một số ít trường hợp, xuất hiện nguồn nước mới hoặc biến mất nguồn nước cũ. Trong những trường hợp riêng lẻ, có trượt lở đất ở bờ sông cầu thành từ cát hay sạn nhỏ</p>
VIII	>0.12g- 0.24g	<p>Phá hoại nhà cửa</p> <p>Sợ hãi khủng khiếp, ngay cả người lái ô tô cũng lo ngại. Dây đó cành cây bị gãy. Bàn, ghế, đồ đạc nặng bị xô dịch và đôi khi bị lật đổ. Một số đèn treo bị hư hại. Nhiều nhà kiểu C bị hư hại bậc 2, một số ít bậc 3; nhiều nhà kiểu B bị hư hại bậc 3, một số ít bậc 4; nhiều nhà kiểu A bị hư hại bậc 4, một số ít bậc 5. Có trường hợp gãy chỗ nối ống dẫn. Đài và tượng kỷ niệm bị đi chuyển. Bia đá bị đổ. Hàng rào bằng đá bị phá hoại. Trượt đất nhỏ ở sườn dốc đứng, ở chỗ hõm sâu và ở chỗ ụ của đường đi, nên đất bị nứt rộng tới vài cm. Xuất hiện bể nước mới. Đôi khi giếng cạn lại đầy nước hoặc giếng đang có nước lại bị khô. Trong nhiều trường hợp, thay đổi lưu lượng nguồn nước và mực nước giếng</p>

IX	>0.24g- 0.48g	<p>Hư hại hoàn toàn nhà cửa</p> <p>Khung khiếp hoàn toàn. Bàn, ghế, đồ đạc bị hư hại nặng. Súc vật chạy nhón nháo và kêu rống lên. Nhiều nhà kiểu C bị hư hại bậc 3, một số ít bậc 4; nhiều nhà kiểu B bị hư hại bậc 4, một số ít bậc 5; nhiều nhà kiểu A bị hư hại bậc 5. Đài kỷ niệm bị lật đổ, hư hại nặng bề nước nhân tạo; đứt gãy một phần ống dẫn ngầm. Có trường hợp đường sắt bị uốn cong và đường đi bị hư hại. Ở đồng bằng ngập nước thường thấy rõ những chỗ cát và bùn bị bồi lên. Nền: đất bị nứt rộng tới 10 cm; còn ở sườn và bờ sông, quá 10 cm; ngoài ra còn nhiều vết rạn ở nền đất. Đá tảng bị sụt lở; có nhiều chỗ đất trượt và lở. Sóng to trên mặt nước</p>
X	>0.48g	<p>Phá hoại hoàn toàn nhà cửa</p> <p>Nhiều nhà kiểu C bị hư hại bậc 4, một số ít bậc 5; nhiều nhà kiểu B bị hư hại bậc 5, đa số nhà kiểu A bị hư hại bậc 5. Đê đập hư hại nguy hiểm, cầu hư hại nặng. Đường sắt hơi bị cong, ống dẫn ngầm bị cong hay gãy. Lớp đá phủ và lớp nhựa đường đi tạo thành một mặt lượn sóng. Nền đất bị nứt rộng vài dm và trong vài trường hợp tới 1m. Song song với lòng các dòng, nước chảy,</p>

		xuất hiện những đứt gãy rộng. Lở đá bờ từ sườn dốc đứng. Có thể có trượt đất lớn ở bờ sông và bờ biển dốc đứng. Sánh nước ra ngoài kênh, hồ, sông..., xuất hiện hồ nước mới
--	--	---

5.4.1. Tổ hợp tải trọng

Tổ hợp tải trọng tuân theo TCVN 2737-2023

Khi tính toán kết cấu và nền theo các trạng thái giới hạn thứ nhất và thứ hai cần kể đến các tổ hợp bất lợi của các tải trọng hoặc hệ quả tải trọng tương ứng của chúng.

Tổ hợp cơ bản của tải trọng, bao gồm các tải trọng thường xuyên, tạm thời dài hạn và tạm thời ngắn hạn

$$C_m = \gamma_n \left(\sum_{i \geq 1} \gamma_{f,i} G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{f,j} \psi_{L,j} Q_{k,L,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{f,m} \psi_{t,m} Q_{k,t,m} \right)$$

γ_n là hệ số tầm quan trọng của công trình phụ thuộc vào hệ số tầm quan trọng của công trình (Cấp hậu quả thấp C1; Cấp hậu quả trung bình C2; Cấp hậu quả cao C3)

Tổ hợp đặc biệt của tải trọng, bao gồm các tải trọng thường xuyên, tạm thời dài hạn, tạm thời ngắn hạn và một trong các tải trọng đặc biệt

$$C_a = \left(\sum_{i \geq 1} \gamma_{f,i} G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{f,j} \psi_{L,j} Q_{k,L,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{f,m} \psi_{t,m} Q_{k,t,m} \right) + A_d$$

G là giá trị tiêu chuẩn của tải trọng thường xuyên

$Q_{k,L,j}$ là giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j

$Q_{k,t,m}$ là giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m

γ_f là hệ số độ tin cậy về tải trọng (gồm tải trọng thường xuyên γ_{ff} ; tải trọng tạm thời dài hạn γ_{fi} và ngắn hạn γ_{fk})

ψ là hệ số tổ hợp tải trọng tạm thời (gồm tải trọng tạm thời dài hạn ψ_{Li} và ngắn hạn ψ_{tk})

Tổ hợp động đất theo TCVN 9386-2012

Tổ hợp tải trọng theo TCVN 2737-2023

Tính toán theo -TTGH1 theo điều trạng thái giới hạn cực hạn (Trạng thái cực hạn ULS)										
Tổ hợp cơ bản: Với giá trị: $\psi_{f1} = 1,0$; $\psi_{f2} = 0,9$; $\psi_{f3=4=...} = 0,7$ $\psi_{L1} = 1,0$; $\psi_{L2=3=...} = 0,95$ γ_f (ULS) hệ số độ tin cậy										
COMB1 (ULS01)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f1}$	-	-		-	-
COMB2 (ULS02)	1,1	1,3	1,15	-	-	2,1 $x\psi_{f1}$	-		-	-
COMB3 (ULS03)	1,1	1,3	1,15	-	-	-2,1 $x\psi_{f1}$	-		-	-
COMB4 (ULS04)	1,1	1,3	1,15	-	-	-	2,1 $x\psi_{f1}$		-	-
COMB5 (ULS05)	1,1	1,3	1,15	-	-	-	-2,1 $x\psi_{f1}$		-	-
COMB6 (ULS06)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f1}$	2,1 $x\psi_{f2}$	-		-	-
COMB7 (ULS07)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f1}$	-2,1 $x\psi_{f2}$	-		-	-
COMB8 (ULS08)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f1}$	-	2,1 $x\psi_{f2}$		-	-
COMB9 (ULS09)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f1}$	-	-2,1 $x\psi_{f2}$		-	-
COMB10 (ULS10)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f2}$	2,1 $x\psi_{f1}$	-		-	-
COMB11 (ULS11)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f2}$	-2,1 $x\psi_{f1}$	-		-	-
COMB12 (ULS12)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f2}$	-	2,1 $x\psi_{f1}$		-	-
COMB13 (ULS13)	1,1	1,3	1,15	$1,2x\psi_{L1}$	$1,3x\psi_{f2}$	-	-2,1 $x\psi_{f1}$		-	-
Tổ hợp đặc biệt : Với giá trị: $\psi_{f1} = 0,5$; $\psi_{f2=3=4=...} = 0,3$ $\psi_{L1} = 1,0$; $\psi_{L2=3=...} = 0,95$ ψ : tổ hợp động đất lấy theo TCVN 9386-2012										
COMB14 (ULS14)	1,0	1,0	1,0	$1,0x\psi$	$1,0x\psi$				1,0	0,3
COMB15 (ULS15)	1,0	1,0	1,0	$1,0x\psi$	$1,0x\psi$				0,3	1,0

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN: TRUNG TÂM BẢO QUẢN, TU SỬA VÀ TRUNG BÀY MỸ THUẬT ĐƯƠNG ĐẠI, BẢO TÀNG MỸ THUẬT VIỆT NAM

ĐỊA ĐIỂM: SỐ 95, NGÕ 31 HOÀNG CẦU, Q. ĐÔNG ĐÀ, TP HÀ NỘI

COMB1A (ULS01)	1,1	1,3	1,15	$1,2x \psi_{L1}$	$1,3x \psi_{I1}$	$2,1$ $x \psi_{I2}$		$1,2x \psi_{I1}$	-	-
COMB2A (ULS02)	1,1	1,3	1,15	$1,2x \psi_{L1}$	$1,3x \psi_{I1}$	-	$2,1$ $x \psi_{I2}$	$1,2x \psi_{I1}$	-	-

Tính toán theo TTGH2 theo trạng thái giới hạn sử dụng (Trạng thái sử dụng SLS)

Tổ hợp cơ bản: Với giá trị: $\psi_{I1} = 1,0$; $\psi_{I2} = 0,9$; $\psi_{I3=4=...} = 0,7$
 $\gamma = 1,0$ (SLS)

	SW L ($G_{k,1}$)	SDL ($G_{k,2}$)	BRL ($G_{k,3}$)	LL _{đh} ($Q_{k,L}$)	LL _{nh} ($Q_{k,t}$)	W _k ^x ($Q_{k,t}$)	W _k ^y ($Q_{k,t}$)	LL _{Pecc} (A_d)	E _{QX} (A_d)	E _{QY} (A_d)
COMB1tc (SLS01)	1,0	1,0	1,0	$1,0x \psi_{L1}$	$1,0x \psi_{I1}$	-	-		-	-
COMB2tc (SLS02)	1,0	1,0	1,0	-	-	$1,0$ $x \psi_{I1}$	-		-	-
COMB3tc (SLS03)	1,0	1,0	1,0	-	-	$-1,0$ $x \psi_{I1}$	-		-	-
COMB4tc (SLS04)	1,0	1,0	1,0	-	-	-	$1,0$ $x \psi_{I1}$		-	-
COMB5tc (SLS05)	1,0	1,0	1,0	-	-	-	$-1,0$ $x \psi_{I1}$		-	-
COMB6tc (SLS06)	1,0	1,0	1,0	$1,0x \psi_{L1}$	$1,0x \psi_{I1}$	$1,0$ $x \psi_{I2}$	-		-	-
COMB7tc (SLS07)	1,0	1,0	1,0	$1,0x \psi_{L1}$	$1,0x \psi_{I1}$	$-1,0$ $x \psi_{I2}$	-		-	-
COMB8tc (SLS08)	1,0	1,0	1,0	$1,0x \psi_{L1}$	$1,0x \psi_{I1}$	-	$1,0$ $x \psi_{I2}$		-	-
COMB9tc (SLS09)	1,0	1,0	1,0	$1,0x \psi_{L1}$	$1,0x \psi_{I1}$	-	$-1,0$ $x \psi_{I2}$		-	-
COMB10tc (SLS10)	1,0	1,0	1,0	$1,0x \psi_{L1}$	$1,0x \psi_{I2}$	$1,0$ $x \psi_{I1}$	-		-	-
COMB11tc (SLS11)	1,0	1,0	1,0	$1,0x \psi_{L1}$	$1,0x \psi_{I2}$	$-1,0$ $x \psi_{I1}$	-		-	-
COMB12tc (SLS12)	1,0	1,0	1,0	$1,0x \psi_{L1}$	$1,0x \psi_{I2}$	-	$1,0$ $x \psi_{I1}$		-	-

COMB13t _c (SLS13)	1,0	1,0	1,0	$1,0 \times \psi_{L1}$	$1,0 \times \psi_2$	-	$-1,0 \times \psi_{t1}$		-	-
---------------------------------	-----	-----	-----	------------------------	---------------------	---	-------------------------	--	---	---

Tải trọng khai báo là tải trọng tiêu chuẩn

Ký hiệu tải trọng		Ghi chú
SWL	Tĩnh tải bản thân	Tải trọng thường xuyên $G_{k,1}$
SDL	Tĩnh tải hoàn thiện	Tải trọng thường xuyên $G_{k,2}$
BRL	Tải trọng tường xây	Tải trọng thường xuyên $G_{k,3}$
ALD	Áp lực đất, đất đắp	Tải trọng thường xuyên G
ALT	Áp lực thủy tĩnh	Tải trọng thường xuyên G
LL _{dh}	Hoạt tải dài hạn	Tải trọng tạm thời dài hạn $Q_{k,L}$
LL _{dh}	Trọng lượng nước chứa	Tải trọng tạm thời dài hạn $Q_{k,L}$
LL _{dh}	Trọng lượng vách ngăn, tường ngăn tạm thời	Tải trọng tạm thời dài hạn $Q_{k,L}$
SDL_ME	Trọng lượng thiết bị MEP, lớp lót đệm dưới thiết bị	Tải trọng tạm thời dài hạn $Q_{k,L}$
LL _{nh}	Hoạt tải ngắn hạn	Tải trọng tạm thời ngắn hạn $Q_{k,t}$
W _{kx}	Tải trọng gió phương X	Tải trọng tạm thời ngắn hạn $Q_{k,t}$
W _{ky}	Tải trọng gió phương Y	Tải trọng tạm thời ngắn hạn $Q_{k,t}$
TL	Tải nhiệt	Tải trọng tạm thời ngắn hạn $Q_{k,t}$
E _{QX}	Tải trọng động đất phương X	Tải trọng đặc biệt A_d
E _{QY}	Tải trọng động đất phương Y	Tải trọng đặc biệt A_d
LL _{PCCC}	Tải trọng đặc biệt (PCCC)	Tải trọng đặc biệt A_d

5.5. Vật liệu áp dụng

Với quy mô chiều cao và mặt bằng không đều đặn, thiết kế đề xuất sử dụng bê tông loại mác cao nhằm nâng cao khả năng làm việc của vật liệu. Lớp bảo vệ bê tông được xác định qua tiêu chuẩn TCVN 5574-2018 và yêu cầu chống cháy của tòa nhà áp dụng theo QCVN-06/BXD

Vật liệu bê tông và cốt thép tuân thủ tiêu chuẩn TCVN, quy định bên dưới

5.5.1. Bê tông

Cấu kiện bê tông và cường độ tương ứng áp dụng theo bảng sau

Cấu kiện bê tông	Mác bê tông- Cấp bền	Cường độ R_b (MPa)
Bê tông lót	M100-B7.5	4.5
Bê tông đài giằng móng, Pit thang máy	M450-B35	19.5
Bê tông dầm, sàn	M450-B35	19.5
Bê tông cột, vách	M450-B35	19.5
Cầu thang, đường dốc	M450-B35	19.5
Bê tông Hồ bơm, bể ngầm	M450-B35	19.5
Lanh tô, bể nước, nhà bảo vệ, cấu kiện phụ..	M450-B35	19.5

5.5.2. Cốt thép

Đường kính thép	Mác thép	Cường độ F_y (MPa)
Thép $D \leq 8$, $D=10$ (Thép đai)	CB240-T	240
Thép chịu lực $10 \leq D < 25$	CB400-V	400
Thép chịu lực $D \geq 25$	CB500-V	500

5.5.3. Thép kết cấu

Tất cả các kết cấu thép có cường độ quy định phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5575:2024 hoặc tương đương. Các loại thép sử dụng trong thiết kế theo TCVN gồm các loại sau đây:

Cấu kiện	Chủng loại vật liệu	Cường độ chảy F_y (MPa)	Cường độ kéo đứt F_u (MPa)
Kết cấu khung thép vòm, dầm thép, cột thép, thép liên kết mái Dome	Q345/S450 Hoặc tương đương	345	510
Kết cấu thép mái sảnh, kết cấu thép phụ, thép giằng cấu tạo	SS400/ S235 (hoặc tương đương)	235-245	400

5.5.4. Bulong liên kết

Xác định độ bền của liên kết bu lông dựa trên các giá trị đặc trưng cho trong bảng sau:

Cấu kiện	Chủng loại vật liệu	Cường độ chảy Fy (MPa)	Cường độ kéo đứt Fu (MPa)
Bulong liên kết đường kính <24	5.8	400	500
Bulong liên kết đường kính >=24	8.8	640	800
Bulong Neo chờ	5.8	400	500
Bulong Khoan cấy hoá chất	5.8	400	500

5.5.5. Liên kết kết hàn

Tất cả các mối hàn phải là hàn điện và phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN liên quan hoặc tương đương

Que hàn N50 có cường độ kéo đứt 490 Mpa hoặc tương đương

Đối với các cấu kiện kết cấu thép chịu lực chính không được nối hàn ngoài công trường (trừ phi có chỉ dẫn hoặc phê duyệt)

5.5.6. Lớp bảo vệ bê tông cốt thép

Áp dụng quy chuẩn QC-06/BXD -2022 Bậc chịu lửa bậc II và tiêu chuẩn 5574-2018

Tên cấu kiện	Vị trí	Giới hạn chịu lửa Theo QCVN-06/BXD	Chiều dày lớp bảo vệ thép tối thiểu (<i>Khoảng cách từ mặt bê tông đến mép thép ngoài cùng</i>) mm	
			Trong nhà	Ngoài nhà/tiếp xúc trực tiếp với đất, nước
Đài móng		-	-	40
Dầm móng, giằng móng		-	-	40
Tròng hầm		-	-	40
Dầm thường	TẦNG TRỆT (TẦNG 1)	R 90	25	30
	Trên cốt 0,00 (không/có trát)	R 90	25/20	30
Cột, vách		R 90	25	30
Sàn thường	Đáy hầm	REI 90	25	40
	Tầng hầm	REI 90	20	30
	Tầng trệt (Tầng 1)	REI 90	20	30
	Trên cốt 0,00	REI 45	20	30

Sàn nền (Slab on grade)		-	30	40
Bể nước, bể ngầm		-	-	40
Bản thang; chiều thang		R 60	20	30

CHƯƠNG VI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN

6.1. CƠ SỞ THIẾT KẾ

6.1.1 Phạm vi công việc

- Hệ thống trung thế và Máy biến áp
- Hệ thống phân phối điện ưu tiên máy phát
- Hệ thống phân phối điện hạ thế
- Hệ thống UPS
- Hệ thống đo đếm điện năng
- Hệ thống chiếu sáng
- Hệ thống ổ cắm
- Hệ thống nối đất
- Hệ thống chống sét

6.1.2 Chỉ tiêu thiết kế

Chỉ tiêu cấp điện (w/m²) tham khảo theo TCVN 9206-2012

Kho, công việc không liên tục, hầm	7
Văn phòng, Cơ quan hành chính	85
Nhà bảo tàng	125

6.1.3 Các công thức tính toán áp dụng chung hệ thống:

- **Tính toán chọn máy biến áp và máy phát điện:**

$$S = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} \cdot K_{pt}$$

Trong đó:

P_{tt}= công suất tính toán (W).

K_{pt} = Hệ số phát triển phụ tải.

S= dung lượng (VA) .

Cos φ : Hệ số công suất .

Tính toán chọn dây dẫn:

Chọn theo dòng điện tính toán bằng những công thức sau:

- + Với mạch nhánh 1 pha:

$$I_{tt} = \frac{Pd}{U_p \cdot \cos\varphi} \text{ với mạch nhánh 3 pha } I_{tt} = \frac{Pd}{\sqrt{3} U_d \cdot \cos\varphi}$$

+ Với mạch chính 1 pha :

$$I_{tt} = \frac{Kc \cdot Pd}{U_p \cdot \cos\varphi_m}$$

+ Với mạch chính 3 pha:

$$I_{TT} = \frac{Kc \cdot Pd}{\sqrt{3} U_p \cdot \cos\varphi_m}$$

Trong đó:

P_d = công suất đặt (w).

Kc = Hệ số đồng thời.

U_p : điện áp pha.

U_d : điện áp dây.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất : Với đèn nung sáng, điện trở thuần $\cos\varphi=1$.

$\cos\varphi_m$: Hệ số công suất trung bình.

Tính toán sụt áp

Độ sụt áp điện trên đường dây được tính toán sụt theo bản dưới đây kiểu mạch	Độ sụt áp trên đường dây ΔU	
	Giá trị tuyệt đối (V)	Giá trị tương đối (%)
1 pha : pha/pha	$\Delta U = 2I_b (R \cos\varphi + X \sin\varphi) \cdot L$	$\frac{\Delta U}{U_d} \cdot 100$
1 pha : pha/trung tính	$\Delta U = 2I_b (R \cos\varphi + X \sin\varphi) \cdot L$	$\frac{\Delta U}{U_p} \cdot 100$
3 pha cân bằng (không có trung tính)	$\Delta U = \sqrt{3} I_b (R \cos\varphi + X \sin\varphi) \cdot L$	$\frac{\Delta U}{U_d} \cdot 100$
Ghi chú : I_b là dòng làm việc lớn nhất (A), L chiều dài đường dây (km), R là đơn vị điện trở của đường dây (Ω/km), U_d là điện trở định mức của mạng điện (V), U_p là điện áp định mức của mạng điện (V)		

6.2. PHỤ TẢI ĐIỆN

Bảng tính phụ tải công suất điện và chọn thiết bị

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN: TRUNG TÂM BẢO QUẢN, TU SỬA VÀ TRUNG BÀY MỸ THUẬT ĐƯƠNG ĐẠI, BẢO TÀNG MỸ THUẬT VIỆT NAM
 ĐỊA ĐIỂM: SỐ 95, NGÕ 31 HOÀNG CẦU, Q. ĐÔNG ĐÀ, TP HÀ NỘI

STT	Phạm vi sử dụng	Công năng	Diện tích(m ²)	Tải chiếu sáng, ổ cắm+AC (w/m ²)	Công suất tính toán(kW)	Hệ số sử dụng đồng thời (kc)	Công suất đặt (kW)	Chế độ 1: Bình thường	Chế độ 2: Sự cố, mất điện lưới	Chế độ 3: có cháy
I PHỤ TẢI ỒM CẢM, CHIẾU SÁNG										
1	TẦNG HẦM 2	Kỹ thuật	202	12	2.4	1	2.4	2.4	2.4	
		Bãi đỗ xe	1652	7	11.6	1	11.6	11.6	11.6	
2	TẦNG HẦM 1	Kỹ thuật	384	12	4.6	1	4.6	4.6	4.6	
		Bãi đỗ xe	1819	7	12.7	1	12.7	12.7	12.7	
3	TẦNG 1	Văn phòng	419	45	18.9	1	18.9	18.9	18.9	
		Kỹ thuật	9	12	0.1	1	0.1	0.1	0.1	
		Xưởng	63	15	0.9	1	0.9	0.9	0.9	
		Kho	730	15	11.0	1	11.0	11.0	11.0	
4	TẦNG 2	Văn phòng	143	45	6.4	1	6.4	6.4	6.4	
		Kỹ thuật	7	12	0.1	1	0.1	0.1	0.1	
		Kho	692	7	4.8	1	4.8	4.8	4.8	
		Xưởng	595	30	17.9	1	17.9	17.9	17.9	
5	TẦNG 3	Văn phòng	420	45	18.9	1	18.9	18.9	18.9	
		Kho	39	7	0.3	1	0.3	0.3	0.3	
		Kỹ thuật	8	12	0.1	1	0.1	0.1	0.1	
		Sảnh	360	7	2.5	1	2.5	2.5	2.5	
6	TẦNG 4	Trung bày	765	35	26.8	1	26.8	26.8	26.8	
		Kỹ thuật	12	12	0.1	1	0.1	0.1	0.1	
7	TẦNG 5	Văn phòng	253	45	11.4	1	11.4	11.4	11.4	
		Trung bày	765	35	26.8	1	26.8	26.8	26.8	
11	TẦNG TUM	Kỹ thuật	12	12	0.1	1	0.1	0.1	0.1	
		Văn phòng	260	45	11.7	1	11.7	11.7	11.7	
12	4 HỒ CHỖ LẤY ĐIỆN SỰ KIỆN CHO 4 MẶT CÔNG TRÌNH ẨM BÁT 50KW/HỒ DỰ KIẾN CHO SỰ KIỆN BIỂU DIỄN NGOÀI NHÀ						200	200.0	200.0	
13	CHIẾU SÁNG CẤP ĐIỆN SÂN VƯỜN CẢNH QUAN VÀ CHIẾU SÁNG HIỆU LỬNG MẶT ĐŨNG NGOÀI NHÀ						50	50.0	50.0	
14	THIẾT BỊ ĐIỆN NHE						30	30.0	30.0	
15	HỒ ĐIỂM CHỖ 30KW/HỒ ĐIỂM LẤY ĐIỆN DỰ KIẾN CHO TRẠM SẠC XE ĐIỆN KHU HẦM 1, HẦM 2						300	300.0	300.0	
I PHỤ TẢI ỒM CẢM, CHIẾU SÁNG								793.4	243.4	
II PHỤ TẢI ĐỘNG LỰC										
1 THANG MÁY										
	THANG MÁY CHỮA CHÁY		1	20			20.0	20.0	20.0	20.0
	THANG MÁY ĐƠN		1	10			10.0	10.0	10.0	
	THANG MÁY BA		3	10			30.0	30.0	30.0	
2 HỆ THỐNG BƠM SINH HOẠT										
	BƠM TĂNG ÁP		1				1.0	1.0	1.0	
	BƠM SINH HOẠT		1				4.0	4.0	4.0	
	BƠM NƯỚC SÀN HẦM		1				3.0	3.0	3.0	
3 HỆ THỐNG BƠM CỨU HÒA										
	BƠM PCCC						71.5			71.5
	BẢO CHÁY						3.0	3.0	3.0	3.0
4 HỆ THỐNG ĐKK VÀ THÔNG GIÓ										
	ĐIỀU HÒA				550	0.9	495.0	495.0	495.0	
	TỔNG CÔNG SUẤT						495.0	495.0	495.0	169.0
5 HỆ THỐNG TĂNG ÁP BỤT KHÓI										
	TĂNG ÁP				66	1	66.0			66.0
	HÚT KHÓI TUM				44	1	44.0			44.0
	HÚT KHÓI HẦM				44	1	44.0	44.0		44.0
	THÔNG GIÓ HẦM				15	1	15.0	15.0	15.0	
	TỔNG CÔNG SUẤT						59.0	15.0		154.0
6 CÔNG NGHỆ BIỂU DIỄN										
	KHU ĐA NĂNG							50.0	50.0	
	TỔNG CÔNG SUẤT							50.0	50.0	
III TỔNG CÔNG SUẤT										
	TỔNG PHỤ TẢI CHIẾU SÁNG ỒM CẢM							793.4	243.4	
	TỔNG PHỤ TẢI THANG MÁY							42.0	42.0	
	TỔNG PHỤ TẢI BƠM							3.6	3.6	
	TỔNG PHỤ TẢI ĐIỀU HÒA							554.0	510.0	
	TỔNG PHỤ TẢI CÔNG NGHỆ ĐA NĂNG							50.0	50.0	
	TỔNG CÔNG SUẤT PHỤ TẢI TOÀN NHÀ							1378.1	788.5	323.0
	DỰ PHÒNG PHÁT TRIỂN 20%							275.6	118.3	48.5
	HỆ SỐ ĐỒNG THỜI KC							0.80	0.80	1.0
	CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN KW							1323.0	725.4	371.5
	CÔNG SUẤT BIỂU KIẾN KVA							1422.5	906.8	464.3

CHỌN TRẠM BIẾN ÁP 1600KVA- MÁY PHÁT 1250KVA PRIME

6.3. Giải pháp thiết kế

6.3.1. Hệ thống trung thế và Máy biến áp

Nguồn điện cấp cho công trình được cấp từ nguồn trung thế 24 Kv cấp điện mạch vòng, sử dụng cáp chống thấm dọc Cu/XLPE/DSTA/PVC (3x240) mm² luồn trong ống HDPE dẫn đến phòng kỹ thuật điện trung thế có bố trí các tủ Ring main unit (RMU), máy biến áp sử dụng 1 máy biến áp khô có công suất 1600 kVA đặt phòng máy tầng hầm, các phụ tải được phân chia đảm bảo phù hợp với phụ tải và đạt hiệu suất làm việc cao nhất.

6.3.2. Hệ thống phân phối điện ưu tiên (máy phát)

Toàn nhà có đặt 1 máy phát điện dự phòng động cơ Diesel 1250 kVA prime/380v/220v ở phòng máy phát đặt tầng hầm cấp điện cho các phụ tải ưu tiên 100% phụ tải trong trường hợp sự cố về điện máy phát điện sẽ hoạt động, việc chuyển đổi giữa 2 nguồn điện được thực hiện bằng bộ tự động chuyển nguồn ATS (Automatic transfer systems) đảm bảo cho hoạt động bình thường khi có sự cố về điện khi mất điện.

Hệ thống bồn dầu được thiết kế theo tiêu chuẩn đáp ứng được ưu cầu của PCCC

6.3.3. Hệ thống phân phối điện hạ thế

Cấp điện từ máy biến áp đến tủ hạ thế và tủ ATS cấp đến tủ hạ thế

Tủ tủ điện hạ thế trong nhà đặt trong phòng kỹ thuật cấp điện cho các tủ điện thiết bị đặt tại các tầng sử dụng phương án cấp điện hình tia, cấp điện được đi trong thang cáp và máng cáp.

Tủ điện các tầng được đặt trong phòng kỹ thuật điện cấp cho các phòng dây và cáp đi trong thang, máng cáp chạy dọc theo tuyến hành lang dẫn đến bảng điện phòng, các thiết bị, máy móc..., sau đó dây và cáp được luồn trong ống PVC loại tự chống cháy kẹp nổi phía trên trần giả, ngầm tường dẫn xuống bảng điện phòng.

Đối với các tủ điện thiết bị máy móc cấp điện từ tủ thiết bị lên máng cáp chính, và từ máng cáp chính xuống vị trí đầu nối thiết bị được đi trong máng cáp có nắp đậy.

Cấp điện cho các phụ tải thang máy, quạt tầng áp, hút khói, chiếu sáng cầu thang sử dụng cáp điện chống cháy đặt trong thang cáp thông tầng dẫn lên từng phụ tải.

6.3.4. Hệ thống UPS

Hệ thống lưu điện UPS cục bộ được cấp cho các phụ tải quan trọng đảm bảo cho hệ thống tủ điện vận hành liên tục không bị nháy nguồn, hoặc gián đoạn trong mọi trường hợp.

6.3.5. Hệ thống đo đếm điện năng

Trong tủ điện các tầng đều được bố trí các đồng hồ đo đếm điện năng tập trung tại phòng kỹ thuật điện, các thiết bị đo đếm sử dụng thiết bị điện tử, kỹ thuật số có độ chính xác cao, nhỏ gọn các thiết bị đo đếm được bố trí khoang riêng trên các tủ để dành cho việc kiểm tra theo dõi ghi số.

Các khu vực công cộng, các phụ tải chung được bố trí tủ điện và các đồng hồ đo đếm riêng để dễ dàng cho việc quản lý, tính tiền điện theo yêu cầu quản lý của điện lực địa phương.

6.3.6. Hệ thống chiếu sáng

- Chỉ tiêu thiết kế

Cấp độ chiếu sáng độ rọi trung bình lux (theo QCVN 12-2014)

Không gian, chức năng	Độ rọi trung bình
Nhà kho, khu vực ít làm việc	75-150 lux
Khu vực đỗ xe:	75-150 lux
Văn phòng	400 lux
Cầu thang bộ	150 lux
Sảnh đợi thang máy	50 lux
Phòng kỹ thuật	150 lux

Yêu cầu về mật độ công suất chiếu sáng LPD – theo QC09-2017

Loại công trình	LPD (W/m ²)
Văn phòng	11
Khu đỗ xe kín, trong nhà, trong hầm	3
Kho	9

Công trình sử dụng chiếu sáng chung đồng đều, ngoài ra còn chiếu sáng sự cố và chiếu sáng chỉ dẫn thoát hiểm (xem hồ sơ PCCC), toàn bộ thiết bị chiếu sáng được sử dụng loại đèn tiết kiệm năng lượng, có hiệu suất, tuổi thọ cao tuân thủ theo tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành.

Chiếu sáng phải đảm bảo độ rọi theo tiêu chuẩn hiện hành và phải đảm bảo thẩm mỹ và kết hợp hài hòa kiến trúc tạo ra sự thoải mái dễ chịu khi sử dụng, tiết kiệm khi vận hành sử dụng, đèn trong các phòng, khu vực hành lang đèn bện xen kẽ có thể giảm bớt đèn khi không cần thiết.

Hệ thống điều khiển chiếu sáng sử dụng công tắc tự, rơ le thời gian.

- Bố trí thiết bị

+ Khu đỗ xe :

Chiếu sáng: sử dụng đèn batten bóng led lắp nổi, được điều khiển bằng công tắc tơ qua công tắc bật tắt bằng tay. Các đèn chiếu sáng được bố trí thành lộ xen kẽ để linh hoạt trong việc vận hành.

+ Khu kỹ thuật:

Chiếu sáng: sử dụng đèn batten bóng led, đèn chiếu sáng được điều khiển bằng công tắc bật tắt lắp đặt cạnh cửa ra vào tại vị trí thích hợp.

+ Văn phòng:

Chiếu sáng: sử dụng đèn downlight bóng led khu hành lang, sảnh và bật tắt bằng công tắc đặt ở các vị trí thuận tiện; khu văn phòng sử dụng đèn led có chóa phản quang lắp âm trần hoặc downlight.

+ Khu trưng bày:

Chiếu sáng: sử dụng đèn chuyên dụng chiếu sáng không gian theo yêu cầu công nghệ của bảo tàng.

+ Hành lang tầng:

Chiếu sáng: sử dụng đèn ốp trần và bóng đèn downlight lắp âm trần

Điều khiển: Hệ thống chiếu sáng hành lang các tầng được điều khiển bằng công tắc tơ qua công tắc bật tắt bằng tay. Các đèn chiếu sáng được bố trí thành lộ xen kẽ để linh hoạt trong việc vận hành.

6.3.7. Hệ thống ổ cắm

Ổ cắm điện được bố trí theo tiêu chuẩn, quy chuẩn các ổ cắm điện bố trí kết hợp với nội thất kiến trúc đảm bảo an toàn dễ sử dụng, ổ cắm đặt cách sàn 0,4 mét cho khu vực chung trừ khi có yêu cầu và ghi chú khác.

6.3.8. Hệ thống nối đất chống sét và an toàn điện

- Hệ thống nối đất được thiết kế đảm bảo việc bảo vệ chống lại những sự cố về cách điện của từng thiết bị khác nhau, để trung hòa, tản dòng điện rò của các tủ phân phối và toàn bộ các thiết bị sử dụng điện khi có sự cố. Các dây đất phải phân phối đến tận các thiết bị chiếu sáng, tủ phân phối, thang cáp, máng cáp, thiết bị, ổ cắm điện bảo đảm sự an toàn cho cả con người và công trình và các phương tiện liên quan.

A. Hệ thống nối đất an toàn điện

- Hệ thống nối đất an Toàn Điện được thực hiện độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Sử dụng cáp Cu/PVC 1x150mm² chạy theo tuyến cáp chính làm dây nối đất chung tại trạm biến áp & phòng hạ thế tầng 1 bố trí một tấm nối đất chính. Tất cả các kết cấu kim loại của các thiết bị dùng điện như: khung tủ điện các tầng, bảng điện, vỏ động cơ máy bơm, động cơ thang máy, máy điều hòa nhiệt độ, bình đun nước nóng, các thiết bị điện nhẹ: PCCC, Hệ thống quản trị tòa nhà,...đều được nối vào dây nối đất này và nối về hệ thống nối đất an toàn chung của công trình.

- Việc thi công tiếp đất trong tự hệ thống nối đất chống sét, yêu cầu của hệ thống nối đất an toàn điện $R_{nđ} \leq 4\Omega$ tuân theo tiêu chuẩn TCVN 4756-86.
- Kết nối tiếp đất Busbar nối đất bên trong Thanh tiếp địa EB-A-G1 với các tấm đồng tiếp đất chính.
- Kết nối tất cả các bộ phận kim loại từ phân phối, ngoài "đầu trực tiếp" tới tấm đồng tiếp đất trong Thanh tiếp địa EB-A-G1 đã được phê duyệt.
- Kết nối dây nối đất từ Busbar tủ điện phân phối chính đến bản nối đất bằng đầu cốt đồng (ép thủy lực) hoặc mối hàn hóa nhiệt và tiếp đất ống dẫn kim loại.
- Kết nối giáp bọc thép và nhôm với hệ thống nối đất.
 - Hoá chất GEM TVT có tác dụng làm giảm điện trở suất đất, tăng độ liên kết phần kim loại với đất và ổn định đất theo mùa, hoá chất này được rải tại các điện cực tiếp đất và dọc theo băng đồng tiếp đất.
 - Đo kiểm tra điện trở và nếu điện trở không đạt được chỉ số như yêu cầu thì nên bổ xung thêm cọc và khoan giếng sâu hơn cũng như hóa chất làm giảm điện trở GEM TVT.
 - Số lượng cọc tiếp đất được đóng dưới đất sẽ phụ thuộc vào điện trở đất trên từng khu vực cụ thể và như trên bản vẽ thi công đã duyệt.
 - Hệ thống nối đất cho hệ thống chống sét phải được thiết lập trước khi lắp đặt thiết bị chống sét tia tiên đạo E.S.E.
 - Mạng điện trong công trình là mạng TN-S- 1pha 3 dây, 3 pha 5 dây, toàn bộ ổ cắm điện, bình đun nước nóng, máy điều hòa nhiệt độ, vỏ tủ bảng điện, thang và máng cáp, vỏ máy phát điện đều được nối đất, điện trở nối đất $R \leq 4\Omega$.
- Dây nối đất sử dụng dây màu vàng xanh, tiết diện tối thiểu của dây nối đất tuân thủ theo

Tiết diện của dây dẫn pha cấp điện cho thiết bị (mm ²)	Tiết diện tối thiểu của dây dẫn bảo vệ thiết bị điện (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 \leq S \leq 35$	16
$35 \leq S \leq 400$	S/2
$35 \leq S \leq 800$	200
$S > 800$	S/4

B. Hệ thống nối đất chống sét

- Đóng đầu cọc có cùng đường kính vào mặt đất bằng tay hoặc bằng búa điện, độ sâu tối thiểu 2.4m, chứa điện trở suất thấp trong đất.

- Băng đồng 25x3mm² tiếp đất. Đi theo tuyến chạy dọc theo đường ngắn nhất và thẳng nhất có thể, trừ phi có chỉ định khác hoặc qui định khác. Tránh xa đường dẫn có chướng ngại vật hoặc đi dây dẫn nơi có thể bị căng ra, va chạm hay bị hư hỏng.
- Cọc đồng, cáp đồng trần và mối hàn hóa nhiệt liên kết được bố trí theo hệ thống nối đất gồm nhiều điện cực có tác dụng tản năng lượng sét xuống đất an toàn và nhanh chóng. Cọc nối đất bằng đồng Ø16 dài 2.4m chôn cách nhau 4.0m và liên kết với nhau bằng băng đồng 25x3mm². Đầu trên của cọc được đóng sâu dưới mặt đất 1.0m so với cốt san nền cáp đồng trần M95mm² được đặt trong các rãnh 0.5m sâu 1.10m. Việc liên kết giữa cọc đồng tiếp đất, cáp đồng thoát sét bằng mối hàn hóa nhiệt (chữ “T” và chữ “-”) tạo cho hệ thống tiếp đất có điện trở ≤10Ω tuân theo tiêu chuẩn TCVN 9385-2012 chống sét cho công trình xây dựng Việt Nam có tác dụng tải dòng điện hiệu quả do khả năng tiếp xúc giữa cọc đồng, cáp đồng trần và cáp thoát sét rất cao vì vậy đạt độ bền và tuổi thọ không cần phải bảo dưỡng định kỳ hệ thống nối đất như trong các hệ thống cũ trước đây.
- Đặt cáp đồng trần tiếp đất & cọc trong khuôn hàn, bảo đảm việc lựa chọn khuôn hàn là phù hợp để hàn giữa dây tiếp đất và cọc.

6.3.9. Hệ thống chống sét

a. Tổng quan:

- Phạm vi công việc sẽ bao gồm thiết kế chi tiết hệ thống chống sét bảo vệ công trình tuân thủ theo tiêu chuẩn chống sét: TCN 68-174:2006; TCVN 9385-2012; NFC 17-102:2011; UNE 21186:2011.
- Mục đích hệ thống chống sét tia tiên đạo E.S.E là để giảm thiểu ảnh hưởng sét đánh tòa nhà, từ phía trên hoặc từ phía bên, từ đường dây hạ thế, thông tin liên lạc và dẫn dòng xung sét một cách an toàn xuống đất mà không gây ra hiện tượng hồ quang và không gây nguy hiểm cho con người cũng như bảo vệ an toàn các thiết bị thông tin liên lạc, hệ thống điều khiển, máy tính.v.v....
- Các loại, mức và chất lượng vật liệu và kích thước của các thành phần được trình bày chi tiết trong bản vẽ.
- Tất cả các phụ kiện, khớp nối, định vị, trụ đỡ...vv, sẽ được làm theo thiết kế và theo loại và theo quy định sản xuất hoặc được chỉ ra trên bản vẽ MEP.
- Các kết nối dây dẫn được hạn chế ở mức tối thiểu và phải đảm bảo tính dẫn điện và cơ học để ngăn chặn sự xâm nhập của độ ẩm.
- Tất cả việc tiếp xúc giữa các kim loại khác nhau hoặc giữa kim loại và vật liệu mà nó có thể phản ứng sẽ được tránh tiếp xúc, trừ khi được cho phép trong tiêu chuẩn áp dụng và được cung cấp tất cả các biện pháp phòng ngừa. Nếu cần thiết để ngăn ngừa ăn mòn lâu dài, biện pháp phòng ngừa bổ sung được thực hiện như phân chia hoặc thêm các vật liệu trung gian mà không phải các kim loại khác nhau/ vật liệu phản ứng, hoặc bằng cách thay đổi các kim loại hoặc vật liệu.

- Các yếu tố tự nhiên của công trình như mái nhà bằng kim loại, cột và khung, cốt thép, móng và cọc có thể được sử dụng như là một phần của hệ thống chống sét. Trường hợp các yếu tố xây dựng được sử dụng như một phần của hệ thống chống sét thì nó sẽ được kiểm tra trong quá trình xây dựng để đảm bảo điện trở là đủ thấp cho đáp ứng tiêu chuẩn.

b. Chống sét tia tiên đạo

➤ *Nguyên tắc hoạt động*

- Đầu thu sét nhận năng lượng cần thiết trong khí quyển để tích trữ các điện tích trong bầu hình trụ. Đầu thu sét sẽ thu năng lượng từ vùng điện trường xung quanh trong thời gian giông bão khoảng từ 10 tới 20.000 v/m. Đường dẫn chủ động bắt đầu ngay khi điện trường xung quanh vượt quá giá trị cực đại để bảo đảm nguy cơ sét đánh là nhỏ nhất.
 - Phát ra tín hiệu điện cao thế với một biên độ, tần số nhất định tạo ra đường dẫn sét chủ động về phía trên đồng thời trong khi đó làm giảm điện tích xung quanh Đầu thu sét tức là cho phép giảm thời gian yêu cầu phát ra đường dẫn sét chủ động về phía trên liên tục.
 - Điều khiển sự giải phóng ion đúng thời điểm: thiết bị ion hoá cho phép ion phát ra trong khoảng thời gian rất ngắn và tại thời điểm thích hợp đặc biệt, chỉ vài phần của giây trước khi có phóng điện sét, do đó đảm bảo dẫn sét kịp thời, chính xác và an toàn.
 - Tia tiên đạo là thiết bị chủ động không sử dụng nguồn điện nào, không gây ra bất kỳ tiếng động, chỉ tác động trong vòng vài μ s trước khi có dòng sét thực sự đánh xuống và có hiệu quả trong thời gian lâu dài.
- *Vùng bảo vệ:*
- Bán kính bảo vệ Rp thiết bị thu sét tia tiên đạo E.S.E được tính theo tiêu chuẩn chống sét an toàn quốc gia Pháp NF C17 102: 2011 & tiêu chuẩn UNE 21186: 2011 Tây Ban Nha.
- *Kết cấu thiết bị chống sét tia tiên đạo E.S.E:*
- Chi tiết thiết bị *chống sét tia tiên đạo E.S.E* gồm: Đầu kim nhọn dài 72.5cm, đường kính dài 18mm; Đĩa kim với đường kính $\varnothing 74$; Bầu hình trụ 260mm chứa thiết bị phát tia tiên đạo E.S.E tạo đường dẫn sét chủ động. Đường kính phía ngoài ống 30mm dài 1m.
 - 01 bộ thiết bị tia tiên đạo E.S.E được bố trí trên mái công trình là một khối bằng thép không gỉ siêu bền được liên kết với bộ ghép nối Inox, chân trụ đỡ do vậy chịu mọi hoàn cảnh thời tiết khắc nghiệt và được đặt trên mái công trình có bán kính bảo vệ cấp

4: Rbv = 57m. Thiết bị thu sét được đặt tại vị trí cao nhất của công trình và bán kính bảo vệ được tính theo công thức sau đây:

$$R_p = \sqrt{h(2D-h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

Trong đó :

R_p: Bán kính bảo vệ mặt phẳng ngang tính từ chân đặt

h : Chiều cao đầu thu sét ở trên bề mặt được bảo vệ

D : Chiều cao ảo tăng thêm khi chủ động phát xung theo tiêu chuẩn cấp 4 (level IV) bảo vệ dựa vào tiêu chuẩn NFC 17-102: 2011

ΔT (μs): thời gian phát tia tiên đạo E.S.E là: 45μs

Thay vào công thức trên với: h = 5m

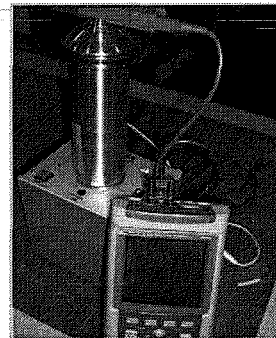
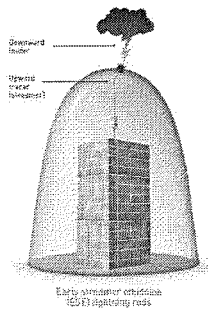
$$D = 60m$$

ΔL= 10⁶ .ΔT (Đường dẫn chủ động)

$$\Delta T a = 60\mu s = 60 \cdot 10^{-6} s$$

$$R_p = \sqrt{5 \cdot (2 \cdot 60 - 5) + 10^6 \cdot 60 \cdot 10^{-6} \cdot (2 \cdot 60 + 10^6 \cdot 60 \cdot 10^{-6})} = 57 \text{ mét}$$

Chú ý: Để đảm bảo an toàn cho công trình khi thiết bị chống sét được lắp đặt cần lưu ý mỗi thiết bị chống sét tia tiên đạo ngoài C/O & C/Q còn phải có test thử nghiệm với điện áp 25kV & Test 3 lần dòng xung sét 12.5kA dạng sóng tại Hãng sản xuất trước khi xuất xưởng



➤ **Bộ đếm sét**

Đếm số lần sét đánh và đánh giá hiệu quả hoạt động của kim thu sét. Bộ đếm sét được lắp bên trong hộp kiểm tra để theo dõi sự hoạt động của hệ thống chống sét mà không

cần pin hoặc nguồn điện nào cung cấp. Bộ đếm sét không cần pin hoặc nguồn điện nào cung cấp. Thiết bị này sẽ được tự động kích hoạt khi có dòng xung sét từ 250A đến 100kA dạng sóng 10/350 μ s, hiển thị 4 số, độ kín cấp IP20.

➤ *Cáp dẫn và thoát sét.*

- Bố trí 02 đường cáp đồng bện dẫn và thoát sét luôn bên trong ống nhựa PVC D27 tại mỗi vị trí ặt thiết bị tia tiên đạo từ mái nhà xưởng (chi tiết xem lại bản vẽ) dẫn xuống hệ thống tiếp đất tầng 1 đảm bảo khả năng dẫn sét nhanh chóng an toàn cho công trình, cáp thoát sét với diện tích cắt ngang là 70mm². Dây dẫn sét sẽ được cố định vào kết cấu công trình cứ 1.2m có một kẹp định vị.

- Cáp dẫn và thoát sét có tính dẫn điện cao bằng cáp đồng bện. Tiết diện của dây dẫn sét phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 9385-2012 & NF C17-102:2011 và tối thiểu là 70mm². Dây dẫn xuống được kết nối với thiết bị thu sét E.S.E bằng đai neo cố định cáp vào cột và kẹp định vị cáp. Dây dẫn sét sẽ chạy dọc theo cột ghép nối inox và đi theo đường ngắn nhất của công trình và kết nối với hệ thống tiếp đất.

- Dây dẫn sét sẽ được nối rộng chỗ ngoặt gấp. Không uốn cong dây dẫn sét tạo một góc dưới 90 độ cũng như có bán kính cong nhỏ hơn 8 inch hoặc tránh quay ngược lên (trừ khi nó đi qua chướng ngại vật thấp hơn 40cm, nơi một nghiêng tối đa 45 độ) tránh đi gần bất kỳ hệ thống điện / thông tin liên lạc/ khí ga;

- Dây dẫn sét bằng đồng bện 70mm² sẽ nối trực tiếp với chân trụ đỡ thiết bị thu sét E.S.E bằng đầu cốt đồng.

- Dây dẫn sét sẽ được tách biệt cũng như bao quanh bằng PVC

- Trường hợp dây dẫn sét trên mái qua các khe co giãn công trình, một liên kết linh hoạt sẽ được bổ xung.

- Dây dẫn và thoát sét được đi âm tường và xem chi dẫn bản vẽ phối MEP hoặc, nếu không có trên bản vẽ, theo yêu cầu của BS và đồng ý kỹ sư giám sát

➤ *Hộp đo kiểm tra tiếp đất.*

- Hộp đo kiểm tra sẽ được mở để kiểm tra tại thời điểm đang lắp đặt và thử nghiệm thường xuyên để theo dõi và kiểm tra định kỳ giá trị điện trở nối đất hàng tháng, hàng quý và hàng năm.

- Hộp kiểm tra được đặt ở trên cốt sàn 1.5m dây thoát sét xuống để điện cực tiếp đất có thể được kiểm tra một cách riêng biệt. Trường hợp các yếu tố xây dựng tự nhiên được sử dụng như cáp thoát sét sau hộp kiểm tra sẽ được đặt ở đầu công trình để đo điện trở đất.

6.3.1 Hệ thống chống sét lan truyền:

Thiết bị chống sét lan truyền đường nguồn được lắp tại các tủ điện hạ thế , ngăn chặn dòng xung sét lan truyền trực tiếp qua đường nguồn vào các hệ thống, ảnh hưởng đến các thiết bị điện tử.

CHƯƠNG VII

CHƯƠNG VII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

7.1. Cơ sở thiết kế

7.1.1. Phạm vi công việc

Thiết kế hệ thống cấp thoát nước bao gồm:

- Thiết kế hệ thống cấp nước sinh hoạt
- Thiết kế hệ thống thoát nước thải sinh hoạt, thoát nước mưa
- Thiết kế các hệ thống cấp thoát nước cho bể bơi, bể cảnh (nếu có)

Các giải pháp thiết kế phải đáp ứng các yêu cầu:

- Đảm bảo kỹ thuật cho công trình.
- Công trình đảm bảo an toàn khi sử dụng.
- Đáp ứng yêu cầu công nghệ.
- Dễ vận hành công trình.
- Quản lý và bảo dưỡng dễ dàng.
- Phương án kinh tế phù hợp nhất.
- Bảo đảm tính mỹ quan công trình và yêu cầu bảo vệ môi trường của khu vực.

7.2. Quy mô:

7.2.1. Nhu cầu cấp và thoát nước

- Nước cấp và thoát cho nhu cầu sinh hoạt khối văn phòng, cơ quan.
- Nước cấp ban đầu và cấp bù cho bể cảnh (nếu có)
- Nước cấp cho hệ thống điều hòa (nếu có)
- Cấp nước tưới cây, rửa sàn.
- Nước cấp dự trữ cho chữa cháy (xem mục giải pháp PCCC)

7.2.2. Nguồn nước

- Nước sạch từ ống cấp nước thành phố qua đồng hồ tổng vào bể chứa nước đặt nổi trong tầng hầm B2.
- Nguồn nước sinh hoạt cấp cho công trình là nguồn nước có sẵn của thành phố Hà Nội.

7.2.3. Quy mô tiêu thụ nước

- Lưu lượng nước tính toán cho khu công trình có chức năng hỗn hợp:
 - + Đặc thù công nghệ tu sửa bảo quản, đề xuất lấy tiêu chuẩn dùng nước: 1000l/phòng/ngày.
 - + Tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt nhân viên: 15 l/ng.ngđ

+ Tiêu chuẩn cấp nước hội trường, hội nghị: 5l/ ng.ngđ

+ Tiêu chuẩn cấp nước rửa sàn: 1,5l/m²,

+ Tiêu chuẩn cấp nước cho tưới cây: 1,5l/m²,

+ Tiêu chuẩn cấp nước nhân viên phục vụ: 25 l/ng.ngđ

- Dựa vào số liệu Chủ đầu tư cấp, các thông số yêu cầu của đơn vị vận hành và Chủ đầu tư, chúng ta sẽ lập được bảng tính toán chi tiết lượng nước sinh hoạt tiêu thụ cho dự án theo bảng nhu cầu sử dụng nước.

- Theo bảng tính toán nhu cầu sử dụng nước tổng cho công trình là: 40,0 m³.
(xem PLTT...)

- Nước PCCC (xem hồ sơ PCCC)

7.3. Phương án thiết kế cấp nước:

7.3.1. Cấp nước lạnh:

- Nước sạch từ ống cấp nước thành phố qua đồng hồ tổng vào bể chứa dự trữ đặt nổi dưới tầng hầm B2, tại đây nước sạch được bơm lên két nước trên mái toà nhà. Nhiệm vụ của các két nước đặt trên mái là phân phối và điều hoà nước xuống các khu vệ sinh và các điểm có nhu cầu dùng nước ở tất cả các tầng trong toà nhà từ tầng 3 trở xuống, đồng thời cấp nước cho 1 cụm máy bơm tăng áp đặt trên mái của toà nhà để phục vụ tăng áp cho tầng 4,5 và tum.

- Hệ thống đường ống cấp nước lạnh cho các điểm dùng nước trong công trình được thiết kế theo sơ đồ phân vùng cấp nước cho các khu WC (cứ 4 hoặc 5 tầng được phân thành một vùng).

+ Vùng 1: các khu WCCC tầng 4,5 và tum do bơm tăng áp (đặt trên tầng kỹ thuật mái của toà nhà).

+ Vùng 2: nước từ két trên mái cấp từ tầng 3 xuống tầng hầm B2 cấp nước trọng lực.

7.3.2. Cấp nước nóng:

Hệ thống nước nóng cục bộ:

- Hệ thống nước nóng cho toà nhà dùng phương án: cấp nước nóng cục bộ. Hệ thống đường ống được thiết kế theo sơ đồ phân phối nước từ các bình đun nước nóng cục bộ dẫn về các thiết bị trong khu vệ sinh của từng phòng.

7.3.3. Thể tích bể:

a. Tính toán đồng hồ đo nước cấp vào bể nước ngầm

Dựa vào công suất tính toán $Q_{SH} = 40$ m³ chảy vào bể trong 05 tiếng, lưu lượng nước chảy vào bể là $Q_{SH} = 8.0$ m³/h và bảng 6, TCVN4513 -1988 tư vấn chọn đồng hồ có đường kính DN50.

Kiểu đồng hồ đo nước	Cỡ đồng hồ đo nước	Lưu lượng danh nghĩa (m ³ /h)	Lưu lượng cho phép	
			Lưu lượng lớn nhất ngày (m ³ /ngày)	Giới hạn dưới (m ³ /h)
Cánh quạt	15	1	6	0.040
	20	2	10	0.060
	25	3	14	0.080
	32	4	20	0.105
	40	6	40	0.170
	50	10	60	0.220
Tuốc bin	50	15	140	3.000
	80	45	500	6.000
	100	75	880	8.000
	150	160	2000	12.000
	200	165	3400	18.000
	250	410	5200	50.000

Ghi chú: - Đường kính đồng hồ bằng hay nhỏ hơn đường kính ống cấp nước một cỡ

Chọn tuyến cấp nước chính vào công trình vào bể nước sạch D63

b. Tính toán dung tích bể nước

Để đảm bảo an toàn cho việc cấp nước sinh hoạt liên tục cho toà nhà và theo vị trí của công trình, tư vấn thiết kế 1 bể chứa nước sinh hoạt chứa nước trong 1.0 ngày.

Xây dựng 1 bể chứa nước đặt nổi trong tầng hầm B2 dung tích 40 m³

Tính toán dung tích toàn phần của bể chứa nước sạch (xem PLTT...)

c. Dung tích điều hòa của két mái (khối khách sạn)

$$W_k = K \times W_{d.h} \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó

- **K** \Rightarrow Hệ số dự trữ kể đến chiều cao xây dựng và phần cặn lắng ở đáy kết
- **Wđ.h** \Rightarrow Dung tích điều hoà của kết chọn theo số lần chạy máy bơm. Chọn máy bơm ngày chạy 4 lần, mỗi lần 1h, có **Wđ.h** = 7,11 m³
 $W_k = 1,2 \times 7,11 = 8.53 \text{ m}^3$
 \Rightarrow Dựa vào kết quả tính toán trên tư vấn chọn đặt 02 kết nước mái, mỗi kết có dung tích $V_{1 \text{ KET}} = 4,5 \text{ m}^3$ (xem PLTT.)

7.3.4. Tính toán máy bơm vận chuyển nước sinh hoạt:

- Lưu lượng máy bơm tính toán khi máy bơm hoạt động tự động được lấy tối thiểu phải bằng lượng nước sinh hoạt giờ lớn nhất. (với nhà ở, khách sạn chọn chia cho 24, văn phòng chia cho 10)
- Lưu lượng giờ lớn nhất của nhà tính theo công thức

$$Q_{\max}^h = \frac{K_{\max}^h Q_{\text{ngày.max}}}{10}$$

Trong đó: K_{\max}^h : hệ số điều hoà giờ lớn nhất

$$K_{\max}^h = \alpha_{\max} \times \beta_{\max}$$

α_{\max} : hệ số kể đến mức độ tiện nghi của công trình

β_{\max} : hệ số kể đến số dân trong khu dân cư

($\alpha_{\max}, \beta_{\max}$ lấy theo TCVN 33-2006)

- Ngoài ra lựa chọn công suất bơm vận chuyển nước lên bể mái còn phụ thuộc vào dung tích bể mái. Dung tích bể mái phục vụ cho sinh hoạt hiện tại là 12m³

\Rightarrow Do đó lựa chọn máy bơm có **Q_b = 10 m³/h, H_{bSH} = 75 m, N=3,5 kw**

Chọn áp lực công tác của máy bơm:

$$H_{\text{bom}} = h_{\text{hh}} + h_h + h_d + h_{\text{cb}} + h_{\text{td}} + h_{\text{dp}} \text{ (m)}$$

Trong đó:

H_{bom} : áp lực công tác của máy bơm tăng áp cấp nước sinh hoạt

h_h : Độ cao hình học đưa nước tính từ mực nước thấp nhất trong bể chứa

đến vòi cấp nước vào két nước mái.

Σ_h : Tổng thất áp lực trên đường ống ;

h_{td} : Áp lực tự do đầu vòi cấp nước vào bể chọn theo tiêu chuẩn;

h_b : Tổng thất áp lực trong trạm bơm;

Dựa vào kết quả tính toán chọn 01 cụm gồm 2 máy bơm sinh hoạt, trong đó 1 máy hoạt động và 1 máy bơm dự phòng, hoạt động luân phiên

Công suất của 1 bơm là: $Q_b = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{bSH} = 75 \text{ m}$, $N=3,5 \text{ kw}$

(Đường kính đầu đẩy đầu hút của bơm dự kiến là DN65/50, tính toán $Q=10\text{m}^3/\text{h}=2.87 \text{ l/s}$ tra bảng tính toán thủy lực đường ống cấp có ống hút bơm DN65 ($v=0,67 \text{ l/s}$), ống đẩy bơm DN50 ($v=1,13 \text{ l/s}$) (xem PLTT...)

7.3.5. Tính toán máy bơm tăng áp các tầng áp mái:

a> Tính toán công suất bơm

- Sử dụng 1 cụm bơm tăng áp mái cấp nước cho 3 tầng trên cùng.
- Lưu lượng máy bơm tăng áp kèm bình tích áp được chọn theo lưu lượng sử dụng đồng thời của các thiết bị vệ sinh được tính theo bảng tính. Bơm tăng áp trên mái được chọn theo tổng đương lượng cấp cho 3 tầng: tầng 7,8 và tum là 1,32 l/s tương đương 4.8 m³/h (xem PLTT)
- Chọn áp lực công tác của máy bơm:

$$H_{bom} = H_{hh} + H_h + H_d + H_{cb} + H_{td} + H_{dh} \text{ (m)}$$

Trong đó:

+ H_{bom} : áp lực công tác của máy bơm tăng áp cấp nước sinh hoạt, (m)

+ H_{hh} : Độ cao hình học đưa nước tính từ điểm nước ra khỏi bể mái đến van nhánh, đồng hồ cấp vào ở tầng bất lợi nhất, (m)

+ H_d : Tổng thất áp lực do ma sát theo chiều dài đường ống đẩy, $H_d=i \times L$ (m)

+ H_h : Tổng thất áp lực do ma sát theo chiều dài đường ống hút, $H_h=i \times L$ (m)

+ h_{td} : Áp lực tự do đầu vòi thiết bị dùng nước lớn nhất.

+ h_{cb} : Tổn thất áp lực cục bộ trên tuyến ống hút và ống đẩy, lấy bằng 30% tổng tổn thất do ma sát, (m)

+ h_{dh} : Tổn thất áp lực cục bộ qua đồng hồ đo nước của căn hộ; $h = Sq^2$ (m)

$$H_{bom} = H_{hh} + H_h + H_d + H_{cb} + H_{td} + H_{dh} \text{ (m)}$$

Dựa vào kết quả tính toán chọn cụm bơm tăng áp kèm tích áp gồm 1 máy bơm hoạt động, 1 bơm dự phòng luân phiên.

Chọn máy bơm nước có thông số kỹ thuật $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h} - H=10\text{m} - N = 1\text{KW}$

(xem PLTT...)

b> Tính toán bình tích áp

- Thể tích bình tích áp tính theo công thức:

$$V = 275 \frac{Q(P_p+1)}{Z(P_p-P_a)} \text{ (lít)}$$

$$Z(P_p-P_a)$$

V- Thể tích (lít)

Q- lưu lượng bơm (m^3/h); $5 \text{ m}^3/\text{h}$

P_p - áp lực cắt bơm (cut-out), bar; 2bar

P_a - áp lực bật bơm (cut-in), bar

Z- số lần khởi động bơm; 100

Chọn 1 bình $V=50$ lít

7.3.6. Tính toán thủy lực hệ thống cấp nước:

- Tính toán lưu lượng của khối công cộng theo công thức tính toán:

$$q = \alpha 0.2 \sqrt{N}$$

α : Hệ số phụ tùng chức năng của mỗi loại nhà.

Hệ số	Loại nhà
-------	----------

	Nhà tắm công cộng, nhà trẻ	Y tế, phòng khám đa khoa	Trụ sở, cơ quan hành chính, cửa hàng, viện thiết kế	Trường học và cơ quan giáo dục	Y tế, nhà điều dưỡng, nhà nghỉ, trại thiếu nhi	Nhà ở tập thể, nhà trợ, khách sạn, ký túc xá
α	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,5

q = lưu lượng nước tính toán

N : Tổng đương lượng của các thiết bị vệ sinh

$$N = aX + bL + c T + dV$$

Với :

a: đương lượng cấp nước của vòi nước xí : 0.5

X: số chậu xí trong khu wc

b: đương lượng cấp nước của vòi la vabô : 0.33

L: số lavabô trong khu wc

c: đương lượng cấp nước của 1 chậu tiêu treo : 0.17

T: số chậu tiêu treo trong khu wc

d: đương lượng cấp nước của 1 vòi nước : 1

V: số vòi nước trong khu wc

V: số vòi nước trong khu wc

- Vận tốc dòng chảy trong ống nước cấp chính và ống đứng bên trong toà nhà không vượt quá 1,5 đến 2.0 (m/s.) và ống nhánh nối với các thiết bị vệ sinh 2,5 (m/s.)
- Chọn đường kính ống dựa vào công thức :

$$d = \sqrt{\frac{4000}{\pi \cdot v}} \cdot xq$$

Trong đó:

+ q - lưu lượng nước (l/s).

+ v - vận tốc nước trong đường ống (m/s)

+ d - đường kính ống (mm)

7.4. Phương án thiết kế thoát nước:

- Hệ thống thoát nước cho công trình tư vấn đề xuất là hệ thống thoát nước riêng biệt bao gồm:

- + Hệ thống thoát nước tắm rửa
- + Hệ thống thoát nước xí tiêu
- + Hệ thống thoát nước mưa

7.4.1. Thoát nước rửa

- Hệ thống thoát nước rửa bao gồm :
 - + Thoát nước rửa từ các khu rửa các xưởng, khu vệ sinh, vệ sinh công cộng
 - + Thoát nước rửa cho sàn tầng hầm, thoát nước tường vây(nếu có)
- Nước rửa từ wc các khu vệ sinh wc công cộng được thu vào các ống đứng thoát nước rửa, các ống đứng thoát nước rửa được kết nối với nhau ở tầng kỹ thuật trước khi thoát vào bể xử lý nước thải đặt trong tầng hầm.
- Thoát nước rửa sàn tầng hầm: tầng hầm đặt các phễu thu, hồ thu nước. Nước thoát sàn tầng hầm được thu về hồ bơm đặt ở tầng hầm. Tại hồ ga đặt bơm chìm tự động bơm lên hồ ga thoát nước mưa ngoài nhà.

7.4.2. Thoát nước xí tiêu

Một hệ thống thoát nước thu gom nước xí, tiêu ở tất cả các tầng trong toà nhà dẫn về các ống đứng D110-D140 đặt trong các hộp kỹ thuật, các ống đứng thoát nước xí tiêu được kết nối với nhau ở tầng kỹ thuật trước khi cho thoát xuống bể xử lý nước thải đặt trong tầng hầm. Nước thải đó được xử lý sạch đạt mức đúng theo tiêu chuẩn quy phạm hiện hành (QCVN 08-2008) sau đó nước tự chảy vào hệ thống thoát nước bản của thành phố qua hệ thống cống và hồ ga. ← Sai

7.4.3. Thoát nước mưa

- Lượng nước mưa mái được xác định theo công thức:

$$Q = K \times F_{q5} / 10000 \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

Q: Lưu lượng nước mưa mái (l/s).

F: Diện tích thu nước mưa (m²).

$$F = F_{\text{mái}} + 0,3 F_{\text{tường}}$$

F_{mái}: Diện tích hình chiếu của mái (m²).

$F_{\text{tường}}$: Diện tích tường đường tiếp xúc với mái hoặc xây cao trên mái (m²)

K: Hệ số lấy bằng 2

q_5 : Cường độ mưa (l/s ha) tính cho địa phương có thời gian mưa 5 phút và chu kỳ vượt quá cường độ tính toán bằng 1 năm ($p=1$ năm)

- Số lượng ống đứng thu nước mưa mái cần thiết được xác định theo công thức:

$$N_{\text{ó.đ}} \geq Q / q_{\text{ó.đ}}$$

Trong đó:

$N_{\text{ó.đ}}$: Số lượng ống đứng

Q: Lưu lượng tính toán nước mưa trên mái (l/s)

+ Yêu cầu:

- Hệ thống thoát nước mưa cho khu vực mái.

- Hệ thống thoát nước mưa cho các khu vực ngoài nhà.

+ Phương thức thoát nước

- Nước mưa sẽ được thu gom từ mái thông qua rãnh hoặc phễu thu kết nối với các ống đứng thoát nước mưa sau đó thoát ra hệ thống thoát nước mưa của dự án

7.4.4. Tính toán máy bơm thoát nước:

- Bơm chìm thoát nước thải có chức năng:

+ Thoát nước rửa sàn tầng hầm

+ Thoát cho nước sprinkler trong trường hợp có cháy ở tầng hầm

+ Thoát nước mưa tràn từ thành phố vào tầng hầm khi xảy ra lũ lụt.

• Tổng khối tích nước cho rửa sàn là $Q = 1.5 (l/m^2) \times 5000 m^2 = 7.5 m^3$

- Lưu lượng bơm thoát nước cho 2h rửa sàn $Q = 7.5 \div 2 = 3.75 (m^3/h)$

• Tính toán thoát nước chữa cháy trong trường hợp có cháy:

- Lưu lượng nước chữa cháy tính cho 1 zone cháy trong 1h là $70 l/s = 252 m^3/h$ (số liệu do PCCC cung cấp)

- Tính lưu lượng bơm thoát nước PCCC trong 3h

- $Q_{cc} = 252 \div 3 = 84 (m^3/h)$

• **Tính toán thoát nước mưa ram dốc:**

- Theo mặt bằng tầng 1, toàn bộ khu có 1 đường dốc, với diện tích đường dốc lộ thiên ngoài trời là khoảng 73 m²

- Lưu lượng nước mưa trên diện tích 1 đoạn ram dốc được tính theo công thức :

$$Q = K \cdot F \cdot q_5 / 10000 = 2 \times 73 \times 484,6 / 10000 = 7.1 \text{ (l/s)} = \mathbf{25.5 \text{ (m}^3/\text{h)}}$$

Trong đó :

$$F = F_{\text{ramdốc}} = 73 \text{ m}^2$$

$F_{\text{ramdốc}}$: Diện tích thu nước mưa tại ram dốc lộ thiên đường xuống tầng hầm

K : hệ số : 2

q_5 : Cường độ mưa l/s theo địa phương có thời gian 5 phút và chu kỳ vượt quá cường độ tính toán là 1 năm, tra bảng phụ lục của TCVN-4474 tại khu vực thành phố Hà Nội $q_5 = 484.6 \text{ l/s.ha}$.

- **Dựa vào lưu lượng tính toán chọn 2 hố bơm thoát nước sàn tầng hầm có công suất của mỗi hố bơm là 42m³/h. Mỗi hố bơm có 2 bơm hoạt động đồng thời – công suất mỗi bơm thoát nước là 21m³/h**

Nếu chọn bơm đáp ứng yêu cầu bơm trực tiếp nước ra cống thành phố cần phải có hố bơm có dung tích tối thiểu là công suất làm việc của máy bơm trong 5 phút :

$$W = \frac{Q_b \times 5}{60} \text{ (m}^3\text{)} = (21 \times 5) / 60 = 1.75 \text{ (m}^3\text{)} - \text{Chọn } 2\text{m}^3$$

Chọn 2 hố thu đặt bơm, mỗi hố có kích thước **1.5m x 1.5 x 1m**

- Áp lực của máy bơm nước được xác định theo công thức:

$$H = H_{\text{đh}} + \Sigma h + h_b \text{ (m)}$$

Trong đó:

H: áp lực của máy bơm nước (m)

$H_{\text{đh}}$: Chiều cao địa hình công trình (m)

Σh : Tổng thất áp lực trên đường ống (m)

h_b : Tổng thất áp lực trong trạm bơm (m)

Kết luận: Bố trí 02 hố bơm thoát nước hầm. Trong đó:

Hố bơm có kích thước 1.5 x 1.5 x 1 m. Bố trí cụm 2 bơm hoạt động đồng thời, mỗi bơm có công suất: Q = 21m³/h, H=14m. (Xem PLTT)

7.4.5. Phương án thiết kế bể xử lý nước thải:

Hệ thống xử lý nước thải mới đảm xử lý được toàn bộ lượng nước thải phát sinh tại công trình.

- Lượng nước cấp cho dự án được xác định theo tính toán hạng mục cấp thoát nước của dự án, cụ thể như sau :

Nước phục vụ sinh hoạt:

$$Q_{sh-ngđ} = \frac{q_{tb} \times N}{1000} \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

Q_{sh-ngđ} : Lưu lượng nước tính toán trong ngày (m³/ngđ)

q_{tb}: Tiêu chuẩn dùng nước trung bình người trong 1 ngày đêm (l/ng..ng.đ)

N: số người.

Bảng thống kê số lượng người và tiêu chuẩn cấp nước cho từng đối tượng:

Như vậy lượng nước cấp của dự án là 22,15 (m³/ngđ) không tính lượng nước cấp cho tưới cây rửa đường

- Căn cứ vào văn bản hợp nhất số 13/VBHN -BXD ngày 27/4/2020 của Bộ Xây dựng : Nghị định về thoát nước và xử lý nước thải. Khoản 1, Điều 39 thì lượng nước thải sinh hoạt bằng 100% lượng nước sạch tiêu thụ.

- Thiết kế trạm xử lý nước thải công suất xử lý là Q= 25 m³/ngày đêm. (xem PLTT)

CHƯƠNG VIII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN LIÊN LẠC

8.1 . CƠ SỞ THIẾT KẾ

8.1.1 Phạm vi công việc

- Thiết kế hệ thống điện thoại (Telephone System).
- Thiết kế hệ thống mạng internet (Internet Network).
- Thiết kế hệ thống âm thanh công cộng (Public Address - PA).
- Thiết kế hệ thống camera (Closed Circuit Television - CCTV).
- Thiết kế hệ thống truyền hình IPTV (IPTV System)

- Thiết kế hệ thống tiếp sóng di động
- Thiết kế hệ thống đỗ xe Car Parking

8.2. PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ

8. 2.1. Hệ thống điện thoại

a) Mục tiêu

- Thiết kế hệ thống mạng điện thoại đảm bảo bảo liên lạc nội bộ được thông suốt và đáp ứng được việc trao đổi thông tin từ bên ngoài đến tòa nhà và từ tòa nhà ra ngoài thông qua một tổng đài nội bộ của tòa nhà để quản lý các chức năng sau:
 - + Liên lạc nội bộ không mất cước phí bưu điện.
 - + Bảo mật các cuộc gọi nội bộ.
 - + Tận dụng được tối đa các đường trung kế bưu điện.
 - + Tổng đài có khả năng hỗ trợ các biện pháp tiết kiệm cho công ty.
 - + Có chức năng chặn các cuộc gọi không mong muốn.
 - + Quản lý chi phí.

b) Mô tả hệ thống

- Hệ thống điện thoại bao gồm các thiết bị sau:
 - + Giá đấu dây chính (Main Distribution Frame - MDF).
 - + Tổng đài nội bộ IP.
 - + Giá đấu dây trung gian (Intermediate Distribution Frame - IDF).
 - + Ổ cắm điện thoại âm tường.
 - + Cáp trực thoại cáp quang .
 - + Cáp thuê bao UTPcat5.

c) Giải pháp thiết kế

- Cáp cho hệ thống thoại được dẫn từ nhà cung cấp dịch vụ vào giá đấu dây chính ODF, tổng đài nội bộ được đặt tại phòng kỹ thuật Điện nhẹ tầng hầm 2. Từ ODF cáp quang được kéo đến các giá đấu dây trung gian (Intermediate Distribution Frame) – IDF tại phòng kỹ thuật các tầng theo trục đứng được đi trong máng cáp, thang cáp bằng thép chung cho hệ thống điện nhẹ. Từ IDF (Intermediate Distribution Frame) tầng này, cáp thuê bao cáp UTP cat.5 đi trong ống nhựa D20 được kéo tới từng ổ cắm điện thoại.

- Toàn bộ các ổ cắm cho hệ thống điện thoại (socket) đều sử dụng Jack (RJ-45) đặt ngầm tường, ngầm sàn cùng với các ổ cắm của hệ thống điện thoại được kết bố trí kết hợp

với nội thất kiến trúc đảm bảo dễ dàng sử dụng, đảm bảo thẩm mỹ, các ổ cắm được lắp đặt trên tường tìm cách sàn hoàn thiện 0,4 trừ khi có chỉ dẫn khác.

8.2.2. Hệ thống mạng Lan/ Internet

- Thiết kế mạng internet giúp cho quá trình trao đổi cập nhật thông tin, diễn ra thuận lợi và nhanh chóng, hệ thống mạng đảm bảo liên tục.

- Hệ thống mạng cho tòa nhà đảm bảo được các tiêu chí:

- + Là hệ thống hiện đại, có tính chất đón đầu về công nghệ.
- + Hệ thống hoạt động ổn định với cường độ làm việc 24/24.
- + Hệ thống có cấu trúc mở, linh hoạt và mềm dẻo trong việc định cấu hình.
- + Tính an toàn và bảo mật cao.

a) Mô tả hệ thống

- Hệ thống mạng bao gồm các thiết bị sau:

- + Router.
- + Firewall.
- + Core Switch.
- + Giá đầu dây quang (Optical Distribution Frame – ODF).
- + Access Switch.
- + Ổ cắm mạng.
- + Cáp quang SM, MM.
- + Cáp UTP cat.6 4 pair.

b) Giải pháp thiết kế

- Hệ thống mạng được kéo từ nhà cung cấp dịch vụ bằng cáp quang qua Router, Fire wall, Switch core, giá đầu dây quang (Optical Distribution Frame) ODF tại phòng kỹ thuật Điện nhẹ tầng hầm 1. Từ ODF trung tâm cáp quang được kéo đến các giá đầu dây quang trung gian, Switch access tại phòng kỹ thuật tầng đi trong máng thép theo trục đứng chung cho hệ thống điện nhẹ. Từ Switch Access, cáp UTP cat.6 4 pair được đi trong máng thép theo phương ngang, ống pvc đặt ngầm tường, trần, sàn đến vị trí các ổ cắm mạng theo nội thất.

- Toàn bộ các ổ cắm mạng (socket) đều sử dụng Jack R-45, đặt ngầm tường, ngầm sàn cùng có thể kết hợp chung với ổ cắm điện tùy thuộc cách bố trí sao cho phù hợp, thuận tiện cho việc sử dụng, các ổ cắm được kết bố trí kết hợp với nội thất kiến trúc đảm bảo dễ dàng sử dụng, đảm bảo thẩm mỹ, các ổ cắm được lắp đặt trên tường tìm cách sàn hoàn thiện 0,4 trừ khi có chỉ dẫn khác .

8.2.3. Hệ thống âm thanh thông báo

a) Mục tiêu

- Hệ thống PA phải đáp ứng được các yêu cầu về thông báo giữa các bộ phận trong các khu vực của toà nhà. Từ bất cứ vị trí nào của toà nhà chúng ta sử dụng bàn gọi cũng có thể gọi đến từng vùng (zone) đã được thiết lập trước đó hoặc thông báo cho toàn vùng (all zones) khi cần thiết.
- Phát nhạc nền âm thanh giải trí tạo cảm giác thoải mái, dễ chịu.
- Thông báo đến từng vùng trong các trường hợp khẩn cấp.
- Kết nối với hệ thống báo cháy khi xảy ra trường hợp khẩn cấp thông báo kịp thời cho từng vùng hoặc toàn nhà.

b) Cơ sở tính toán

- Với yêu cầu Trung tâm có độ ồn thực tế có thể lên đến 50-60 dB, để có chất lượng giọng nói tốt, từ nguồn âm (các loa) tới điểm xa nhất trong phòng tối thiểu là:

$$60 \text{ dB} + 15 \text{ dB} = 75 \text{ dB}$$

- Công thức tính mức thanh áp tại một vị trí – công thức Inverse Square Law:

$$L_{dir} = SPL_{1.1} + 10 \log P_{el} - L_q - 20 \log R$$

- Trong đó:

L_{dir} : mức thanh áp tại vị trí cần tính.

$SPL_{1.1}$: mức thanh áp danh định của loa tại 1W/1m tính bằng dB.

P_{el} : Công suất thật (RMS) của loa tính bằng W

R : Khoảng cách từ loa đến điểm đo tính bằng m

L_q : Hệ số khác biệt hướng loa

- Bảng hiển thị vùng âm thanh của loa âm trần:

Mục đích	Độ cao của trần	Khoảng cách loa	Vùng phủ thanh
Nhạc nền	Thấp hơn 2.5m	4m	Khoảng 25 m ²
	2.5m ~ 4.5m	6m	Khoảng 36 m ²
	4.5m ~ 15m	9m	Khoảng 81 m ²
Thông báo		9 đến 12m	81 đến 144 m ²

- Loa trần thường được sử dụng, và góc phát của loa là giữa 90 độ và 120 độ. Khoảng cách giữa các loa càng nhỏ thì chất lượng âm thanh càng tốt và tiếng càng rõ.

c) Mô tả hệ thống

- Hệ thống âm thanh công cộng bao gồm các thiết bị sau:

- + Loa IP.
- + Phần mềm.
- + Bàn gọi.
- + Máy tính trung tâm
- + UPS cấp nguồn cho tủ trung tâm.
- + Cáp tín hiệu UTPcat6.
- + Cáp quang trực đứng

d) Giải pháp thiết kế

- Tủ thiết bị âm thanh trung tâm bao gồm: Bộ điều khiển trung tâm, phần mềm, bàn gọi, UPS, đều được đặt phòng trực tại tầng 1.

- Từ bộ switch POE cấp UTP được kéo đến các loa IP tại các tầng đi trong máng cáp trực đứng cùng với các hệ thống điện nhẹ khác. Tại các tầng kéo đến các loa gắn trần, tường sử dụng cáp UTP luôn trong ống nhựa PVD D20, và máng cáp trực ngang của hệ thống điện nhẹ.

- Trong điều kiện bình thường hệ thống sẽ phát nhạc nền dùng cho việc giải trí tại các khu vực yêu cầu hoặc dùng để thông báo cho các vị trí cần thiết của tòa nhà. Khi có tín hiệu báo cháy đưa vào hệ thống (đã được kết nối và thiết lập trước) thì hệ thống phát ra những tin báo động khẩn cấp đã được lưu trước đó đến tất cả các khu vực của tòa nhà hoặc một khu vực mặc định được cài đặt trước đó. Khi có nhân viên bảo vệ hoặc nhân viên trực PCCC thông báo một tin nhắn khẩn cấp thì lập tức quyền ưu tiên thông báo đó sẽ được ưu tiên cao nhất. Trong trường hợp có hỏa hoạn xảy ra, hệ thống sẽ được dùng ưu tiên cho việc thông báo hướng dẫn thoát hiểm.

8.2.4. Hệ thống camera giám sát

a) Mục tiêu

- Hệ thống camera quan sát được thiết kế nhằm mục đích đảm bảo an ninh cho tòa nhà, bảo vệ con người và tài sản trong tòa nhà. Hệ thống thực hiện chức năng kiểm soát, theo dõi liên tục 24/24h và quản lý lưu trữ những thông tin cần thiết về nhân sự ra vào tòa nhà và các khu vực quan trọng, lưu trữ hình ảnh theo giờ, khu vực cần thiết.

- Phát hiện những hoạt động bất thường tòa nhà.
- Cung cấp dữ liệu thường xuyên các hoạt động từ các camera.
- Cung cấp nhận dạng người tại các cửa ra vào, các nơi đậu xe, các cửa cầu thang máy, cầu thang bộ.

- Ghi hình liên tục trong suốt thời gian 24/24, truyền tải hình ảnh trên các máy tính trong hệ thống hoặc hiển thị ra màn hình an ninh tại phòng trung tâm.
- Lưu trữ và cho phép người vận hành tra cứu tìm kiếm các hình ảnh theo thời gian trên từng khu vực.
- Giám sát toàn diện khuôn viên làm việc. Cung cấp những hình ảnh rõ ràng, chính xác, giúp việc kiểm tra và dẫn chứng dễ dàng, chính xác.

b) Mô tả hệ thống

- Hệ thống camera IP bao gồm các thiết bị sau:
 - + Màn hình quan sát camera.
 - + Đầu ghi hình qua mạng NVR.
 - + Core Switch.
 - + Giá đầu dây quang (Optical Distribution Frame – ODF).
 - + Access Switch.
 - + UPS cấp nguồn cho tủ trung tâm.
 - + UPS cấp nguồn cho tủ kỹ thuật tầng.

c) Giải pháp thiết kế

- Camera được bố trí tại các vị trí trọng yếu trong công trình như: Sảnh chính, hành lang thang máy, khu vực bãi đỗ xe, xung quanh tòa nhà, ...
- Tủ thiết bị trung tâm của hệ thống camera bao gồm: UPS, đầu ghi hình qua mạng (NVR), màn hình theo dõi, Core Switch, ODF, tại phòng trực phòng tầng 1.
- Các Camera được phân thành từng nhóm kết nối đến các Access Switch 24 port với tốc độ đường truyền 10/100Tx (dùng cáp mạng UTP Cat.6 4 pair). Các switch mạng và giá đầu dây quang được đặt trong các tủ tầng sao cho đảm bảo chiều dài cáp từ camera đến Switch $\leq 90m$. Từ Access Switch này qua ODF tại tủ rack tầng, cáp quang (Multimode) được kéo về ODF tại tủ trung tâm. Ở đây, các switch mạng sẽ kết nối với switch trung tâm bằng đường truyền cáp quang, đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi sự hạn chế về khoảng cách như khi sử dụng cáp mạng.
- Hệ thống theo dõi và ghi lại hình ảnh video từ các camera IP được cung cấp theo phạm vi công việc. Các bộ lưu trữ hình ảnh giám sát (Ethernet mạng Video Recording (NVRs), có khả năng xử lý 16-36 camera/bộ. NVRs sẽ kết nối trực tiếp đến các máy trạm điều hành qua mạng Ethernet, sử dụng giao thức TCP/IP ở mức tối thiểu của 100Mbps.

- Toàn bộ hình ảnh được các camera tiếp nhận và được truyền về trung tâm thông qua mạng cáp truyền dẫn tín hiệu riêng của từng camera. Tại trung tâm, tín hiệu truyền về từ các camera được xử lý nhờ bộ chia hình sau đó đưa lên màn hình để theo dõi và giám sát.
- Toàn bộ hình ảnh của các camera được lưu trữ vào các ổ cứng được gắn trên các khay của mỗi đầu ghi hình (NVR), thời gian ghi của mỗi camera trong ngày là 24 giờ/ ngày, số ngày muốn lưu trữ tối thiểu 60 ngày trừ khi có yêu cầu khác.

8.2.5. Hệ thống truyền hình IPTV

Mục tiêu

- Số lượng chương trình truyền hình và truyền tới tất cả các tivi.
- Toàn bộ thiết bị đều phải đảm bảo tương thích với sự phát triển của công nghệ truyền hình. Toàn bộ thiết bị yêu cầu phải có chứng nhận về chỉ tiêu kỹ thuật với các thông số kỹ thuật cơ bản do cơ quan chuyên ngành cấp.
- Tất cả các chương trình phải đảm bảo đồng đều trên đường truyền tới tất cả các tivi. Toàn bộ hệ thống phải hoạt động độc lập và tự động 24/24 giờ.
- Thiết bị truyền hình đi ngầm trong tường phải đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật, mỹ thuật, độ bền cơ khí, có khả năng chịu âm, chịu nhiệt và chống nhiễu tốt.
- Toàn bộ hệ thống thiết bị phải hoạt động ổn định, dễ vận hành sửa chữa nâng cấp khi cần thiết và dễ dàng kết nối với hệ thống mạng ngoại vi sau này.
- Tín hiệu tới tất cả các tivi hoàn toàn độc lập không phụ thuộc và ảnh hưởng tới tivi khác.

Mô tả hệ thống

- Hệ thống truyền hình bao gồm các thiết bị sau:
- + Core Switch
- + Access Switch
- + Ổ cắm IPTV
- + Cáp quang SM, MM.
- + Cáp UTP cat.6 4 pair.

Giải pháp thiết kế

- Hệ thống truyền hình sử dụng nền tảng IPTV
- Tín hiệu từ các nguồn cung cấp sẽ qua hệ thống Server IP TV kết nối tới Core Switch rồi thông qua các hệ thống cáp đồng Cat6, cáp quang OM3, Access Switch tại các tầng tới từng vị trí ổ cắm IPTV (Chuẩn RJ45- Tương tự như hệ thống Mạng).

- Toàn bộ các ổ cắm tivi (Socket) đặt ngàm tường hoặc ngàm sàn có thể kết hợp chung với ổ cắm điện thoại tùy thuộc cách bố trí sao cho phù hợp, thuận tiện cho việc sử dụng, các ổ cắm được kết bố trí kết hợp với nội thất kiến trúc đảm bảo dễ dàng sử dụng, đảm bảo thẩm mỹ, các ổ cắm được lắp đặt trên tường tìm cách sàn hoàn thiện 0,4m trừ khi có chỉ dẫn khác.
- Hệ thống cáp quang và ODF tầng được dùng chung cho các hệ thống

8.2.6. Hệ thống tiếp sóng di động

Mục tiêu

- Hệ thống kích sóng di động nhằm đảm bảo cho tín hiệu điện thoại của các nhà cung cấp luôn được cung cấp đến mọi khách hàng, đảm bảo mọi thông tin liên lạc của khách hàng luôn được liên tục, không bị gián đoạn bất cứ vị trí nào trong tòa nhà.
- Hệ thống phủ sóng riêng cho tòa nhà, cải thiện chất lượng phủ sóng di động nhằm duy trì ổn định cuộc gọi của những thuê bao trong môi trường tòa nhà cao tầng. Phủ sóng toàn bộ các khu vực trong tòa nhà để các thuê bao có thể thực hiện cuộc gọi không bị gián đoạn. Tránh phủ sóng ra ngoài phạm vi tòa nhà để giảm thiểu khả năng nghẽn mạng ngoài ý muốn.
- Hệ thống có khả năng tích hợp tất cả các di động trong toàn quốc trên một hệ thống kích sóng di động có sẵn như các mạng Viettel, Mobifone, VN phone...

Mô tả hệ thống

- Hệ thống tiếp sóng di động bao gồm các thiết bị sau:
 - + POI.
 - + Coupler.
 - + Splitter.
 - + Ăng ten tiếp sóng.
 - + Cáp fider 7/8".
 - + Cáp fider 1/2".

Cơ sở thiết kế

- Suy hao truyền sóng điển hình:
 - + Suy hao đường truyền với máy di động đặt cách anten 20m vào khoảng 67dB
 - + Độ dự trữ pha đỉnh đa đường là 10dB
 - + Suy hao do đâm xuyên tường là 10dB
- + Tính toán mức thu của máy di động:
- + Công suất nhỏ nhất ra khỏi anten: 7dBm.

- + Mức thu của máy di động = Công suất ra anten - Suy hao đường truyền - Dự trữ pha đỉnh - Suy hao đâm xuyên = 7dBm - 67dB - 10dB - 10 dB = -80 dBm
- + Với mức thu này, máy di động hoàn toàn có thể thu được và đảm bảo yêu cầu đặt ra
- Bảo đảm về các chỉ tiêu kỹ thuật:
- + Lưu lượng cuộc gọi trong toà nhà: Trạm BTS loại Indoor đảm nhận.
- + Khu vực phủ sóng: trên 98% diện tích trong toà nhà được phủ sóng, kể cả trong thang máy của toà nhà.
- + Cường độ tín hiệu ở khu vực giáp ranh phải ≥ -85 dBm, cường độ tín hiệu lọt ra bên ngoài phải ≤ -85 dBm.
- + Tỷ lệ rớt cuộc gọi nhỏ hơn 1%, tỷ lệ thiết lập cuộc thoại thành công $\geq 98\%$, tỷ lệ chuyển giao thành công $\geq 98\%$.

Giải pháp thiết kế

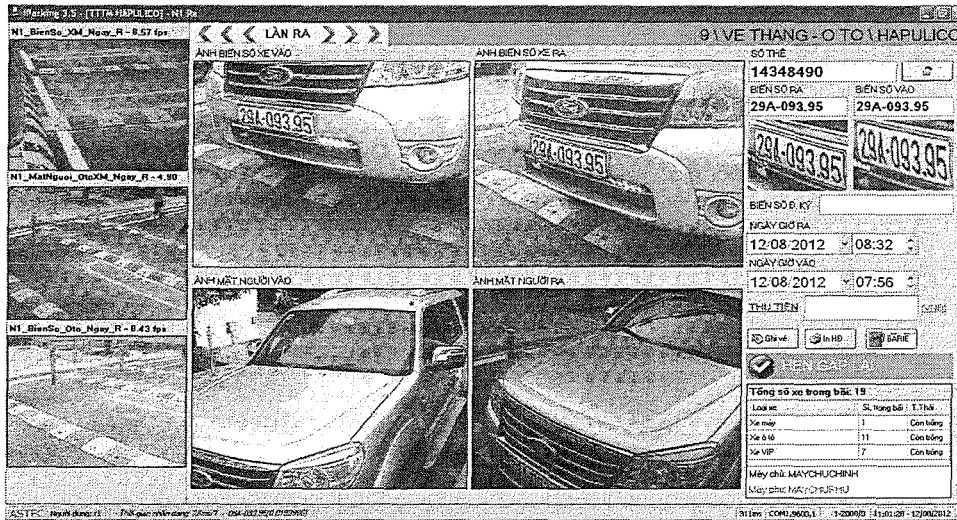
- Hệ thống cáp trực chính: Hệ thống này cung cấp các tuyến cáp chính trong toà nhà làm nhiệm vụ liên kết nguồn tín hiệu và các tầng với nhau. Bên cạnh đó hệ thống này cũng cung cấp điểm kết nối cho các hệ thống cáp phân tán trên các tầng. Hệ thống cáp trực chính bao gồm một tuyến cáp feeder 7/8" chạy dọc theo hai trục đứng của toà nhà và được phân chia ra tại các tầng bởi các bộ trích tín hiệu (Coupler).
- Hệ thống cáp phân tán ngang: Hệ thống này mở rộng hệ thống cáp trực chính nói trên ra các khu vực lắp đặt anten. Hệ thống này bao gồm các bộ chia công suất, các tuyến cáp feeder 1/2", Adapter, Jumper, Connector... được phân tán từ điểm đầu được cung cấp bởi các bộ Coupler.
- Hệ thống anten phân tán: Hệ thống này hoàn thiện nốt nhiệm vụ của toàn bộ các hệ thống trên bằng vai trò thu phát sóng làm việc trực tiếp với các đầu cuối sử dụng dịch vụ. Hệ thống này bao gồm các anten, các bộ gá lắp... được đấu và các điểm cuối của các nhánh cáp phân tán được mô tả trong hệ thống cáp phân tán.

8.2.7. Hệ thống Car Parking

Đặt 1 trạm kiểm soát tại lối vào tầng 1 và 1 trạm kiểm soát lối ra tầng 1. Dùng công nghệ nhận dạng biển số tự động. Dùng thẻ quét và chụp ảnh đối với ô tô taxi trả khách, cũng như xe máy.

Đối với ô tô (Hệ thống 1 lối vào và 1 lối ra):

Sử dụng đầu đọc gắn cho khách thuê bao cho khách vắng lai. Dùng Camera chụp hình và nhận dạng biển số tự động. Nguyên lý hoạt động của hệ thống được mô tả như sau:



Đối với khách vắng lai

Quy trình vào

- Bước 1: Lái xe cho xe vào và dừng đúng vị trí lối vào, nhân viên lấy thẻ đưa vào thiết bị đọc thẻ để xử lý.
- Bước 2: Hệ thống thực hiện các việc sau:
 - Chụp và nhận dạng biển số, chụp ảnh toàn cảnh
 - Ghi thông tin thẻ khách (làn, thời gian vào, biển số, ảnh ...)
 - Lưu thông tin vào CSDL, khóa lối vào của thẻ này
- Bước 3: Nhân viên đưa thẻ cho lái xe, lái xe cho xe vào bãi. Kết thúc quy trình vào.

Quy trình ra:

- Bước 1: Lái xe cho xe ra làn kiểm soát ở lối ra, dừng đúng vị trí lối ra, trình thẻ lúc vào cho nhân viên để xử lý.
- Bước 2: Hệ thống máy tính thực hiện các việc sau:
 - Chụp và nhận dạng biển số, chụp ảnh toàn cảnh lối ra
 - Đối chiếu biển số, hiển thị hình chụp lúc vào lên màn hình cho nhân viên đối chiếu với hình chụp hiện tại trên màn hình.

- Hiện thị giá cước theo thời gian đỗ xe.
- Lưu thông tin kiểm soát vào CSDL, mở khóa lối vào của thẻ này.
- Bước 3: Nhân viên kiểm tra, mở Barrier, lái xe cho xe ra khỏi bãi.

Đối với khách thuê bao (thẻ tháng)

Quy trình vào

- Bước 1: Lái xe cho xe tiến tới vị trí làn xe vào. Phần mềm tự động cho camera chụp biển số.
- Bước 2: Hệ thống kiểm tra hiệu lực của thẻ, nếu hợp lệ thực hiện các việc sau:
 - Chụp và nhận dạng biển số, chụp ảnh toàn cảnh
 - Ghi thông tin thẻ khách (làn, thời gian vào, biển số, ảnh ...)
 - Lưu thông tin vào CSDL, khóa lối vào của thẻ này (không dùng được thẻ này để cho khác vào bãi)
- Bước 3: Nếu đúng với biển số đã đăng ký. Barrier mở ra, xe vào bãi. Barrier đóng lại ngay khi xe đi qua kết thúc quy trình vào.

Quy trình ra

- Bước 1: Lái xe cho xe tiến tới làn ra. Phần mềm tự động cho camera chụp biển số.
- Bước 2: Hệ thống kiểm tra hiệu lực của thẻ, nếu hợp lệ thực hiện các việc sau:
 - Chụp ảnh xe/chụp và nhận dạng biển số xe (option), hiển thị hình chụp lúc vào lên màn hình cho nhân viên đối chiếu với hình ảnh hiện tại trên màn hình.
 - Lưu thông tin vào CSDL, mở khóa lối vào của thẻ này

Bước 3: Nếu đúng với biển số đã đăng ký, Barrier mở ra cho xe ra khỏi bãi. Barrier đóng ngay khi xe đi qua.

Đối với xe máy:

Phương tiện xe máy sử dụng đầu đọc gần cho khách thuê bao và cho khách vắng lai. Dùng Camera chụp hình và nhận dạng biển số. Nguyên lý hoạt động của hệ thống tương tự như nguyên lý hoạt động của phương tiện ô tô vé lượt sử dụng đầu đọc gần và sử dụng Camera chụp nhận dạng.

Đối với khách vắng lai

Quy trình vào

• Bước 1: Lái xe cho xe vào và dừng đúng vị trí lối vào, nhân viên lấy thẻ đưa vào thiết bị đọc thẻ để xử lý.

• Bước 2: Hệ thống thực hiện các việc sau:

- Chụp và nhận dạng biển số, chụp ảnh toàn cảnh
- Ghi thông tin thẻ khách (làn, thời gian vào, biển số, ảnh ...)
- Lưu thông tin vào CSDL, khóa lối vào của thẻ này

• Bước 3: Nhân viên đưa thẻ cho lái xe, lái xe cho xe vào bãi. Kết thúc quy trình vào.

Quy trình ra:

• Bước 1: Lái xe cho xe ra làn kiểm soát ở lối ra, dừng đúng vị trí lối ra, trình thẻ lúc vào cho nhân viên để xử lý.

• Bước 2: Hệ thống máy tính thực hiện các việc sau:

- Chụp và nhận dạng biển số, chụp ảnh toàn cảnh lối ra
- Đối chiếu biển số, hiển thị hình chụp lúc vào lên màn hình cho nhân viên đối chiếu với hình chụp hiện tại trên màn hình.
- Hiển thị giá cước theo thời gian đỗ xe.
- Lưu thông tin kiểm soát vào CSDL, mở khóa lối vào của thẻ này.

• Bước 3: Nhân viên kiểm tra, mở Barrier, lái xe cho xe ra khỏi bãi.

Đối với khách thuê bao (thẻ tháng)

Quy trình vào

• Bước 1: Lái xe cho xe tới vị trí làn xe vào, quẹt thẻ vào đầu đọc, đầu đọc sẽ nhận được tín hiệu thẻ.

• Bước 2: Hệ thống kiểm tra hiệu lực của thẻ, nếu hợp lệ thực hiện các việc sau:

- Chụp và nhận dạng biển số, chụp ảnh toàn cảnh
- Ghi thông tin thẻ khách (làn, thời gian vào, biển số, ảnh ...)
- Lưu thông tin vào CSDL, khóa lối vào của thẻ này (không dùng được thẻ này để cho khác vào bãi)

• Bước 3: Barrier mở ra, xe vào bãi. Barrier đóng lại ngay khi xe đi qua kết thúc quy trình vào.

Quy trình ra

• Bước 1: Lái xe cho xe tới vị trí làn xe ra, quét thẻ vào đầu đọc, đầu đọc sẽ nhận được tín hiệu thẻ.

• Bước 2: Hệ thống kiểm tra hiệu lực của thẻ, nếu hợp lệ thực hiện các việc sau:

- Chụp ảnh xe/chụp và nhận dạng biển số xe (option), hiển thị hình chụp lúc vào lên màn hình cho nhân viên đối chiếu với hình ảnh hiện tại trên màn hình.
- Lưu thông tin vào CSDL, mở khóa lối vào của thẻ này

Bước 3: Barrier mở ra cho xe ra khỏi bãi. Barrier đóng ngay khi xe đi qua.



CHƯƠNG IX. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG GIÓ – ĐHKK

9.1. CƠ SỞ THIẾT KẾ.

9.1.1. Phạm vi công việc

- Thiết kế hệ thống thông gió: Cấp gió tươi, hút gió thải
- Thiết kế hệ thống điều hòa không khí

9.1.2. Tiêu chuẩn và tài liệu kỹ thuật áp dụng

- QCVN 02:2009/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu tự nhiên dùng trong xây dựng
- QCXDVN 05: 2008/BXD : Nhà ở và công trình công cộng – An toàn sinh mạng và sức khỏe.
- QCVN 13:2018/BXD Quy chuẩn quốc gia về ga ra ô tô

- QCVN 09: 2017/BXD : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả.
- QCVN 05 : 2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.
- TCVN 5687:2024: Tiêu chuẩn thiết kế: Thông gió - Điều hoà không khí
- TCVN 13580-2023: Tiêu chuẩn Quốc gia Thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu chế tạo đường ống.
- TCVN 13581-2023: Tiêu chuẩn Quốc gia Thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu lắp đặt đường ống và nghiệm thu hệ thống
 - TCVN 5687:2024: Tiêu chuẩn thiết kế: Thông gió - Điều hoà không khí
 - TCVN 13521:2022 : Nhà ở và nhà công cộng – Các thông số chất lượng không khí trong nhà.
 - TCXDVN 175:2005: Mức ồn tối đa cho phép trong công trình công cộng.
 - Tham khảo các tiêu chuẩn nước ngoài: ASHRAE, AS, BS, CP, SMACNA, JIS...

9.2. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

9.2.1. Thông số khí hậu ngoài nhà

- Hệ thống điều hoà không khí và thông gió được tính toán dựa trên các tài liệu kỹ thuật điều hoà không khí và các tiêu chuẩn hiện hành như sau:
 - Công trình được tính toán điều hoà không khí cấp 2 với số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà là 150h/năm, ứng với hệ số đảm bảo K_{đđ}= 0,983.
 - Các thông số khí hậu ngoài nhà dùng trong thiết kế xây dựng theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5687-2010, tại Hà Nội.

Bảng 1: Thông số khí hậu ngoài nhà

Mùa	Nhiệt độ khô (°C)	Nhiệt độ ướt (°C)	Độ ẩm tương đối (%)	Enthapy (kJ/kg/ kcal/kg)
Hè	36,4	28,3	55,2	91,53/21,86
Đông	10,2	9,0	85,7	26,79/6,4

9.2.2. Thông số khí hậu trong nhà

Bảng 2: Thông số khí hậu tính toán trong nhà

Khu vực, phòng	Nhiệt độ		Độ ẩm
	Mùa hè	Mùa đông	
Sảnh khánh tiết , hành lang	25°C ± 2	22°C ± 2	65% ± 5
Thư viện	25°C ± 2	22°C ± 2	65% ± 5
Kho	25°C ± 2	22°C ± 2	50% ± 5
Phòng họp	25°C ± 2	22°C ± 2	65% ± 5
Phòng đa năng	25°C ± 2	22°C ± 2	65% ± 5
Phòng trưng bày	25°C ± 2	22°C ± 2	65% ± 5
Văn phòng	25°C ± 2	22°C ± 2	65% ± 5

Bảng 3: Mật độ người và lưu lượng cấp gió tươi

STT	Khu vực	Mật độ người (m ² /người)	Tỏa nhiệt (W/ m ²)		Gió tươi (m ³ /h.người)
			Chiếu sáng	Thiết bị	
1	Văn phòng, phòng hành chính	5-8	11	20-40	25
2	Thư viện	5 / theo nội thất	16	50	25
3	Phòng kho	5 / theo nội thất	16	-	25
4	Phòng họp	2 / theo nội thất	16	20	30
5	Phòng đa năng	5 / theo nội thất	16	20-40	25
6	Phòng trưng bày	5 / theo nội thất	16	20-40	25
7	Hành lang	10 / theo nội thất	16	-	25

Bảng 4 : Bội số thông gió

STT	Khu vực	Bội số thông gió/ hút khói (lần/ h)	Bội số cấp gió tươi (lần/ h)
1	Vệ sinh	10	-
2	Bếp nhà ăn	60 (tạm tính, khớp lại khi có công nghệ)	80% gió thải
3	Kỹ thuật điện, nước	8	-
4	Phòng kt	4	-
5	Hành lang, sảnh	-	4

Bảng 5: Mức ồn tối đa cho phép trong các không gian

Phòng	Độ ồn cho phép (Db)
Sảnh khánh tiết , hành lang	50
Thư viện	40
Kho	50
Phòng họp	50
Phòng đa năng	50

9.3. PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ

Dựa trên đặc điểm kiến trúc của công trình kết hợp chặt chẽ với các công năng sử dụng trong công trình cần phải đưa ra được một hệ thống điều hòa không khí đáp ứng mọi nhu cầu của công trình và không ảnh hưởng đến các hạng mục khác của công trình trong quá trình đưa vào vận hành và sử dụng.

9.3.1. Hệ thống điều hòa không khí

Dựa trên đặc điểm kiến trúc của công trình kết hợp chặt chẽ với các công năng sử dụng trong công trình cần phải đưa ra được một hệ thống điều hòa không khí đáp ứng mọi nhu cầu của công trình và không ảnh hưởng đến các hạng mục khác của công trình trong quá trình đưa vào vận hành và sử dụng.

Dựa trên đặc điểm kiến trúc của công trình kết hợp chặt chẽ với các công năng sử dụng trong công trình cần phải đưa ra được một hệ thống điều hòa không khí đáp ứng mọi nhu cầu của công trình và không ảnh hưởng đến các hạng mục khác của công trình trong quá trình đưa vào vận hành và sử dụng.

Do những đặc điểm trên, chúng tôi sử dụng phương án điều hòa không khí cụ thể như sau:

Hệ thống điều hoà không khí trung tâm VRV/VRF cho toàn bộ công trình . Dàn nóng điều hòa được đặt tầng mái , vị trí này đảm bảo giải nhiệt dàn nóng , thuận tiện bảo trì , bảo dưỡng , không ảnh hưởng đến kiến trúc . Dàn lạnh catsette đa hướng thổi , âm trần nối ống gió phụ thuộc vào tùy từng công năng .

9.3.2. Hệ thống thông gió

❖ *Hệ thống cấp gió tươi:*

- Hệ thống cấp khí sạch vào không gian điều hoà để đảm bảo mức tối thiểu theo bảng 3 mục 2.2, cung cấp đầy đủ oxi cho một người và tạo nên áp suất dương trong khu vực điều hoà nhằm ngăn chặn không khí nóng ẩm từ bên ngoài xâm nhập vào.

- - Hệ thống cấp gió tươi cho dự án: Gió tươi được cấp vào các không gian sử dụng điều hòa, các hành lang, sảnh nhờ các thiết bị xử lý không khí PAU có bánh xe hồi nhiệt đặt ở tầng mái, kết nối với đường ống gió trực đứng, ống gió nhánh, van gió và cửa gió cấp được đặt trong các phòng.

❖ *Hệ thống hút mùi vệ sinh*

- Trên trần mỗi khu vực vệ sinh được lắp các cửa hút gió kết nối van gió, đường ống và quạt gió đặt tại tầng mái, hút thải khí thải ra ngoài tại tầng mái.

CHƯƠNG X. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA

CHÁY

↑
thời TM PCCC Riêng

10.1. Nguyên tắc thiết kế

- Mạng lưới cấp nước bao trùm tới tất cả các đối tượng dùng nước (sinh hoạt, dịch vụ công cộng).
- Mạng lưới cấp nước được thiết kế kết hợp kiểu mạng vòng và mạng nhánh nhằm đảm bảo cấp nước một cách liên tục, an toàn và hiệu quả.
- Tổng chiều dài của các đoạn ống là nhỏ nhất, hạn chế nước chảy vòng, gấp khúc để giảm tổn thất và tránh hiện tượng áp va cục bộ.
- Tại các nút của mạng lưới đặt van khoá không chế.
- Các van xả cạn và xả khí được bố trí theo các điểm cao thấp trên địa hình.

+ Tiêu chuẩn cấp nước chữa cháy cho khu vực công trình công cộng cấp nước khu vực 25 l/s cho 1 đám cháy.

10.2. Quy mô

Công trình gồm:

05 tầng nổi, 02 tầng hầm + 01 tầng tum

* Một số yêu cầu đảm bảo an toàn pccc

Bậc chịu lửa của công trình là bậc II, chiều cao Pccc ~24.5m, nhà nhóm F2.2, tải trọng nền đường, bãi đỗ cho xe chữa cháy tối thiểu chịu được tải trọng 40 tấn, đường cho xe chữa cháy rộng tối thiểu 3.5m, chiều cao cổng không thấp hơn 4.5m. Công trình đảm bảo cho xe chữa cháy tiếp cận tối thiểu 02 mặt của công trình.

Giới hạn chịu lửa các cấu kiện.

Tường ngăn cháy giới hạn chịu lửa tối thiểu 150 phút.

Cửa đi cửa sổ, cổng ở tường ngăn cháy chịu lửa tối thiểu 60 phút.

Vách ngăn cháy chịu lửa tối thiểu 45 phút.

Sàn chống cháy của nhà có bậc chịu lửa II, chịu lửa tối thiểu 90 phút

Các trục kỹ thuật sau khi lắp hoàn thiện hệ thống các lỗ hở phải được bịt kín bằng vật liệu ngăn cháy có hạn chịu lửa tối thiểu 90 phút.

Bộ môn phòng cháy, chữa cháy gồm các hệ thống sau:

- Hệ thống báo cháy tự động.
- Hệ thống chữa cháy Sprinkler kết hợp họng chữa cháy vách tường.
- Hệ thống đèn exit và đèn chiếu sáng sự cố.
- Bình bọt, tiêu lệnh
- Hệ thống hút khói, tăng áp
- Hệ thống chữa cháy khí

10.3. Phương án thiết kế:

10.3.1. Hệ thống báo cháy tự động:

Hệ thống báo cháy được thiết kế cho dự án là hệ thống báo cháy địa chỉ. Đây là hệ thống báo cháy thông minh có khả năng báo chính xác vị trí đang có sự cố cháy hoặc sự cố lỗi trong hệ thống.

Thiết kế tủ trung tâm báo cháy cho toàn bộ dự án, gồm:

+1 tủ trung tâm báo cháy 04 loop đặt trong phòng trực Pccc để báo cháy cho toàn bộ dự án.

Các thiết bị chính trong hệ thống báo cháy gồm: Đầu báo cháy, nút ấn báo cháy bằng tay, còi, đèn báo cháy, hệ thống dây dẫn liên kết tín hiệu.

Số lượng đầu báo dựa vào tiêu chuẩn 5738:2021 và phải đảm bảo không vượt quá thông số trong catalog của hãng sản xuất.

Số lượng đầu báo phải đảm bảo kiểm soát hết diện tích cần bảo vệ và phải đảm bảo khoảng cách giữa các đầu báo và khoảng cách giữa đầu báo đến tường đảm bảo theo tiêu chuẩn: Đối với đầu báo khói theo bảng 1 mục 6.13 tiêu chuẩn Việt Nam 5738:2021. Đối với đầu báo nhiệt theo bảng 2 mục 6.15 tiêu chuẩn Việt Nam 5738:2021. Ngoài việc đảm bảo khoảng cách theo yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam thì khoảng cách của đầu báo phải không được phép vượt quá trị số ghi trong catalog thiết bị của nhà sản xuất.

10.3.2. Hệ thống chữa cháy bằng nước Sprinkler tích hợp với hệ thống họng nước vách tường.

Hệ thống bơm:

Hệ thống bơm cấp nước chữa cháy như sau:

Cụm bơm (Lắp đặt trong phòng bơm tầng hầm): Cung cấp nước chữa cháy tự động Sprinkler kết hợp hòng nước chữa cháy vách cho toàn bộ dự án.

Cụm bơm có 3 máy bơm, trong đó có 1 bơm chữa cháy chính động cơ điện, 1 máy bơm dự phòng động cơ điện có các thông số bằng với máy bơm chính và 1 máy bơm bù áp lực. (Máy bơm bù áp lực động cơ điện sẽ làm nhiệm vụ duy trì áp lực trong hệ thống đường ống luôn ở mức độ cho phép, đủ áp lực để đảm bảo phục vụ công tác chữa cháy ở bất cứ vị trí nào trong công trình).

Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải được chạy thử, kiểm tra bảo dưỡng theo định kỳ ít nhất 1 lần/ tháng.

10.3.3. Yêu cầu kỹ thuật các thiết bị của hệ thống:

- Để đảm bảo tính hoạt động ổn định, an toàn của hệ thống chữa cháy khí HFC-227ea (FM-200), yêu cầu đảm bảo các yêu cầu sau:
- Hệ thống được tính toán đường ống và đầu phun bằng phần mềm của nhà sản xuất để trình bảng tính kèm theo hồ sơ thiết kế.
- Hệ thống được cung cấp đồng bộ bao gồm tối thiểu: bình khí, phụ kiện hệ thống, ống góp bình khí, cửa xả áp cho phòng chữa cháy.

a. Yêu cầu kỹ thuật bình và khí chữa cháy:

Đồng hồ áp lực kèm tiếp điểm giám sát

- Đồng hồ hiển thị và giám sát áp lực trong bình và gửi tín hiệu giám sát khi bình khí bị rò dẫn tới tụt áp. Đồng hồ đo áp suất bourdon tích hợp kèm tiếp điểm giám sát. Đồng hồ cho phép giám sát trực quan bằng cách kiểm tra đồng hồ, đồng thời có thể giám sát từ xa qua tiếp điểm không điện áp.

- Mức áp suất giám sát được cài đặt trước và đánh dấu bằng chỉ thị màu đỏ trên mặt đồng hồ tại mức áp lực giảm 5% so với áp suất làm việc tiêu chuẩn.

b. Ống mềm xả khí DN40 kèm van một chiều

- Ống mềm xả khí DN40 kèm van một chiều được sử dụng để kết nối bình chứa FM-200 loại 40L, 82.5L với hệ đường ống xả hoặc ống góp các bình khí. Ống mềm xả khí DN40 kết nối ren ở hai đầu.

Ống mềm xả khí DN40 được hàn kèm với van một chiều. Khi có hai bình khí trở lên kết nối cùng ống góp, bắt buộc phải sử dụng van một chiều theo quy định tại điều 6.2.4.4 TCVN 7161-1. Van một chiều sẽ ngăn việc thất thoát khí chữa cháy từ ống góp khi hệ thống kích hoạt trong khi có bình

c. Ống mềm xả khí DN50 kèm van một chiều

- Ống mềm xả khí DN50 kèm van một chiều được sử dụng để kết nối bình chứa FM-200 loại 140L, 180L với hệ đường ống xả hoặc ống góp các bình khí. Ống mềm xả khí DN50 kết nối ren ở hai đầu.

- Ống mềm xả khí DN50 được hàn kèm với van một chiều. Khi có hai bình khí trở lên kết nối cùng ống góp, bắt buộc phải sử dụng van một chiều theo quy định tại điều 6.2.4.4 TCVN 7161-1. Van một chiều sẽ ngăn việc thất thoát khí chữa cháy từ ống góp khi hệ thống kích hoạt trong khi có bình khí nào đó đang được tháo để bảo trì.

Đầu phun xả khí

- Các đầu phun xả khí được sử dụng để xả khí chữa cháy vào trong khu vực bảo vệ với độ đồng nhất cao nhất để đạt được hiệu quả chữa cháy.

- Đầu phun xả khí có hai loại với các kích cỡ khác nhau, mỗi loại phù hợp với các vị trí lắp đặt khác nhau. Đầu phun xả khí loại 360° xả khí đều trong mặt phẳng hình tròn 360°. Đầu phun xả khí loại 180° xả khí theo dạng một nửa hình tròn. Đầu phun loại 180° thường được lắp dọc theo tường trong khi đầu phun loại 360° được lắp trên trần ở giữa khu vực bảo vệ.

d. Van xả khí an toàn

- Van xả khí an toàn DN8 được sử dụng để xả áp suất có thể tích tụ trong đường khí kích hoạt nếu có một lượng rò rỉ rất nhỏ từ bình kích hoạt. Thông thường, khi có sự rò khí nhỏ dẫn tới khí rò vào đường kích hoạt sẽ tích tụ lại, khi áp suất tăng lên, các van đầu bình có thể bị kích hoạt ngoài ý muốn. Van xả khí an toàn DN8 có chức năng thoát lượng khí rò để tránh việc xả khí trong các trường hợp như vậy.

- Van xả khí an toàn DN8 ở trạng thái thường mở và tự động đóng lại khi áp suất đạt 0,2 bar.

- Van xả khí an toàn còn có chức năng xả áp trên đường kích hoạt sau khi hệ thống đã kích hoạt. Việc xả áp được thực hiện bằng cách nhấn chốt trên thân van.

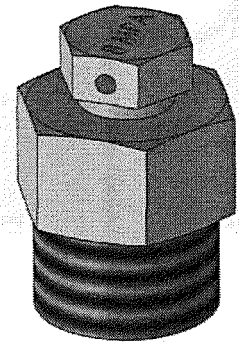
Vật liệu	: Đồng C3604 (mạ niken)
Kích cỡ	: 8A (1/4")
Áp lực thử nghiệm	: 100 bar
Áp suất hoạt động	: 0,2 bar – 0.6 bar

e. Van xả áp an toàn 20A

- Van an toàn chỉ lắp đặt trong hệ thống có sử dụng van chọn vùng. Trong trường hợp bình khí kích xả ngoài ý muốn hoặc van chọn vùng không mở, áp lực khí xả bị giữ trong ống góp đến mức nhất định sẽ được xả qua van an toàn.

- Van an toàn bao gồm đĩa xả được lắp đặt tại nhà máy với lực siết tương ứng để đảm bảo khả năng kích hoạt.

- Khuyến cáo việc xả áp an toàn từ van cần thoát ra không gian mở hoặc khu vực có diện tích đủ lớn.



Vật liệu thân	Đồng C3604
Kích cỡ	DN20 (3/4")

Ống góp bình khí HFC-227ea (FM-200)

- Ống góp bình khí FM-200 được sử dụng để kết nối cụm bình khí đến hệ thống đường ống. Sử dụng khi có nhiều bình khí trong một hệ thống. Ống góp bình khí FM-200 có ren ngoài để nối với ống mềm xả khí kèm van một chiều.

Vật liệu	Ống thép đúc SCH40
Bề mặt	Mạ kẽm / sơn tĩnh điện
Kết nối bình khí	Ren ngoài để nối với ống mềm xả khí kèm van một chiều

f. Van kích hoạt bằng khí / bằng tay cho bình HFC-227ea (FM-200)

- Van kích hoạt bằng khí / bằng tay được sử dụng để kích hoạt xả bình chứa FM-200. Van kích hoạt bằng khí / bằng tay được lắp trên van đầu bình FM-200. Khi hệ thống kích hoạt, áp lực từ bình kích sẽ tác động van kích hoạt qua đường ống đồng / ống mềm kích hoạt. Van đi kèm với cần nhấn để kích hoạt thủ công trong trường hợp hệ thống bình kích không hoạt động hoặc khi có người vận hành.

Nội dung hiển thị khi kích hoạt	Ứng dụng
CẤM VÀO DO NOT ENTER	Lắp đặt ngoài phòng
DI TẢN KHẨN CẤP EVACUTE	Lắp đặt trong phòng

g. Đèn chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn lối thoát nạn (EXIT)

Đèn Exit lắp đặt ở độ cao 2,5m. Đèn thoát nạn Exit được cấp nguồn AC 220V. Để duy trì đèn Exit luôn luôn sáng có 1 nguồn DC dự phòng tự động chuyển nguồn khi nguồn AC không có. Tùy từng vị trí lắp đặt, các đèn Exit phải có mũi tên chỉ hướng thoát nạn.

Hệ thống chỉ dẫn lối thoát nạn và chiếu sáng sự cố chỉ dẫn cho người thoát ra khỏi toà nhà nhanh khi có sự cố cháy xảy ra nhằm giảm thương vong về con người. Đèn hoạt động theo nguyên tắc: Khi chưa có sự cố mất điện, đèn hoạt động nhờ nguồn điện cấp từ tủ điện ánh sáng của tầng 220VAC. Ngoài ra các hộp đèn chỉ dẫn thoát nạn (EXIT) đều có nguồn ắc quy dự phòng, tự cung cấp điện cho đường chỉ dẫn khi mất hai nguồn trên trong một thời gian tối thiểu là 2 giờ

Đèn chiếu sáng sự cố lắp đặt trên lối thoát nạn: hành lang, cầu thang, chỗ khó đi chuyển, chỗ rẽ. Khoảng cách không quá 30m.

Đèn chiếu sáng sự cố có cường độ chiếu sáng ban đầu là 10 lux, và cường độ chiếu sáng tại bất kỳ điểm nào trên lối thoát nạn không nhỏ hơn 1 lux

h. Hệ thống thông gió hút khói sự cố:

- Tại các khu vực hành lang các tầng, khu vực tầng hầm, các gian phòng có diện tích lớn hơn 200m² được bố trí hệ thống hút khói sự cố.

- Hệ thống hút khói bao gồm: Quạt hướng trục, quạt ly tâm ống gió và phụ kiện.

- Khi có cháy xảy ra tại khu vực có cháy các quạt hút khói sẽ nhận tín hiệu từ tủ báo cháy trung tâm điều khiển mở quạt để hút khói (tính toán hút khói tại hành lang 1 tầng: tầng có cháy).

- Quạt hút khói chống cháy và chịu nhiệt 300°C trong 2h.

- Hệ thống đường ống hút thải khói tầng nổi có giới hạn chịu lửa EI 30.

- Hệ thống đường ống hút thải khói tầng hầm có giới hạn chịu lửa EI 60.

*** Ống hút khói (ống gió đi hờ bên ngoài, không nằm trong kênh hoặc giếng kỹ thuật):**

- Các phụ kiện kèm theo như dây tín hiệu, dây động lực cho hệ thống tăng áp, hút khói ...đều là loại chống cháy.

- Tất cả các quạt thông gió sự cố hút khói sẽ được kết nối với hệ thống báo cháy. Các quạt này ngoài chế độ điều khiển tự động (Auto) thì nó còn chế độ điều khiển cưỡng bức bằng tay (Man) bởi nút ấn tại phòng trực PCCC.

*** Hệ thống tăng áp**

- Tại các khoang đệm của cầu thang bộ thoát hiểm tầng hầm, khoang đệm thang máy dưới hầm, thiết kế hệ thống cấp gió tạo áp dương và chống khói tràn vào cho người khi chạy thoát hiểm.

- Hệ thống bao gồm: quạt, ống gió và phụ kiện.

- Lưu lượng tính toán tăng áp thang đảm bảo áp suất trong thang tối thiểu 20 Pa, vận tốc qua cửa mở là 1.3m/s. Việc duy trì áp suất không quá 50 Pa được thực hiện bằng các van xả áp kiểu đối trọng hoặc van xả áp điều khiển bằng động cơ nhận tín hiệu đóng mở nhờ các cảm biến áp suất trong thang.

- Đường ống chống cháy:

***) Ống gió tăng áp hút khói (ống gió đi hờ bên ngoài, không nằm trong kênh hoặc giếng kỹ thuật):**

+ Ống tăng áp tầng hầm có giới hạn chịu lửa EI 60;

+ Ống tăng áp tầng nổi (cao trình trên mặt đất) có giới hạn chịu lửa EI 30.

***) Ống gió tăng áp hút khói (ống gió nằm trong kênh hoặc giếng kỹ thuật được bao bọc bởi các bộ phận ngăn cháy có GHCL tương đương theo quy định):**

+ Ống gió bằng vật liệu tôn tráng kẽm.

- Tất cả các quạt thông gió tầng hầm khu vực để xe, các quạt thông gió sự cố tăng áp & hút khói sẽ được kết nối với hệ thống báo cháy. Các quạt này (bao gồm cả van hút khói MFD nếu có) ngoài chế độ điều khiển tự động (Auto) thì nó còn chế độ điều khiển cưỡng bức bằng tay (Man) bởi nút ấn tại phòng trực PCCC.
- Bố trí hệ thống quạt theo bản vẽ.
- Toàn bộ hệ thống được lắp đặt theo các tiêu chuẩn kỹ thuật thông gió sự cố, Tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy, Tiêu chuẩn về môi trường hiện hành.

CHƯƠNG XI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CHỐNG MỐI

11.1. TÁC HẠI CỦA MỐI VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI PHÒNG CHỐNG MỐI CHO CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Việt Nam là đất nước có khí hậu nhiệt đới, có đặc điểm là nóng ẩm, mưa nhiều nhiệt độ trung bình trên dưới 270C . Đây là điều kiện thuận lợi để cho mối, mọt và các loại côn trùng gây hại phát triển, theo thống kê của các nhà nghiên cứu khoa học thì ở nước ta có rất nhiều loại mối, mọt và các loài côn trùng gây hại, chúng phát triển và hoạt động quanh năm. Sự hoạt động của chúng đã gây ra những thiệt hại rất lớn về kinh tế.

Mối được xếp vào nhóm côn trùng “xã hội”. Khác với nhiều loại côn trùng đơn sinh, mỗi tổ mối là một “đơn vị sống” hoặc được coi là một “xã hội” riêng biệt. Trong mỗi tổ mối, tùy theo từng loài, có từ vài trăm con đến vài chục triệu con. Trên thế giới, người ta đã giám định được trên 2700 loài, giữa các loài chỉ có sự khác nhau về hình thái, về số lượng cá thể, về cấu trúc tổ...song đều giống nhau là chúng sống quần thể . Mỗi quần thể đều có sự phân công theo chức năng của quần thể đó .

Mối là loài côn trùng gây rất nhiều khó khăn cho đời sống của con người. Với khả năng sinh sản mạnh mẽ, thích ứng cao đối với môi trường, chúng phân bố hầu hết trên thế giới. Hàng năm, loài mối đã phá hoại gây tổn thất rất lớn đối với nền kinh tế của các quốc gia.

Ở Việt Nam mối cũng gây thiệt hại rất lớn. Nguồn thức ăn chủ yếu của mối là Xenlulô và sự hoạt động mạnh mẽ của chúng làm xuống cấp công trình, phá huỷ tài liệu, phá hoại các thiết bị máy tính điện tử, làm chập hệ thống điện do đắp đất và cắn...làm mục rỗng nền móng các công trình, gây thiệt hại chưa thể thống kê hết được. Một số loại mối ở Miền Bắc Việt Nam:

- Mối gỗ ẩm (tên khoa học: *Coptotermes formosanus shiraki*).
- Mối gỗ khô (tên khoa học: *Lyctus brunneus stephers*).
- Mối đất (tên khoa học: *Macrotermes SP*).

Mối được tổ chức thành những tập đoàn, vòng đời của chúng như sau:

Mối chúa là cỗ máy không lồ sinh sản từ 27.000 đến 30.000 con/ngày, ở sâu trong lòng đất từ 1 đến 2 m, mối chúa được mối thợ nuôi dưỡng chăm sóc và cung cấp thức ăn. Khối lượng vô số trứng do mối chúa sinh sản sẽ trở thành mối thợ, mối lính và mối sinh sản. Mối chúa quyết định tỷ lệ các thành phần mối theo yêu cầu. Mối thợ chiếm đa số trong tổ mối, chúng đảm nhiệm nhiều chức năng bao gồm chăm sóc trứng và mối con, mở rộng và sửa chữa hệ thống hành lang, tìm kiếm và nuôi ăn các thành

phần khác trong tổ. Do háo hức tìm thức ăn nên chúng giữ vai trò phá hoại các cấu trúc gỗ và các đồ vật có nguồn gốc Xenlulô. Quần thể được trường tồn nhờ trứng của mối chúa có thể sống đến 30 năm. Sau khi mối chúa chết, quần thể mới có thể được duy trì nhờ mối hậu bị phát triển thành mối chúa mới. Một tổ mới có thể tồn tại đến hơn 150 năm, các quần thể mới được hình thành nhờ mối cánh - chỉ một tỷ lệ rất nhỏ những tổ mới được lập thành cách xa tổ cũ trong phạm vi 200-300m. Mỗi lính là thành phần bảo vệ chống trả những cuộc tấn công của các côn trùng thiên địch.

Các hướng mối xâm nhập vào công trình:

Đối với các công trình xây dựng mới thường xâm nhập theo bốn con đường:

- Từ lòng đất lên công trình.
- Mối xâm nhập vào từ các khu vực lân cận.
- Mùa phân đàn mối bay vào công trình trú ngụ và phát triển.
- Theo các cấu kiện gỗ chưa được xử lý trước khi đưa vào công trình .

Trước đây, do không đánh giá được hết tác hại do mối gây ra, nên nhiều công trình xây dựng đang sử dụng đã bị các loại mối xâm nhập và gây hại, dẫn đến công trình bị xuống cấp nhanh chóng, tài sản, vật tư, hàng hóa để trong công trình bị phá hoại nghiêm trọng, phải tiến hành diệt trừ mối và phòng chống mối, ngăn chặn tác hại do mối phá hại.

11.2. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH, PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT PHÒNG CHỐNG MỐI, THUỐC SỬ DỤNG ĐỂ PHÒNG TRỪ MỐI CHO CÔNG TRÌNH.

11.2.1. Đặc điểm công trình

Theo tiêu chuẩn xây dựng TCXD 208:1998 và Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7958:2017 về bảo vệ công trình xây dựng - phòng chống mối cho công trình xây dựng mới, công trình Xây Dựng cần thiết phải tiến hành công việc phòng chống mối để phòng, chống sự xâm hại của mối đối với công trình và các tài sản khác trong công trình. Nếu công trình không được xử lý phòng chống mối, Mối có thể xâm nhập, phá huỷ các tài liệu, thiết bị đồ gỗ như sàn gỗ, cửa gỗ, cầu thang gỗ, tủ bếp dụng cụ làm việc, bàn tủ chứa đựng hồ sơ tài liệu, hoặc có thể sụt lún hay làm chập cháy hệ thống dây dẫn điện đặt chìm trong tường, có thể gây cháy, nổ.....

11.2.2. Phương án kỹ thuật phòng chống mối cho công trình

a. Thi công xử lý Phòng chống mối cho mạch ngừng công trình bằng công nghệ Termimesh

Mục đích: Không cho mối làm tổ và di chuyển lên phía trên công trình để xâm nhập, phá hại công trình và các tài sản trong công trình..

Cách thức xử lý:

+ Lưới thép không gỉ chống mối Termimesh được định vị vào bề mặt bê tông bằng các đinh bê tông. Sử dụng khổ lưới rộng 15cm và các sợi thép đan phải có đường kính từ 0,174mm đến 0,186mm, cỡ lớn tối đa của mắt lưới là 0,72mm x 0,49mm

+ Pha trộn dung dịch lỏng Termiparge Liquid và xi măng chuyên dụng Termiparge Dry, dùng chổi sơn quét đều hỗn hợp đã pha trộn lên bề mặt lưới

Chuẩn bị thi công:

- + Tính kích thước diện tích cần xử lý để tính khối lượng vật tư sử dụng.
- + Chuẩn bị vật tư và dụng cụ thi công. (phun trộn dung dịch, máy bơm phun)
- + Chuẩn bị điểm tập kết vật liệu và pha thuốc.
- + Chuẩn bị đồ bảo hộ lao động.

Công tác thi công:

+ Toàn bộ mạch ngưng bê tông tầng hầm tiếp xúc với đất được cài đặt lưới thép không gỉ Termimesh để phòng mối

b. Thi công xử lý chống mối xung quanh phía ngoài móng công trình

Mục đích: Tạo một hàng rào phòng mối phía ngoài xung quanh móng công trình để không cho mối từ bên ngoài xâm nhập vào phá hoại công trình. Được xử lý bằng dung dịch thuốc phòng mối Map Boxer 30EC .

Cách thức xử lý: Tạo hào sát ngoài móng công trình (rộng 0,4m, sâu 0,6m) kể từ lớp đất hoàn thiện cốt bên ngoài móng. Phun xử lý phòng chống mối cho đáy hào và thành hào bằng dung dịch thuốc phòng chống mối Map Boxer 30EC theo định mức 18 lít/m³.

- Chuẩn bị thi công:

- + Thời điểm thi công sau khi nhà thầu xây dựng san nền phía ngoài đạt cốt
- + Nhận bàn giao mặt bằng thi công từ các nhà thầu liên quan.
- + Tạo hào rộng xung quanh chân tường phía ngoài. Phun dung dịch Map Boxer 30EC.
- + Phun lên bề mặt đáy hào và thành hào bằng dung dịch thuốc Map Boxer 30EC
- + Dọn dẹp vỏ chai tập kết về nơi quy định.
- + Bàn giao lại mặt bằng cho các đơn vị liên quan triển khai công việc tiếp theo.

c. Thi công xử lý phòng chống mối cho các vị trí đặc biệt bao gồm đường ống kỹ thuật, cáp, dây điện...xuyên vách tầng hầm bằng công nghệ Termimesh

Mục đích: Không cho mối làm tổ và di chuyển vào trong công trình để xâm nhập, phá hại công trình và các tài sản trong công trình qua các vị trí đường ống kỹ thuật, cáp dây điện xuyên vách tầng hầm.

Cách thức xử lý:

+ Lưới thép không gỉ chống mối Termimesh được định vị vào bề mặt bê tông bằng các đinh bê tông. Kết hợp với đai kẹp chuyên dụng quanh cổ ống. Các sợi thép đan phải có đường kính từ 0,174mm đến 0,186mm, cỡ lớn tối đa của mắt lưới là 0,72mm x 0,49mm

+ Pha trộn dung dịch lỏng Termiparge Liquid và xi măng chuyên dụng Termiparge Dry, dùng chổi sơn quét đều hỗn hợp đã pha trộn lên bề mặt lưới

- Chuẩn bị thi công:

- + Tính kích thước diện tích cần xử lý để tính khối lượng vật tư sử dụng.
- + Chuẩn bị vật tư và dụng cụ thi công. (phun trộn dung dịch, máy bơm phun)
- + Chuẩn bị điểm tập kết vật liệu và pha thuốc.
- + Chuẩn bị đồ bảo hộ lao động.

- Công tác thi công:

+ Toàn bộ vị trí đường ống kỹ thuật, cáp, dây điện xuyên vách tầng hầm phải được cài đặt lưới thép không gỉ Termimesh để phòng mối

d. Thi công xử lý Phòng chống mối xung quanh chân tường phía ngoài, xung quanh phía trong công trình bằng đường ống Altis

Mục đích: Tạo một đường ống khép kín, bổ sung thuốc bị hao hụt do thời gian, thời tiết trong quá trình vận hành không ảnh hưởng tới hiện trạng công trình

Cách thức xử lý:

+ Kết hợp trong quá trình tạo hàng rào phòng mối phía ngoài, khi lấp đất đến cos -150mm. Tiến hành chạy đường ống Altis xung quanh hào, cách chân tường 5cm. Khoảng cách 30m đến 50m đường ống lắp 1 đầu chờ bơm. Lấp đất hoàn trả mặt bằng.

- Chuẩn bị thi công:

- + Nhận bàn giao mặt bằng thi công từ các nhà thầu liên quan.
- + Kết hợp trong quá trình tạo hàng rào phòng mối phía ngoài, khi lấp đất đến cos -150mm. Tiến hành lắp đặt đường ống Altis xung quanh hào, cách chân tường 5 cm
- + Lấp đất hoàn trả mặt bằng.

+ Bàn giao lại mặt bằng cho các đơn vị liên quan triển khai công việc tiếp theo.

e. Định kỳ kiểm tra trong thời gian bảo hành

+ Định kỳ 03 tháng ktra và xử lý phát sinh. Khi bị mối kiểm tra 10 ngày/lần

11.2.1. Thuốc sử dụng để phòng chống mối cho công trình

Danh mục thuốc diệt và phòng trừ mối được phép lưu hành tại Việt nam theo Thông tư số 24/2010/TT - BNNPTNT ngày 08/4/2010 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc ban hành Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng, hạn chế sử dụng, cấm sử dụng ở Việt Nam.

STT	TÊN VẬT TƯ	Tỷ Lệ
01	Thuốc chống mối Map Boxer 30EC	tỷ lệ 1,8%
02	Lưới thép không gỉ chống mối Termimesh	Sử dụng khổ lưới rộng 15cm và các sợi thép đan phải có đường kính từ 0,174mm đến 0,186mm, cỡ lớn tối đa của mắt lưới là 0,72mm x 0,49mm
03	Đường ống chuyên dụng bảo trì Altis	Là đường ống chuyên dụng có bố trí các van 1 chiều với khoảng cách 20cm/van. Đường ống kết nối bằng các phụ kiện như đầu bơm, cút 90 , cút thẳng, đầu bịt, cút chữ T...

CHƯƠNG XII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HẠ TẦNG KỸ THUẬT

12.1. HẠNG MỤC SAN NỀN:

12.1.1. Căn cứ thiết kế:

- Tổng mặt bằng được duyệt;
- Bản đồ địa hình hiện trạng khu đất xây dựng dự án do Chủ đầu tư cung cấp;
- Các tài liệu khác có liên quan;

Tiêu chuẩn áp dụng

TT	Tiêu chuẩn thiết kế
1	TCVN 4447-2012: Công tác đất – thi công và nghiệm thu
2	QCVN 07:2016: Quy chuẩn Quốc gia về các công trình Hạ tầng kỹ thuật
3	TCVN 1770-1986 Cát xây dựng, yêu cầu kỹ thuật

12.1.2. Nguyên tắc thiết kế

- Tuân thủ cao độ khống chế trong quy hoạch 1/500 đã được phê duyệt và hiện trạng các tuyến đường đã xây dựng xung quanh;
- Thiết kế san nền đảm bảo thoát nước tốt và không ảnh hưởng đến khu vực hiện hữu xung quanh dự án;
- Phù hợp với đặc điểm địa hình hiện trạng tự nhiên;

12.1.3. Giải pháp thiết kế san nền:

- San nền theo phương pháp đường đồng mức thiết kế, chênh cao giữa 2 đường đồng mức là từ 0.05m;
- Độ dốc nền $i > 0.4\%$ đảm bảo thoát nước mặt tự chảy, kết nối hài hòa với khu vực hiện trạng xung quanh.
- Cao độ san nền tối thiểu +6.00m;

12.2. HẠNG MỤC GIAO THÔNG

12.2.1. Các căn cứ thiết kế:

- Tổng mặt bằng được duyệt;
- Các tài liệu khác có liên quan;

12.2.2. Tiêu chuẩn áp dụng:

TT	Tiêu chuẩn
2	Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế TCVN 4054-2005
3	Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế TCVN 13592:2022
4	Điều lệ báo hiệu đường bộ QCVN 41:2019/BGTVT

TT	Tiêu chuẩn	
5	Áo đường mềm- các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38:2022/TCĐBVN
6	Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nổi trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 39:2022/TCĐBVN
7	Thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 40:2022/TCĐBVN
8	Đường và hệ phố	TCXDVN 266-2002
9	Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu	TCVN 9436:2012
10	Công tác đất- Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu công tác đất	TCVN 4447: 2012

12.2.3. Giải pháp thiết kế:

12.2.3.1. Mặt bằng tuyến:

- Mặt bằng tổng thể tuyến đường, tuân thủ tổng mặt bằng được phê duyệt, trong ranh dự án gồm 1 tuyến đường chạy xung quanh ranh giới dự án. Đảm bảo giao thông lưu thông an toàn về PCCC và kết nối thuận lợi phù hợp tuyến đường hiện trạng ngõ 31 phố Hoàng Cầu.

- Trên mặt bằng giao thông toàn khu, định vị điểm đầu và điểm cuối cho từng đoạn tuyến tại các nút giao nhau cho từng đoạn tuyến trong toàn khu. Tim nút giao được không chế bằng tọa độ điểm không chế tại các nút tim đường.

- Tim tuyến là đường thẳng được nối từ điểm đầu và điểm cuối nút giao thông. Trên bản vẽ thể hiện là một đường thẳng nối 2 tâm của 2 nút giao đầu cuối.

- Phía Bắc dự án tiếp giáp với tuyến đường hiện trạng ngõ 31 phố Hoàng Cầu. Trên đường hiện trạng có 3 vị trí đầu nối giao thông tiếp cận vào dự án tại 3 vị trí như sau: cổng số 1 tại N4, cổng số 2 tại N5, cổng số 3 tại N1.

- Cao độ thiết kế tại các nút giao từ 6.00m-6.30m.

- Mặt cắt ngang đường như sau:

- Mặt cắt 1-1: lộ giới 5.1m-7.9m, lòng đường 5.1m- 6.2m, vỉa hè 0.0m-1.7m;

12.2.3.2. Dốc dọc

Dốc dọc đường thay đổi từ 0%÷0.5%;

12.2.3.3. Thiết kế nút giao nhau:

Giải pháp thiết kế: Hình thức giao bằng, vượt nối với bán kính bó vỉa đảm bảo quỹ đạo xe chạy thông thoáng tầm nhìn, bán kính bó vỉa phù hợp với từng loại cấp hạng đường, $R \geq 3.0m$;

12.2.3.4. Kết cấu giao thông:

a. Kết cấu mặt đường như sau

Thông số yêu cầu:

- + Tải trọng trục thiết kế : 100 KN
- + Mô đun đàn hồi yêu cầu : 120 Mpa
- + Thời hạn thiết kế : 15 năm
- + Độ tin cậy thiết kế : 0,90

- Phương án kết cấu đường đảm bảo chịu lực cho xe Phòng cháy 40T hoạt động đề xuất như sau:

- + Bê tông nhựa chặt 12.5, dày 70 mm
- + Tưới nhựa dính bám 0.5 kg/m²
- + Cấp phối đá dăm loại 1 dày 150 mm, đầm chặt K=0.98
- + Cấp phối đá dăm loại 2 dày 180 mm, đầm chặt K=0.98
- + 50 cm cát hoặc cấp phối đồi đầm chặt K=0.98
- + Xáo xới đầm chặt k = 0,95, dày 30cm

- Phương án vỉa hè đề xuất như sau:

- + Vật liệu hoàn thiện (theo kiến trúc) dày 5mm
- + 2cm vữa xi măng mác 100
- + 8cm bê tông xi măng đá 2x4cm
- + Lớp giấy dầu hoặc nilon chống mất nước cho bê tông
- + Nền đầm chặt k = 0,90.

b. Kết cấu bó vỉa và đan rãnh:

- + Bó vỉa xem chi tiết cảnh quan
- + Viên đan rãnh bê tông M250, kích thước 30x50x6cm.