

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



ISO 9001:2015

**THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN VÀ HỆ THỐNG BÁO
CHÁY CHO TÒA NHÀ PHỨC HỢP 17 TẦNG CỦA
TỔNG CÔNG TY XÂY DỰNG BẠCH ĐẰNG**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

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



ISO 9001:2008

**THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN VÀ HỆ THỐNG BÁO
CHÁY CHO TÒA NHÀ PHỨC HỢP 17 TẦNG CỦA
TỔNG CÔNG TY XÂY DỰNG BẠCH ĐẰNG**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH ĐIỆN TỬ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Lê Đức Lương

Người hướng dẫn: Th.S Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG - 2018

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Lê Đức Lương – MSV : 1412102076

Lớp : ĐC1801- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : Thiết kế hệ thống cung cấp điện và hệ thống báo cháy cho tòa nhà phức hợp 17 tầng của tổng công ty xây dựng Bạch Đằng.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.....:

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Nguyễn Đoàn Phong
Học hàm, học vị : Thạc sĩ
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác :
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2018.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2018

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh viên

Lê Đức Lương

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Th.S Nguyễn Đoàn Phong

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2018

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN TRẦN HỮU NGHỊ

PHÂN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của Đ.T.T.N (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ..)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2018

Cán bộ hướng dẫn chính

(Ký và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHĂM PHẢN BIỆN

ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2018

Người chấm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	11
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VỀ TỔNG CÔNG TY XÂY DỰNG BẠCH ĐĂNG	12
1.1. TÊN VÀ ĐỊA CHỈ GIAO DỊCH.....	12
1.2. QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN.....	13
1.3. NGÀNH NGHỀ KINH DOANH CHÍNH.....	13
1.4. CƠ CẤU TỔ CHỨC.	15
1.4.1. Các phòng.	15
1.4.2. Các đơn vị hạch toán phụ thuộc.	15
1.4.3 Các Ban quản lý, Ban điều hành.	15
1.4.4. Các doanh nghiệp BDCC nắm giữ trên 50% vốn điều lệ.	16
1.5.5. Các doanh nghiệp BDCC nắm giữ từ 36% vốn điều lệ trở lên.	16
1.5.6. Các doanh nghiệp BDCC nắm giữ dưới 36% vốn điều lệ.	16
CHƯƠNG 2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ	17
2.1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ PHỤ TẢI THIẾT KẾ.....	17
2.2. YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN TÒA NHÀ.....	17
2.3. TIÊU CHUẨN CUNG CẤP ĐIỆN MẠNG HẠ ÁP.....	18
2.4. CÁC YÊU CẦU VỀ VẬT TƯ THIẾT BỊ ĐIỆN.	19
2.4.1. Dây dẫn điện, cáp điện.	19
2.4.2. Ống dẫn dây điện.....	19
2.4.3. Máng cáp, khay cáp, thang cáp.	19
2.4.4 Các loại đèn.....	19
2.4.5. Ổ cắm, công tắc.....	19

2.4.6 . Các loại Atomat.....	20
2.5. TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT CHO CÁC TẦNG ĐIỆN HÌNH.	21
2.5.1. Tính toán công suất điện cho tầng hầm.	21
2.5.2. Tính toán công suất điện cho tầng 1.	24
2.5.3. Tính toán công suất điện cho tầng 2.	28
2.5.4. Tính toán công suất điện cho các tầng từ tầng 3 đến tầng 6.	31
2.5.5. Tính toán công suất cấp điện cho tầng 7.....	32
2.5.6. Tính toán phụ tải điện cho tầng 8, tầng 9.	36
2.5.7. Tính toán phụ tải điện cho tầng 10.	36
2.5.8. Tính toán phụ tải điện cho tầng 11 đến tầng 16	
2.5.9 Tính toán, lựa chọn và kiểm tra thiết bị điện cho toà nhà 17 tầng. .	39
CHƯƠNG 3. TÍNH BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHỐNG SÉT, NỐI ĐẤT CHO TÒA NHÀ.....	77
3.1 TÍNH BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG CHO TÒA NHÀ	77
3.1.1 Xác định dung lượng bù	77
3.1.2 Chọn thiết bị bù.....	77
3.1.3 Vị trí đặt thiết bị bù	78
3.2 THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHỐNG SÉT CHO TÒA NHÀ	79
3.2.1 Giới thiệu thiết bị thu sét tia tiên đạo bằng sáng chế Heslita-CNRS	79
3.2.2 Nguyên lý làm việc của đầu kim thu sét Pulsar	80
3.2.3 Thiết kế hệ thống chống sét cho toà nhà.....	81
3.3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT AN TOÀN ĐIỆN VÀ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT CHỐNG SÉT CHO TÒA NHÀ	81
3.3.1 Thiết kế hệ thống nối đất an toàn điện cho toà nhà hỗn hợp	81
3.3.2. Thiết kế hệ thống nối đất chống sét cho toà nhà.....	83
CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY	77
4.1 CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ	77
4.2 CƠ SỞ TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG	79

4.2.1 Đầu báo cháy dạng khói	79
4.2.2 Đầu báo cháy dạng nhiệt	80
4.2.3 Trung tâm báo cháy.....	81
4.2.4 Nút ấn báo cháy.....	79
4.2.5 Các bộ phận liên kết liên kết	80
4.2.6 Nguồn điện cho hệ thống.....	81
4.3 TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG VÀ XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ LẮP ĐẶT CÁC THIẾT BỊ	79
4.3.1 Tầng hầm.....	79
4.3.2 Khu văn phòng, thương mại dịch vụ	80
4.3.3 Trung tâm báo cháy.....	81
4.3.4 Tính toán số lượng mô-đun tích hợp các hệ thống kỹ thuật khác trong tòa nhà.....	79
4.3.5 Lựa chọn hệ thống báo cháy tự động.....	80
4.4 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG BÁO CHÁY	79
KẾT LUẬN	1
TÀI LIỆU THAM KHẢO	2

LỜI MỞ ĐẦU

Cung cấp điện là một ngành khá quan trọng trong xã hội loài người, cũng như trong quá trình phát triển nhanh của nền khoa học kỹ thuật nước ta trên con đường công nghiệp hóa hiện đại hóa của đất nước. Vì thế, việc thiết kế và cung cấp điện là một vấn đề hết sức quan trọng và không thể thiếu đối với ngành điện nói chung và mỗi sinh viên đã và đang học tập, nghiên cứu về lĩnh vực nói riêng.

Trong những năm gần đây, nước ta đã đạt được những thành tựu to lớn trong phát triển kinh tế xã hội. Số lượng các nhà máy công nghiệp, các hoạt động thương mại, dịch vụ, ... gia tăng nhanh chóng, dẫn đến sản lượng điện sản xuất và tiêu dùng của nước ta tăng lên đáng kể và dự báo là sẽ tiếp tục tăng nhanh trong những năm tới. Do đó mà hiện nay chúng ta đang rất cần đội ngũ những người am hiểu về điện để làm công tác thiết kế cũng như vận hành, cải tạo sửa chữa lưới điện nói chung trong đó có khâu thiết kế cung cấp điện là quang trọng.

Nhằm giúp sinh viên củng cố kiến thức đã học ở trường vào việc thiết kế cụ thể. Nay em được giao đề tài **“Thiết kế cung cấp điện và hệ thống báo cháy cho tòa nhà phức hợp 17 tầng của Tổng công ty xây dựng Bạch Đằng”**.

Tuy em đã thực đồ án này dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo **Thạc sĩ Nguyễn Đoàn Phong** và các bạn trong lớp nhưng do trình độ kiến thức còn nhiều hạn chế, nên có đôi phần thiếu sót. Em rất mong sự đóng góp ý kiến, phê bình và sửa chữa từ quý thầy cô và các bạn sinh viên để đồ án này hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 15 tháng 5 năm 2018.

Sinh viên

Lê Đức Lương

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU VỀ TỔNG CÔNG TY XÂY DỰNG BẠCH ĐẰNG



Hình 1.1: Tòa nhà 17 tầng Bạch Đằng

1.1. TÊN VÀ ĐỊA CHỈ GIAO DỊCH.

- Tên tiếng Việt: TỔNG CÔNG TY XÂY DỰNG BẠCH ĐẰNG - CTCP
- Tên tiếng Anh: BACH DANG CONSTRUCTION CORPORATION
- Tên viết tắt: BDCC

- Trụ sở chính: 268 Trần Nguyên Hãn, Q. Lê Chân, TP. Hải Phòng
- Điện thoại: 0225-3856251
- Fax: 0225-3856451
- E-mail: bdcc@bachdangco.com
- Website: <http://bachdangco.com>

1.2. QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN.

Tổng công ty Xây dựng Bạch Đằng được thành lập ngày 31 tháng 08 năm 1958 với tên gọi “Công ty Kiến trúc Hải Phòng”, trực thuộc Bộ Xây dựng. Tháng 08 năm 1973 đổi thành “Công ty Xây dựng Hải Phòng”, trực thuộc Bộ Xây dựng. Tháng 12 năm 1981 đổi thành “Công ty Xây dựng số 16”, trực thuộc Bộ Xây dựng.

Do sự phát triển lớn mạnh của Công ty Xây dựng số 16, ngày 15 tháng 03 năm 1996, căn cứ Quyết định số 90/TTg ngày 07 tháng 03 năm 1994 của Thủ tướng Chính phủ, Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành Quyết định số 270/BXD-TCLĐ thành lập “Tổng Công ty Xây dựng Bạch Đằng”, trực thuộc Bộ Xây dựng trên cơ sở Công ty Xây dựng số 16.

1.3. NGÀNH NGHỀ KINH DOANH CHÍNH.

- Sản xuất vật liệu xây dựng từ đất sét
- Sản xuất xi măng, vôi và thạch cao
- Sản xuất bê tông và các sản phẩm từ xi măng và thạch cao
- Sản xuất sản phẩm từ chất khoáng phi kim loại khác
- Sản xuất các cấu kiện kim loại
- Sản xuất thùng, bể chứa và dụng cụ chứa đựng bằng kim loại
- Gia công cơ khí; xử lý và tráng phủ kim loại
- Sửa chữa máy móc, thiết bị
- Sửa chữa thiết bị điện

- Lắp đặt máy móc và thiết bị công nghiệp
- Khai thác, xử lý và cung cấp nước
- Thoát nước và xử lý nước thải
- Xây dựng nhà các loại
- Xây dựng công trình đường sắt và đường bộ
- Xây dựng công trình công ích
- Lắp đặt hệ thống điện
- Lắp đặt hệ thống cấp, thoát nước, lò sưởi và điều hoà không khí
- Hoàn thiện công trình xây dựng
- Buôn bán máy móc, thiết bị và phụ tùng máy khác
- Buôn bán kim loại và quặng kim loại
- Buôn bán vật liệu, thiết bị lắp đặt khác trong xây dựng
- Vận tải hàng hóa bằng đường thủy, bộ
- Kho bãi và lưu giữ hàng hóa
- Bốc xếp hàng hóa
- Kinh doanh bất động sản, quyền sử dụng đất thuộc chủ sở hữu, chủ sử dụng hoặc đi thuê
- Tư vấn, môi giới, đấu giá bất động sản, đấu giá quyền sử dụng đất
- Hoạt động tư vấn quản lý
- Hoạt động kiến trúc và tư vấn kỹ thuật có liên quan
- Kiểm tra và phân tích kỹ thuật
- Khai thác đá, cát, sỏi, đất sét
- Sản xuất đồ gỗ xây dựng
- Các hoạt động xuất, nhập khẩu, xuất khẩu lao động
- Đào tạo nghề, trung cấp nghề, trung cấp chuyên nghiệp

1.4. CƠ CẤU TỔ CHỨC.

1.4.1. Các phòng.

- Tổ chức lao động
- Tài chính Kế toán
- Kế hoạch - Đầu tư
- Kinh tế thị trường
- Quản lý xây lắp

1.4.2. Các đơn vị hạch toán phụ thuộc.

- Nhà máy gạch Bạch Đằng
- Công ty Xây dựng và Đầu tư Bạch Đằng 6
- Trung tâm thí nghiệm và khảo sát xây dựng Bạch Đằng
- Chi nhánh tại thành phố Đà Nẵng
- Văn phòng đại diện tại thành phố Hồ Chí Minh
- Sàn giao dịch bất động sản

1.4.3 Các Ban quản lý, Ban điều hành.

- Ban Quản lý dự án Đầu tư Xây dựng Bạch Đằng
- Ban ĐHDA nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng, Hà Tĩnh
- Ban điều hành dự án Hải Phòng, Hải Phòng
- Ban điều hành dự án Mông Dương, Quảng Ninh
- Ban điều hành dự án Lâm Đồng, Nha Trang
- Ban điều hành dự án Vĩnh Niệm, khu chung cư thu nhập thấp Vĩnh Niệm
- Ban điều hành dự án Đông Hà, Quảng Trị
- Ban điều hành dự án Thái Bình, Thái Bình
- Ban điều hành dự án Việt Trì, Phú Thọ
- Ban điều hành dự án Đình Vũ, Hải Phòng

- Ban điều hành dự án Nghi Sơn, Thanh Hóa

1.4.4. Các doanh nghiệp BDCC nắm giữ trên 50% vốn điều lệ.

- Công ty cổ phần Xây dựng Bạch Đằng 201
- Công ty cổ phần Xây dựng 203
- Công ty cổ phần Xây dựng 204
- Công ty cổ phần Xây dựng Bạch Đằng 234
- Công ty cổ phần Xây dựng và Đầu tư phát triển Bạch Đằng 15
- Công ty cổ phần Bạch Đằng 5
- Công ty cổ phần Bạch Đằng 7
- Công ty cổ phần xuất nhập khẩu và xây dựng Bạch Đằng

1.5.5. Các doanh nghiệp BDCC nắm giữ từ 36% vốn điều lệ trở lên.

- Công ty cổ phần Tư vấn và đầu tư xây dựng Bạch Đằng
- Công ty cổ phần Bạch Đằng 4

1.5.6. Các doanh nghiệp BDCC nắm giữ dưới 36% vốn điều lệ.

- Công ty cổ phần Xây dựng Bạch Đằng 10
- Công ty cổ phần Xây lắp Hải Long
- Công ty cổ phần Tư vấn và Đầu tư xây dựng Bạch Đằng Capital.

Do yêu cầu phát triển và nhu cầu sử dụng kinh doanh, từ tháng 2 năm 2016 Tổng công ty quyết định đầu tư xây dựng tòa nhà phức hợp 17 tầng để phục vụ nhu cầu của Tổng công ty. Tòa nhà bao gồm các chức năng sau:

- Văn phòng làm việc và cho thuê
- Khu thương mại và dịch vụ

CHƯƠNG 2:

TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ

2.1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ PHỤ TẢI THIẾT KẾ.

- Tòa nhà 17 tầng phức hợp văn phòng, thương mại dịch vụ cho thuê tại số 268 Trần Nguyên Hãn, Lê Chân, Hải Phòng có quy mô.
 - Diện tích đất nghiên cứu của dự án: 4.420 m².
 - Diện tích đất xây dựng: 1.788 m².
 - Trong đó: diện tích xây dựng Tòa nhà phức hợp: 1.067 m²; diện tích xây dựng nhà để xe (05 tầng): 721 m².
 - Tổng diện tích sàn xây dựng phần nổi của Tòa nhà: 15.425,6 m².
- * Tòa nhà phức hợp bao gồm 16 tầng nổi và 01 tầng hầm với công năng sử dụng như sau:

- Tầng hầm (01 tầng): Nơi để xe và khu kỹ thuật của tòa nhà.
- Tầng 1: Sảnh đón, Lễ tân khu văn phòng, các phòng chức năng và khu dịch vụ.
- Tầng 2-6: Khu thương mại dịch vụ.
- Tầng 7-9: Văn phòng làm việc của Cơ quan Tổng công ty.
- Tầng 10-16: Văn phòng làm việc các đơn vị thành viên và dịch vụ cho thuê.

2.2. YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN TÒA NHÀ.

Mục tiêu chính của thiết kế cung cấp điện cho tòa nhà là đảm bảo cho các phụ tải luôn luôn đủ điện năng với chất lượng trong phạm vi cho phép và khi thiết kế cung cấp điện phải thỏa mãn những yêu cầu cơ bản sau:

- Đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cao tùy theo tính chất phụ tải
- Đảm bảo chất lượng điện năng, chủ yếu là đảm bảo độ lệch và dao động điện áp bé nhất và nằm trong phạm vi giá trị cho phép so với định mức.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
- Nguồn vốn đầu tư nhỏ, bố trí các thiết bị phù hợp với không gian hạn chế của nhà cao tầng, dễ sử dụng, sửa chữa, bảo dưỡng.
- Chi phí vận hành hàng năm thấp.

Những yêu cầu trên thường mâu thuẫn nhau khi thiết kế người thiết kế phải biết tư vấn, cân nhắc và kết hợp hài hòa để đưa ra một phương án tối ưu nhất, đồng thời phải chú ý đến những yêu cầu khác như: Có điều kiện thuận lợi phát triển phụ tải trong tương lai, rút ngắn thời gian thi công...

2.3. TIÊU CHUẨN CUNG CẤP ĐIỆN MẠNG HẠ ÁP.

- TCVN 7447:2005-2010: Hệ thống lắp đặt điện của các Tòa nhà.
- TCXDVN 394: 2007: Thiết kế lắp đặt Trang thiết bị điện trong các Công trình Xây dựng - Phần An toàn điện
- QCVN QĐT-8: 2010/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp.
- TCXDVN 333:2005: Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các Công trình công cộng và Kỹ thuật Hạ tầng Đô thị.
- TCXDVN 46:2007: Chống sét cho các Công trình Xây dựng – hướng dẫn thiết kế kiểm tra và bảo trì hệ thống.
- TCVN 4756-89: Quy phạm nối đất và nối không
- TCXD -16-86: Tiêu chuẩn chiếu sáng nhân tạo công trình dân dụng.
- TCXD 25:1991: Đặt đường dây điện trong nhà và công trình xây dựng.
- TCXD 27:1991: Đặt thiết bị trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.

2.4. CÁC YÊU CẦU VỀ VẬT TƯ THIẾT BỊ ĐIỆN.

2.4.1. Dây dẫn điện, cáp điện.

Dây điện và cáp dùng cần đảm bảo đủ công suất cho tải và có bảo vệ cách điện cho người sử dụng khi vận hành cũng như sửa chữa.

2.4.2. Ống dẫn dây điện.

Dây dẫn cấp nguồn cho các phụ tải như đèn, ổ cắm.....thường được luồn trong các loại ống nhựa, các ống này có thể được đặt chìm trong bê tông hay nổi trên bề mặt phẳng hoặc các kết cấu khung dầm thép nhằm đảm bảo được sự an toàn cho dây dẫn cũng như đảm bảo thẩm mỹ cho căn phòng.

2.4.3. Máng cáp, khay cáp, thang cáp.

Máng cáp: Làm bằng tôn có nắp đậy kín dùng để dẫn các dây có một lớp bọc, cỡ nhỏ từ tủ phân phối nhỏ tới hệ thống ống và các thiết bị. Máng cáp có thể được treo phía trên trần cấp nguồn cho hệ thống đèn, quạt gió hoặc dưới mặt sàn cấp nguồn cho các ổ cắm ở giữa phòng trong các văn phòng làm việc.

Thang cáp (hay còn gọi là thang điện, thang máng cáp hoặc cable ladder): Là thang dẫn dùng cho việc lắp đặt dây và cáp điện trong các nhà máy, chung cư, cao ốc... chạy theo các trục chính.

2.4.4 Các loại đèn.

Các loại đèn sử dụng cần đảm bảo các chỉ tiêu định lượng và chất lượng chiếu sáng cho hoạt động thị giác cần thiết của người sử dụng trong không gian chiếu sáng.

Tuỳ vào mục đích sử dụng của khu vực cần chiếu sáng mà ta chọn lựa màu sắc và cường độ ánh sáng, chọn đèn cho phù hợp.

2.4.5. Ổ cắm, công tắc.

Các cực tiếp xúc của ổ cắm phải hoạt động chính xác để tiếp xúc đồng thời giữ chặt phích cắm thì sử dụng.

Công tắc đèn phải tác động êm dứt khoát, có dòng điện và điện áp định mức.

2.4.6. Các loại Aptomat

Các loại aptomat cần đóng cắt chính xác khi xảy ra sự cố như quá tải, sụt áp, ngắn mạch, truyền công suất ngược nhằm đảm bảo an toàn cho người sử dụng và đường dẫn điện.

2.4.7. Tủ điện

Tủ điện được dùng làm nơi để lắp đặt và bảo vệ cho các thiết bị đóng cắt điện và thiết bị điều khiển, và là nơi đấu nối phân phối điện cho nơi sử dụng. Nó cần đảm bảo cách ly những thiết bị mang điện với người sử dụng điện trong quá trình vận hành.

2.4.8. Quy tắc lắp đặt thiết bị điện trong công trình

Thiết bị và vật liệu đưa vào công trình phải mới, đồng bộ và tuân theo các tiêu chuẩn tối thiểu về kỹ thuật và chất lượng. Tủ điện tổng, tầng và các hộp aptomat là loại trọn bộ gồm khung tủ lắp aptomat và các thiết bị khác như mô tả trong bản vẽ

Công tắc đèn phải tác động êm dứt khoát, có dòng điện và điện áp định mức như đã ghi rõ trong bản vẽ liệt kê thiết bị. Cáp và dây dẫn là loại lõi đồng, cách điện PVC, điện áp cách điện 600V

Tủ điện tổng đặt ở độ cao 1,5m có giá đỡ trong phòng kỹ thuật

Tủ điện các phòng, công tắc lắp đặt ở độ cao: 1500mm so với sàn nhà.

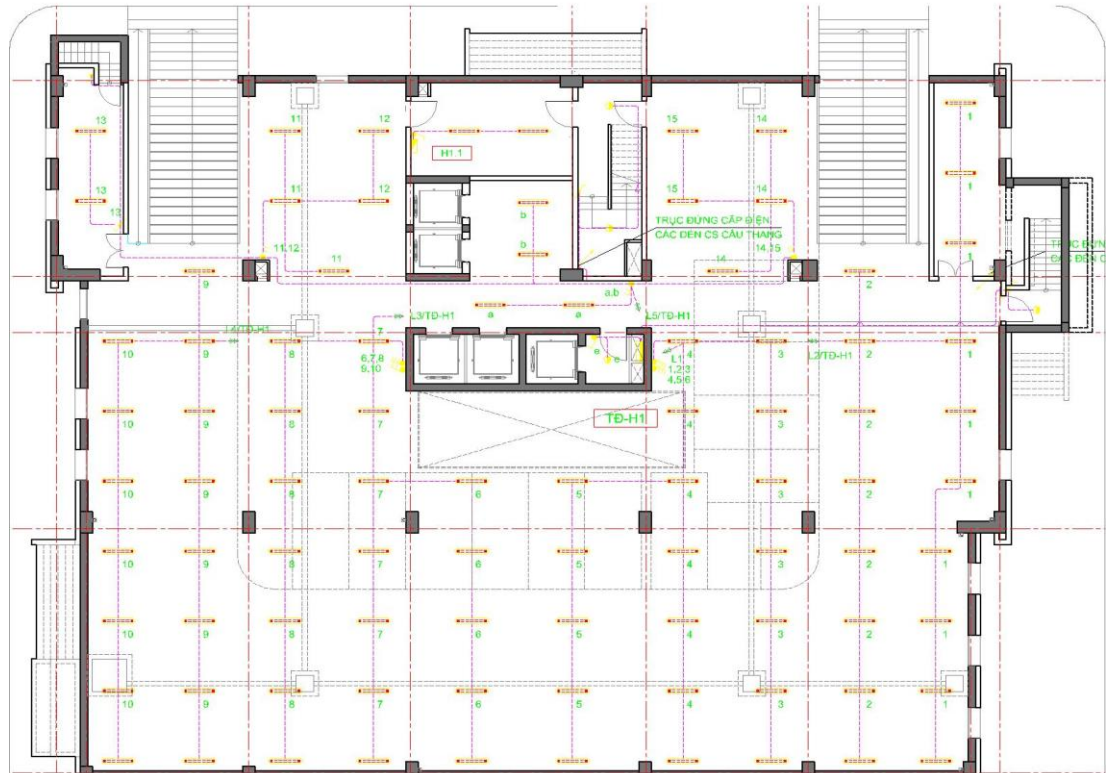
Các ổ cắm điện lắp trong công trình ở độ cao 0,4m so với sàn nhà

Toàn bộ dây dẫn được luồn trong ống nhựa chôn ngầm trần, tường, sàn và đi trong hộp kỹ thuật.

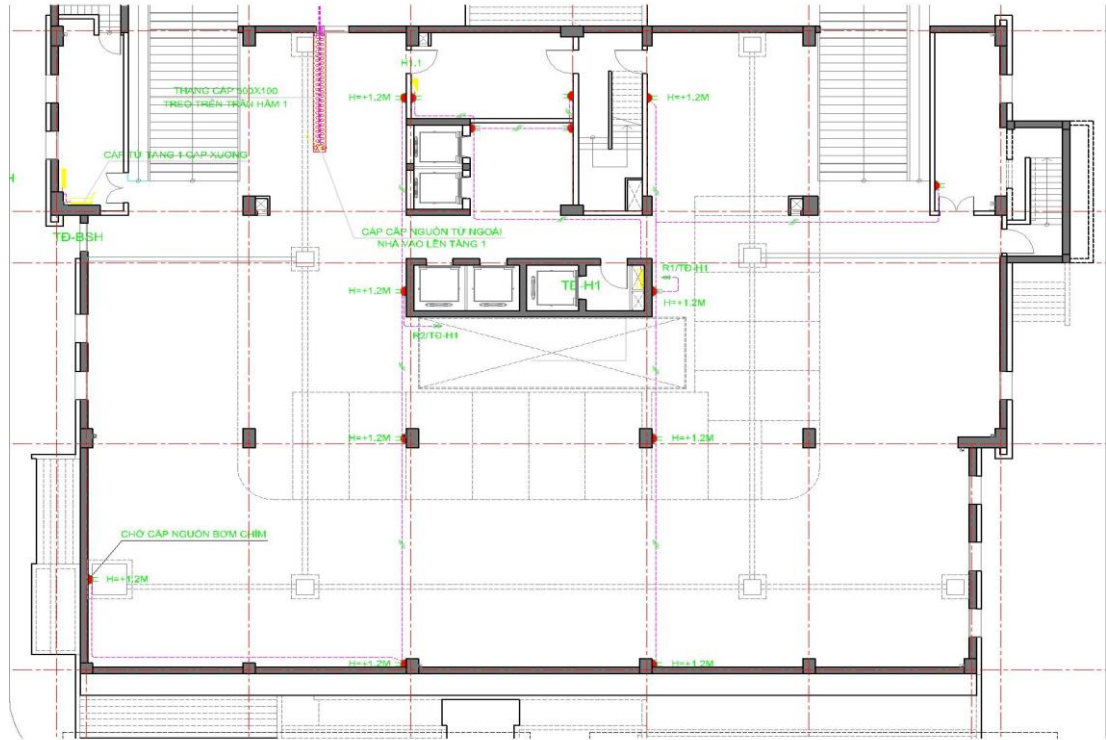
2.5. TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT CHO CÁC TẦNG ĐIỀN HÌNH.

2.5.1. Tính toán công suất điện cho tầng hầm.

Dựa vào bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng hầm phụ lục I.1 trang 1 và bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng hầm phụ lục II.1 trang 6 ta có các thiết bị sau:



Hình 2.1: mặt bằng chiếu sáng cho tầng hầm



Hình 2.2: mặt bằng ổ cắm cho tầng hầm

Bảng 2.1: Bảng tính chọn thiết bị cho tầng hầm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất đặt (W)
1	Đèn huỳnh quang âm trần FL, 3×20W	Bộ	89	18
2	Đèn ốp trần D320 lắp bóng compact, 32W	Bộ	3	32
3	Ổ cắm đôi 3 châu	Bộ	14	

Phụ tải điện chiếu sáng phòng H1.1

$$P_{CS} = 4 \times 40 = 160 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện phòng H1.1 công suất đặt là: 1200 (W)

$$P_{OC} = 1200 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải phòng H1.1

$$P_{Đ. H1.1} = P_{CS} + P_{OC}$$

$$P_{\text{ĐH1.1}} = 160 + 1200 = 1360 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 3, 4, 5

$$P_{\text{CSL1}} = 19 \times 40 = 760 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn 1, 2

$$P_{\text{CSL2}} = 18 \times 40 = 720 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 3 gồm các đèn 6, 7, 8

$$P_{\text{CSL3}} = 19 \times 40 = 760 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 4 gồm các đèn 9, 10

$$P_{\text{CSL4}} = 15 \times 40 = 600 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 5 gồm các đèn a, b, 11, 12, 13, 14, 15

$$P_{\text{CSL5}} = 14 \times 40 = 560 \text{ (W)}$$

Phụ tải chiếu sáng cho 5 lộ đèn tầng hầm

$$P_{\text{CSH}} = 760 + 720 + 760 + 600 + 560 = 3400 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện của tầng hầm chia làm 2 lộ, mỗi lộ ổ cắm công suất đặt là: 1200(W)

$$P_{\text{OCL1}} = P_{\text{OCL2}} = 1200 \text{ (W)}$$

Cấp nguồn cho tủ quạt tầng hầm có công suất

$$P_{\text{ĐTQ}} = 2100 \text{ (W)}$$

Cấp nguồn cho các đèn Exit tầng hầm có công suất

$$P_{\text{ĐE}} = 200 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải tầng hầm

$$P_{\text{ĐH}} = \sum P_{\text{CS}} + P_{\text{OC}} + P_{\text{ĐH1.1}} + P_{\text{TQ}} + P_{\text{ĐE}}$$

$$P_{\text{ĐH}} = 3400 + 2400 + 1360 + 2100 + 200 = 9460 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán của tầng hầm

$$P_{\text{TTH}} = k_{\text{sd}} \times P_{\text{ĐH}}$$

Với $k_{sd} = 0,8$ theo " Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện tiêu chuẩn quốc tế EIC"

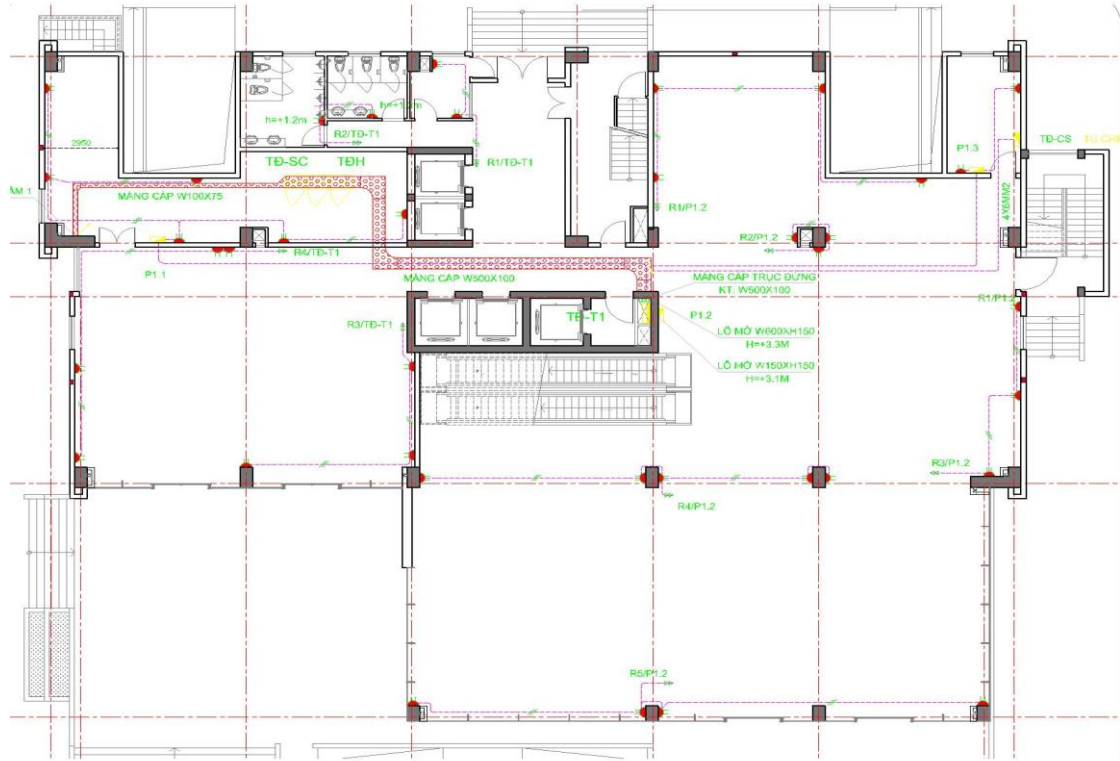
$$P_{TTH} = 0,8 \times 9460 = 7568 \text{ (W)}$$

2.5.2. Tính toán công suất điện cho tầng 1.

Dựa vào bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng 1 phụ lục I.2 trang 2 và bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng 1 phụ lục II.2 trang 7 ta có các thiết bị sau:



Hình 2.3: mặt bằng chiếu sáng tầng 1



Hình 2.4: Mặt bằng ổ cắm tầng 1

Bảng 2.2: Bảng tính chọn thiết bị cho tầng 1

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất đặt (W)
1	Đèn huỳnh quang âm trần FL, 3×20W	Bộ	16	60
2	Đèn led Downlight âm trần D165, 18W	Cái	158	18
3	Đèn led Downlight âm trần 120×230, 2×15W	Bộ	28	30
4	Đèn led panel âm trần 300×300, 12W	Cái	7	12
5	Đèn panel âm trần 300×1200, 40W	Bộ	7	40
6	Đèn tuýp led T8 dài 1200mm , 18W	Bộ	9	18
7	Đèn ốp trần pha lê led 800×1200, 72W	Bộ	4	72
8	Đèn huỳnh quang FL 1200mm, 40W	Bộ	8	40
9	Đèn ốp trần D320 lắp bóng compact, 32W	Bộ	4	32

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất đặt (W)
10	Ổ cắm đôi ba chấu	Bộ	34	

2.5.2.1 Tính toán phụ tải điện phòng P1.1.

Phụ tải chiếu sáng phòng P1.1

$$P_{CS} = 12 \times 60 = 720 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện công suất đặt là: 1500 (W)

$$P_{OC} = 1500 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải điện phòng P1.1

$$P_{ĐP1.1} = P_{CS} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{ĐP1.1} = 720 + 1500 = 2220 \text{ (W)}$$

2.5.2.2 Tính toán phụ tải điện phòng P1.2

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 10, 11, 12, 13

$$P_{CS} = 37 \times 18 = 666 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn 8, 9

$$P_{CS} = 30 \times 18 = 540 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 3 gồm các đèn 1, 2, 3

$$P_{CS} = 42 \times 18 = 756 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 4 gồm các đèn 4, 5, 6, 7

$$P_{CS} = 49 \times 18 = 882 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho cả phòng P1.2

$$\sum P_{CS P1.2} = 666 + 540 + 756 + 882 = 2844 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện của phòng P1.2 chia làm 5 lộ, mỗi lộ có công suất đặt là

P_{R1}	P_{R2}	P_{R3}	P_{R4}	P_{R5}	$\sum P_{OC P1.2}$
1200 (W)	900 (W)	900 (W)	1500 (W)	1200 (W)	5700 (W)

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải điện phòng P1.2

$$P_{ĐP1.2} = \sum P_{CS} + \sum P_{OC P1.2} (W)$$

$$P_{ĐP1.2} = 2844 + 5700 = 8544 (W)$$

2.5.2.3 Tính toán phụ tải điện cho phòng P1.3

Phụ tải chiếu sáng phòng P1.3

$$P_{CS} = 3 \times 60 = 180 (W)$$

Ổ cắm điện công suất đặt là: 1500 (W)

$$P_{OC} = 600 (W)$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải điện phòng P1.3

$$P_{ĐP1.3} = P_{CS} + P_{OC} (W)$$

$$P_{ĐP1.3} = 180 + 600 = 780 (W)$$

2.5.2.4 Tính toán phụ tải điện cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh, ổ cắm (P1.4)

a. Phụ tải điện cho chiếu sáng

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

$$P_{CSL1} = 8 \times 30 + 4 \times 40 + 1 \times 60 + 7 \times 12 = 544 (W)$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn a, b, c, d

$$P_{CSL2} = 8 \times 40 + 4 \times 72 + 3 \times 40 = 728 (W)$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 3 gồm các đèn e, f

$$P_{CSL3} = 20 \times 30 + 9 \times 18 = 762 (W)$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho cả phòng P1.4

$$\sum P_{CS P1.4} = 544 + 728 + 762 = 2034 (W)$$

b. Phụ tải điện đặt cho ổ cắm sảnh, hành lang, nhà vệ sinh

Chia làm 4 lộ, mỗi lộ có công suất đặt là

P_{DR1}	P_{DR2}	P_{DR3}	P_{DR4}	$\sum P_{OC P1.4}$
900 (W)	2500 (W)	900 (W)	1200 (W)	5500 (W)

c. Công suất đặt của phụ tải điện cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh, ổ cắm (P1.4)

$$P_{DP1.4} = \sum P_{CS P1.4} + P_{OC P1.4} \text{ (W)}$$

$$P_{DP1.4} = 2034 + 5500 = 7534 \text{ (W)}$$

2.5.2.5 Công suất điện cấp cho phụ tải tầng 1

Cấp nguồn cho các đèn Exit tầng 2 có công suất

$$P_{DE} = 200 \text{ (W)}$$

Công suất đặt của phụ tải điện tầng 1

$$P_{DT1} = P_{DP1.1} + P_{DP1.2} + P_{DP1.3} + P_{DP1.4} + P_{DE} \text{ (W)}$$

$$P_{DT1} = 2220 + 8544 + 780 + 7534 + 200 = 19278 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán của phụ tải điện tầng 1

$$P_{TTT1} = k_{sd} \times P_{DT1}$$

Với $k_{sd} = 0,8$ theo " Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện tiêu chuẩn quốc tế EIC"

$$P_{TTT1} = 0,8 \times 19278 = 15422 \text{ (W)}$$

2.5.3. Tính toán công suất điện cho tầng 2.

Dựa vào bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng 2 phụ lục I.3 trang 3 và bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng 2 phụ lục II.3 trang 8 ta có các thiết bị sau:

Bảng 2.3: Bảng tính chọn thiết bị cho tầng 2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất đặt (W)
1	Đèn huỳnh quang âm trần FL, 3×20W	Bộ	179	60
2	Đèn led Downlight âm trần D125, 18W	Cái	8	18
3	Đèn led Downlight âm trần 120×230, 2×15W	Bộ	6	30

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất đặt (W)
4	Đèn led panel âm trần 300×300, 12W	Cái	5	12
5	Đèn panel âm trần 300×1200, 40W	Cái	13	40
6	Đèn ốp trần D320 lắp bóng compact, 32W	Bộ	4	32
7	Ổ cắm đôi ba chấu	Bộ	41	

2.5.3.1 Tính toán phụ tải điện phòng P2.1

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 1, 2, 3

$$P_{CS} = 14 \times 60 = 840 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn 4, 5, 6

$$P_{CS} = 14 \times 60 = 840 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 3 gồm các đèn 7, 8, 9

$$P_{CS} = 15 \times 60 = 900 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 4 gồm các đèn 10, 11, 12

$$P_{CS} = 15 \times 60 = 900 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho cả phòng P2.1

$$\sum P_{CS \text{ P2.1}} = 840 + 840 + 900 + 900 = 3480 \text{ (W)}$$

Ổ cắm của phòng P2.1 chia làm 4 lộ, mỗi lộ có công suất đặt là:

$P_{ĐR1}$	$P_{ĐR2}$	$P_{ĐR3}$	$P_{ĐR4}$	$\sum P_{OC \text{ P2.1}}$
900 (W)	2500 (W)	900 (W)	1200 (W)	4800 (W)

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải điện phòng P2.1

$$P_{Đ \text{ P2.1}} = \sum P_{CS \text{ P2.1}} + \sum P_{OC \text{ P2.1}}$$

$$P_{Đ \text{ P2.1}} = 3480 + 4800 = 8280 \text{ (W)}$$

2.5.3.2 Tính toán phụ tải điện phòng P2.2

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 1, 2, 3

$$P_{CS} = 14 \times 60 = 840 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn 4, 5, 6

$$P_{CS} = 15 \times 60 = 900 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 3 gồm các đèn 7, 8, 9

$$P_{CS} = 18 \times 60 = 1080 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 4 gồm các đèn 10, 11, 12

$$P_{CS} = 17 \times 60 = 1020 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 5 gồm các đèn 13, 14, 13', 14'

$$P_{CS} = 7 \times 60 + 8 \times 18 = 564 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 6 gồm các đèn 15, 16

$$P_{CS} = 10 \times 60 = 600 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 7 gồm các đèn 17, 18

$$P_{CS} = 10 \times 60 = 600 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 8 gồm các đèn 19, 20, 21

$$P_{CS} = 15 \times 60 = 900 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 9 gồm các đèn 22, 23, 24

$$P_{CS} = 15 \times 60 = 900 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho cả phòng P2.2

$$\sum P_{CS \text{ P2.2}} = 840 + 900 + 1080 + 1020 + 564 + 600 + 600 + 900 + 900 = 7404$$

(W)

Ổ cắm điện của phòng P2.2 chia làm 6 lộ, mỗi lộ có công suất đặt là:

$P_{ĐR1}$	$P_{ĐR2}$	$P_{ĐR3}$	$P_{ĐR4}$	$P_{ĐR5}$	$P_{ĐR6}$	$\sum P_{OC \text{ P2.2}}$
1200 (W)	1200 (W)	900 (W)	900 (W)	1200 (W)	1200 (W)	6900 (W)

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải điện phòng P2.2

$$P_{ĐP2.2} = \sum P_{CS \text{ P2.2}} + \sum P_{OC \text{ P2.2}}$$

$$P_{ĐP2.2} = 7404 + 6900 = 14304 \text{ (W)}$$

2.5.3.3 Tính toán phụ tải điện cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh, ổ cắm cho máy sấy tay (P2.3)

Phụ tải điện chiếu sáng cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh

$$P_{CS} = 40 \times 5 + 30 \times 6 + 12 \times 5 = 440 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện đặt cho 2 ổ cắm trong nhà vệ sinh

$$P_{OC} = 2500 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải điện cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh, ổ cắm cho máy sấy tay (P2.3)

$$P_D = P_{CS} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{DP2.3} = 440 + 2500 = 2940 \text{ (W)}$$

2.5.3.4 Công suất điện cấp cho phụ tải tầng 2

Cấp nguồn cho các đèn Exit tầng 2 có công suất

$$P_{DE} = 200 \text{ (W)}$$

Công suất đặt của phụ tải điện tầng 2

$$P_{DT2} = P_{DP2.1} + P_{DP2.2} + P_{DP2.3} + P_{DE} \text{ (W)}$$

$$P_{DT2} = 8280 + 14304 + 2940 + 200 = 25724 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán của phụ tải điện tầng 2

$$P_{TT2} = k_{sd} \times P_{DT2}$$

Với $k_{sd} = 0,8$ theo " Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện tiêu chuẩn quốc tế EIC"

$$P_{TT2} = 0,8 \times 25724 = 20579 \text{ (W)}$$

2.5.4. Tính toán công suất điện cho các tầng từ tầng 3 đến tầng 6.

Công suất đặt của phụ tải tầng 3 đến tầng 6 như tầng 2

$$P_{DT3-6} = \sum_{i=3}^{i=6} P_{DT.2} = 4 \times 25724 = 102896 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán của phụ tải tầng 3 đến tầng 6

$$P_{TT\ T3\div\ T6} = k_{sd} \times P_{Đ\ T3\div\ T6}$$

Với $k_{sd} = 0,8$ theo " Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện tiêu chuẩn quốc tế EIC"

$$P_{TT\ T3\div\ T6} = 0,8 \times 102896 = 82316 \text{ (W)}$$

2.5.5. Tính toán công suất cấp điện cho tầng 7.

Dựa vào bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng 7 phụ lục I.4 trang 4 và bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng 7 phụ lục II.4 trang 9 ta có các thiết bị sau:

Bảng 2.4: Bảng tính chọn thiết bị cho tầng 7

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất đặt (W)
1	Đèn huỳnh quang âm trần FL, 3×20W	Bộ	164	60
2	Đèn led Downlight âm trần 120×230, 2×15W	Bộ	6	30
3	Đèn led panel âm trần 300×300, 12W	Cái	5	12
4	Đèn panel âm trần 300×1200, 40W	Cái	13	40
5	Đèn ốp trần D320 lắp bóng compact, 32W	Bộ	4	32
6	Ổ cắm đôi ba chấu	Bộ	54	

2.5.5.1 Tính toán phụ tải điện phòng P7.1

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 1, 2, 3

$$P_{CS} = 12 \times 60 = 720 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn 4, 5, 6

$$P_{CS} = 12 \times 60 = 720 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện của phòng P7.1 chia làm 2 lộ, mỗi lộ ổ cắm công suất đặt 1500 (W)

$$\sum P_{OC} = 3000 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải phòng P7.1

$$P_{Đ P7.1} = \sum P_{CS} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{Đ P7.1} = 720 + 720 + 3000 = 4440 \text{ (W)}$$

2.5.5.2 Tính toán phụ tải điện phòng P7.2

Phụ tải điện chiếu sáng của các đèn 1, 2, 3

$$P_{CS} = 15 \times 60 = 900 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện của phòng P7.2 có công suất đặt 1500 (W)

$$P_{OC} = 1500 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải phòng P7.2

$$P_{Đ P7.2} = P_{CS} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{Đ P7.2} = 900 + 1500 = 2400 \text{ (W)}$$

2.5.5.3 Tính toán phụ tải điện phòng P7.3

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 1, 2, 3

$$P_{CS} = 12 \times 60 = 720 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn 4, 5, 6

$$P_{CS} = 12 \times 60 = 720 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 3 gồm các đèn 7, 8, 9

$$P_{CS} = 12 \times 60 = 720 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện của phòng P7.3 chia làm 2 lộ

$P_{Đ R1}$	$P_{Đ R2}$	$\sum P_{OC P7.3}$
1500 (W)	1800 (W)	3300 (W)

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải phòng P7.3

$$P_{Đ P7.3} = \sum P_{CS} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{ĐP7.3} = 720 + 720 + 720 + 3300 = 5460 \text{ (W)}$$

2.5.5.4 Tính toán phụ tải điện phòng P7.4

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 1, 2

$$P_{CS} = 10 \times 60 = 600 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn 3, 4

$$P_{CS} = 10 \times 60 = 600 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 3 gồm các đèn 5, 6

$$P_{CS} = 7 \times 60 = 420 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện của phòng P7.4 chia làm 2 lộ

$P_{ĐR1}$	$P_{ĐR2}$	$\sum P_{OC P7.4}$
1500 (W)	1800 (W)	3300 (W)

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải phòng P7.4

$$P_{ĐP7.4} = \sum P_{CS} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{ĐP7.4} = 600 + 600 + 420 + 3300 = 4920 \text{ (W)}$$

2.5.5.5 Tính toán phụ tải điện phòng P7.5

Phụ tải điện chiếu sáng của lộ 1 gồm các đèn 3, 4, 5

$$P_{CS} = 14 \times 60 = 840 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng của lộ 2 gồm các đèn 1, 2

$$P_{CS} = 9 \times 60 = 540 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện của phòng P7.5 ta chia làm 2 lộ

$P_{ĐR1}$	$P_{ĐR2}$	$\sum P_{OC P7.5}$
1200 (W)	1500 (W)	2700 (W)

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải phòng P7.5

$$P_{ĐP7.5} = \sum P_{CS} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{ĐP7.5} = 840 + 540 + 2700 = 4080 \text{ (W)}$$

2.5.5.6 Tính toán phụ tải điện phòng P7.6

Phụ tải điện chiếu sáng của các đèn 1, 2, 3

$$P_{CS} = 12 \times 60 = 720 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện của phòng P7.6 có công suất đặt 1500 (W)

$$P_{OC} = 1500 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải phòng P7.6

$$P_{Đ P7.6} = P_{CS} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{Đ P7.6} = 720 + 1500 = 2220 \text{ (W)}$$

2.5.5.7 Tính toán phụ tải điện phòng P7.7

Phụ tải điện cho phòng P7.7 tương tự phòng P7.6

$$P_{Đ P7.7} = 2220 \text{ (W)}$$

2.5.5.8 Tính toán phụ tải điện phòng P7.8

Phụ tải điện cho phòng P7.8 tương tự phòng P7.2

$$P_{Đ P7.8} = 2400 \text{ (W)}$$

2.5.5.9 Tính toán phụ tải điện cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh, ổ cắm cho máy sấy tay (P7.9)

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn a, b, c, d, e, f

$$P_{CS L1} = 8 \times 40 + 6 \times 30 + 5 \times 12 = 560 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn g, h

$$P_{CS L2} = 5 \times 40 = 200 \text{ (W)}$$

Công suất đặt 2 ổ cắm cho máy sấy tay

$$P_{OC} = 2500 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải điện cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh, ổ cắm (P7.9)

$$P_{Đ} = P_{CS L1} + P_{CS L2} + P_{OC R1} + P_{OC R2} \text{ (W)}$$

$$P_{Đ P7.9} = 560 + 200 + 2500 = 3260 \text{ (W)}$$

2.5.5.10 Công suất cấp điện cho phụ tải tầng 7

Cấp nguồn cho các đèn Exit tầng 2 có công suất

$$P_{ĐE} = 200 \text{ (W)}$$

Công suất đặt của phụ tải điện tầng 7

$$P_{ĐT.7} = \sum P_{ĐP7.1 \div P7.9} + P_{ĐE} \text{ (W)}$$

$$P_{ĐT.7} = 4440 + 2400 + 5460 + 4920 + 4080 + 2220 + 2220 + 2400 + 3260 + 200 = 31600 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán của phụ tải điện tầng 7

$$P_{TT T7} = k_{sd} \times P_{Đ T7}$$

Với $k_{sd} = 0,8$ theo " Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện tiêu chuẩn quốc tế EIC"

$$P_{TT T7} = 0,8 \times 31600 = 25280 \text{ (W)}$$

2.5.6. Tính toán phụ tải điện cho tầng 8, tầng 9.

Phụ tải điện tầng 8, 9 giống phụ tải điện tầng 7

Ta có công suất đặt của phụ tải điện tầng 8, tầng 9

$$P_{Đ T8 \div 9} = \sum_{i=8}^{i=9} P_{Đ T.7} = 2 \times 33100 = 66200 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán của phụ tải điện tầng 8, tầng 9

$$P_{TT T8 \div T9} = k_{sd} \times P_{Đ T8 \div 9}$$

Với $k_{sd} = 0,8$ theo " Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện tiêu chuẩn quốc tế EIC"

$$P_{TT T8 \div T9} = 0,8 \times 66200 = 52960 \text{ (W)}$$

2.5.7. Tính toán phụ tải điện cho tầng 10.

Dựa vào bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng 10 phụ lục I.5 trang 5 và bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng 10 phụ lục II.5 trang 10 ta có các thiết bị sau:

Bảng 2.5: Bảng tính chọn thiết bị cho tầng 10

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất đặt (W)
1	Đèn huỳnh quang âm trần FL, 3×20W	Bộ	104	60
2	Đèn Downlight D125 âm trần 1×18W	Bộ	15	18
3	Đèn led Downlight âm trần 120×230, 2×15W	Bộ	6	30
4	Đèn led panel âm trần 300×300, 12W	Cái	5	12
5	Đèn panel âm trần 300×1200, 40W	Cái	5	40
6	Đèn ốp trần D320 lắp bóng compact, 32W	Bộ	4	32
7	Ổ cắm đôi ba chấu	Bộ	37	

2.5.7.1 Tính toán phụ tải điện cho phòng P10.1

Phụ tải chiếu sáng của các đèn 1, 2, 3

$$P_{CS} = 12 \times 60 = 720 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện phòng P10.1 chia làm 2 lộ, mỗi lộ có công suất đặt là

$P_{ĐR1}$	$P_{ĐR2}$	$\sum P_{OC P10.1}$
1000 (W)	1000 (W)	2000 (W)

Vậy ta có công suất đặt của phòng P10.1

$$P_{Đ P10.1} = P_{CS} + P_{OC}$$

$$P_{Đ P10.1} = 720 + 2000 = 2720 \text{ (W)}$$

2.5.7.2 Tính toán phụ tải điện phòng P10.2, P10.3, P10.4

Phụ tải điện cho các phòng P10.2, P10.3, P10.4 tương tự phòng P10.1

$$P_{Đ P10.2} = P_{Đ P10.3} = P_{Đ P10.4} = 2720 \text{ (W)}$$

$$\sum P_{Đ P10.2-10.4} = 3 \times 2720 = 8160 \text{ (W)}$$

2.5.7.3 Tính toán phụ tải điện cho phòng P10.5

Phụ tải chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn 1, 2, 3

$$P_{CSL1} = 11 \times 60 = 660 \text{ (W)}$$

Phụ tải chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn 4, 5, 6

$$P_{CSL2} = 9 \times 60 = 540 \text{ (W)}$$

Ổ cắm điện phòng P10.5 chia làm 2 lộ, mỗi lộ có công suất đặt là

P_{DR1}	P_{DR2}	$\sum P_{OC P10.5}$
1000 (W)	1000 (W)	2000 (W)

Vậy ta có công suất đặt của phòng P10.5

$$P_{DP10.5} = \sum P_{CS} + P_{OC}$$

$$P_{DP10.5} = 660 + 540 + 2000 = 3200 \text{ (W)}$$

2.5.7.4 Tính toán phụ tải điện từ phòng P10.6 đến phòng P10.8

Phụ tải điện cho các phòng P10.6, P10.7, P10.8 tương tự phòng P10.1

$$P_{DP10.6} = P_{DP10.7} = P_{DP10.8} = 2720 \text{ (W)}$$

$$\sum P_{DP10.6-10.8} = 3 \times 2720 = 8160 \text{ (W)}$$

2.5.7.5 Tính toán phụ tải điện cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh, ổ cắm cho máy sấy tay (P10.9)

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 1 gồm các đèn b, c, d, e, f

$$P_{CSL1} = 5 \times 40 + 6 \times 30 + 5 \times 12 = 440 \text{ (W)}$$

Phụ tải điện chiếu sáng cho lộ 2 gồm các đèn g, h, i, j

$$P_{CSL2} = 15 \times 18 = 270 \text{ (W)}$$

Công suất đặt cho 2 ổ cắm cho máy sấy tay

$$P_{OC} = 2500 \text{ (W)}$$

Vậy ta có công suất đặt của phụ tải điện cho sảnh, hành lang, nhà vệ sinh, ổ cắm cho máy sấy tay (P10.9)

$$P_D = P_{CSL1} + P_{CSL2} + P_{OC} \text{ (W)}$$

$$P_{DP10.9} = 440 + 270 + 2500 = 3210 \text{ (W)}$$

2.5.7.6 Công suất điện cấp cho phụ tải tầng 10

Cấp nguồn cho các đèn Exit tầng 2 có công suất

$$P_{ĐE} = 200 \text{ (W)}$$

Công suất đặt của phụ tải điện tầng 10

$$P_{ĐT.10} = P_{ĐP10.1} + \sum P_{ĐP10.2-P10.4} + P_{ĐP10.5} + \sum P_{ĐP10.6-P10.8} + P_{ĐP10.9} + P_{ĐE} \text{ (W)}$$

$$P_{ĐT.10} = 2720 + 8160 + 3200 + 8160 + 3210 + 200 = 25650 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán của phụ tải điện tầng 10

$$P_{TTT10} = k_{sd} \times P_{ĐT10}$$

Với $k_{sd} = 0,8$ theo " Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện tiêu chuẩn quốc tế EIC"

$$P_{TTT10} = 0,8 \times 25650 = 20520 \text{ (W)}$$

2.5.8. Tính toán phụ tải điện cho tầng 11 đến tầng 16

Phụ tải điện từ tầng 11 đến tầng 16 giống phụ tải điện tầng 10

Ta có công suất đặt của phụ tải tầng 11 đến tầng 16:

$$P_{ĐT11-16} = \sum_{i=11}^{i=16} P_{ĐT.10} = 6 \times 25650 = 153900 \text{ (W)}$$

2.5.9 Tính toán, lựa chọn và kiểm tra thiết bị điện cho toà nhà 17 tầng.

2.5.9.1 Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, dây và cáp điện tầng hầm

- Công suất tính toán cho phụ tải điện chiếu sáng phòng H1.1

$$P_{TTCS} = k_{sd} \times P_{CSH} = 0,8 \times 160 = 128 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán

$$I_{TT} = \frac{P_{TTCS}}{U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{128}{220 \times 0,8} = 0,727 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCB 1P-10A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

$$\text{Điện áp định mức: } U_{dmA} = 230 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 220 \text{ (V)}$$

Dòng điện định mức: $I_{dmA} = 10 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 0,727 \text{ (A)}$

Dòng cắt định mức: $I_{cdmA} = 6 \text{ (kA)}$

Lựa chọn dây dẫn

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{0,727}{1 \times 1} = 0,727 \text{ (A)}$$

Chọn 2 dây đơn lõi đồng cách điện PVC: Cu/PVC 2(1C×1,5mm²) có $I_{cp} = 19 \text{ A}$ do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 19 \geq \frac{1,25 \times 10}{1,5} = 8,33$$

$19 \geq 8,33 \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện.

- Công suất đặt của ổ cắm phòng H1.1

$$P_{OC} = 1200 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán

$$P_{TTOC} = k_{sd} \times P_{OC} = 0,8 \times 1200 = 960 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán

$$I_{TT} = \frac{P_{TTOC}}{U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{960}{220 \times 0,8} = 5,45 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCB 1P-16A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

Điện áp định mức: $U_{dmA} = 230 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 220 \text{ (V)}$

Dòng điện định mức: $I_{dmA} = 16 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 5,45 \text{ (A)}$

Dòng cắt định mức: $I_{cdmA} = 6 \text{ (kA)}$

Lựa chọn dây dẫn và cáp

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{5,45}{1 \times 1} = 5,45 \text{ (A)}$$

Chọn 3 dây đơn lõi đồng cách điện PVC: Cu/PVC 2(1C×2,5mm²) + (1C×2,5mm²)E có I_{cp} = 25 A do CADIVI chế tạo

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat:

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 25 \geq \frac{1,25 \times 16}{1,5} = 13,33$$

$$25 \geq 13,33 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện.}$$

- Chọn aptomat phòng H1.1

Công suất tính toán:

$$P_{TT \text{ H1.1}} = 1088 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán:

$$I_{TT} = \frac{P_{TT \text{ H1.1}}}{U_{dm} \times \cos \varphi} = \frac{1088}{220 \times 0,8} = 6,18 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCB 2P-20A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

$$\text{Điện áp định mức: } U_{dmA} = 230 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 220 \text{ (V)}$$

$$\text{Dòng điện định mức: } I_{dmA} = 20 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 6,18 \text{ (A)}$$

$$\text{Dòng cắt định mức: } I_{cdmA} = 6 \text{ (kA)}$$

Lựa chọn dây dẫn và cáp

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{6,18}{1 \times 1} = 6,18 \text{ (A)}$$

Chọn cáp Cu/PVC/PVC (3C×4mm²) có I_{cp} = 53 A do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dm} A}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 53 \geq \frac{1,25 \times 20}{1,5} = 16,66$$

53 ≥ 16,66 ⇒ Thỏa mãn điều kiện

Bảng 2.6: Tính chọn aptomat phòng H1.1

Aptomat	Loại	I _{dm A} (A)	U _{dm A} (V)	I _{cdm A} (kA)
Chiếu sáng	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng H1.1	MCB 2P-20A	20	230	6

Bảng 2.7: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng H1.1

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Phòng H1.1	Cu/PVC/PVC (3C×4mm ²)

- Công suất đặt cho phụ tải điện chiếu sáng lộ 1 tầng hầm :

$$P_{CSL1} = 760 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán cho phụ tải điện chiếu sáng lộ 1 tầng hầm:

$$P_{TTL1} = P_{CSL1} \times k_{sd} = 760 \times 0,8 = 608 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán

$$I_{TT} = \frac{P_{TCS}}{U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{608}{220 \times 0,8} = 3,45 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCB 1P-10A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

Điện áp định mức: $U_{dmA} = 230 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 220 \text{ (V)}$

Dòng điện định mức: $I_{dmA} = 10 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 3,45 \text{ (A)}$

Dòng cắt định mức: $I_{cdmA} = 6 \text{ (kA)}$

Lựa chọn dây dẫn

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{3,45}{1 \times 1} = 3,45 \text{ (A)}$$

Chọn 2 dây đơn lõi đồng cách điện PVC: Cu/PVC 2(1C×1,5mm²) có $I_{cp} = 19 \text{ A}$ do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 19 \geq \frac{1,25 \times 10}{1,5} = 8,33$$

$19 \geq 8,33 \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện.

- Các lộ 2, 3, 4, 5 tính tương tự lộ 1
- Công suất đặt cho ổ cắm lộ 1 tầng hầm

$$P_{OCL1} = 1200 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán:

$$P_{TTOCL1} = P_{OCL1} \times k_{sd} = 1200 \times 0,8 = 960 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán

$$I_{TT} = \frac{P_{TTOC}}{U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{960}{220 \times 0,8} = 5,45 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCB 1P-16A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898:

$$\text{Điện áp định mức: } U_{dmA} = 230 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 220 \text{ (V)}$$

$$\text{Dòng điện định mức: } I_{dmA} = 16 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 5,45 \text{ (A)}$$

$$\text{Dòng cắt định mức: } I_{cdmA} = 6 \text{ (kA)}$$

Lựa chọn dây dẫn và cáp

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{5,45}{1 \times 1} = 5,45 \text{ (A)}$$

Chọn 3 dây đơn lõi đồng cách điện PVC: Cu/PVC 2(1C×2,5mm²) + (1C×2,5mm²)E có I_{cp} = 25 A do CADIVI chế tạo

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat:

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 25 \geq \frac{1,25 \times 16}{1,5} = 13,33$$

$$25 \geq 13,33 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện.}$$

- Công suất đặt cho ổ cắm lộ 2 tầng hàm tính tương tự như lộ 1
- Cấp nguồn cho tủ quạt tầng hàm có công suất

$$P_{ĐTQ} = 2100 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán cho tủ quạt

$$P_{TTTQ} = P_{ĐTQ} \times k_{sd} = 2100 \times 0,8 = 1680 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán

$$I_{TT} = \frac{P_{TTTQ}}{\sqrt{3}U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{1680}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8} = 3,20 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCB 3P-16A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

$$\text{Điện áp định mức: } U_{dmA} = 380 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 220 \text{ (V)}$$

$$\text{Dòng điện định mức: } I_{dmA} = 16 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 3,20 \text{ (A)}$$

$$\text{Dòng cắt định mức: } I_{cdmA} = 6 \text{ (kA)}$$

Lựa chọn dây dẫn và cáp

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{3,20}{1 \times 1} = 3,20 \text{ (A)}$$

Chọn cáp: Cu/XLPE/PVC (4C×4mm²) + PVC (1C×4mm²)E có $I_{cp} = 53 \text{ A}$ do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 53 \geq \frac{1,25 \times 16}{1,5} = 13,33$$

$$53 \geq 13,33 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện.}$$

- Cáp nguồn cho các đèn Exit tầng hầm có công suất:

$$P_{DE} = 200 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán cho các đèn Exit tầng hầm:

$$P_{TTE} = P_{DE} \times k_{sd} = 200 \times 0,8 = 160 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán

$$I_{TT} = \frac{P_{TTE}}{U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{160}{220 \times 0,8} = 1 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCB 1P-10A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

$$\text{Điện áp định mức: } U_{dmA} = 300 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 220 \text{ (V)}$$

Dòng điện định mức: $I_{dmA} = 10 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 1 \text{ (A)}$

Dòng cắt định mức: $I_{cdmA} = 6 \text{ (kA)}$

Lựa chọn dây dẫn

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{1}{1 \times 1} = 1 \text{ (A)}$$

Chọn 2 dây đơn lõi đồng cách điện PVC: Cu/PVC 2(1C×1,5mm²) có $I_{cp} = 19 \text{ A}$ do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 19 \geq \frac{1,25 \times 1}{1,5}$$

$19 > 0,83 \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện.

- Chọn aptomat cho cả tầng hầm

Công suất tính toán cả tầng hầm

$$P_{TTH} = 7568 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán cả tầng hầm

$$I_{TT} = \frac{P_{TTH}}{\sqrt{3}U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{7568}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8} = 14,37 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCB 3P-25A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

Điện áp định mức: $U_{dmA} = 400 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 380 \text{ (V)}$

Dòng điện định mức: $I_{dmA} = 25 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 14,37 \text{ (A)}$

Dòng cắt định mức: $I_{cdmA} = 10 \text{ (kA)}$

Lựa chọn dây dẫn và cáp

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{14,37}{1 \times 1} = 14,37 \text{ (A)}$$

Chọn cáp: Cu/XLPE/PVC (4C×6mm²) + PVC (1C×6mm²)E có I_{cp} = 66 A do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 66 \geq \frac{1,25 \times 25}{1,5} = 20,8$$

$$66 \geq 20,8 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện}$$

Bảng 2.8: Tính chọn aptomat tầng hầm

Aptomat	Loại	I _{dmA} (A)	U _{dmA} (V)	I _{cdmA} (kA)
Phòng H1.1	MCB2P-20A	20	230	6
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 3	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 4	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 5	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-16A	16	230	6
Tủ quạt	MCB 3P-16A	16	230	6
Đèn Exit	MCB 1P-10A	10	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Tầng hầm	MCB 3P-25A	25	400	10

Bảng 2.9: Tính chọn dây dẫn và cáp tầng hầm

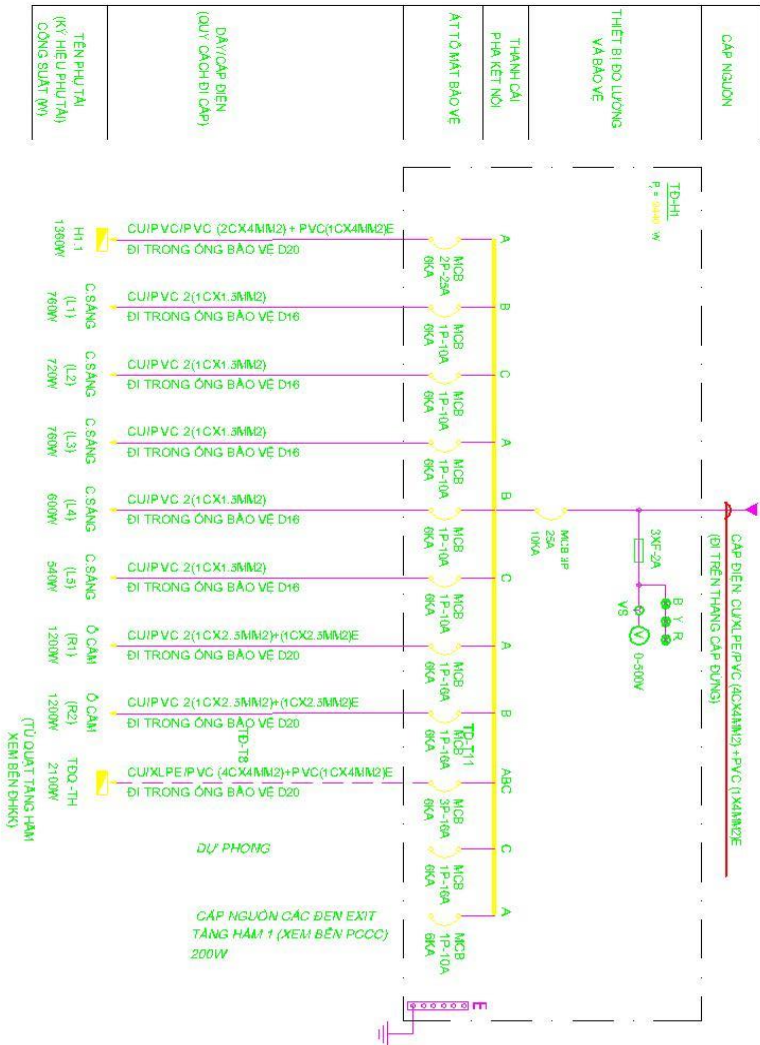
Thiết bị	Loại cáp
Phòng H1.1	Cu/PVC/PVC (3C×4mm ²)
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 3	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 4	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)

Chiếu sáng lộ 5	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Tủ quạt	Cu/XLPE/PVC (2C×4mm ²) + PVC (1C×4mm ²)E
Tầng hầm	Cu/XLPE/PVC (4C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E

Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho tầng hầm phụ lục III.1 trang 11

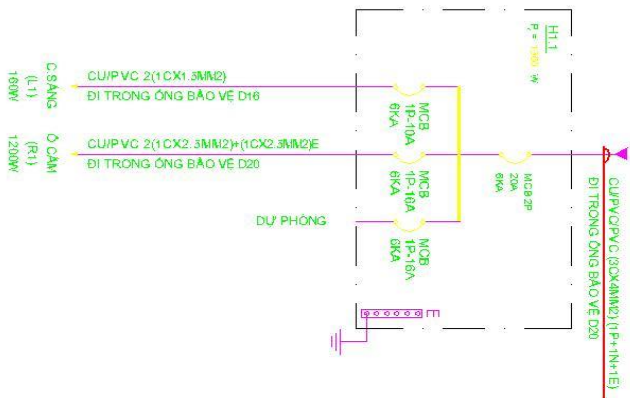
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ CẤP ĐIỆN TẦNG HẦM 1

TỦ TỰ ĐIỆN TÔNG (TB-S) TẦNG 1 TỚI
3P-4W, 220/380V/50Hz



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỰ ĐIỆN HẦM 1

TỦ TỰ ĐIỆN TẦNG HẦM TỚI
1P-3W, 220V/50Hz



Hình 2.5 sơ đồ nguyên lý cấp nguồn tầng hầm

2.5.9.2 Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, dây và cáp điện tầng 1

Tính toán tương tự như với tầng hầm ta có:

Bảng 2.10: Tính chọn aptomat phòng P1.1

Aptomat	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Chiếu sáng	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng P1.1	MCB 2P-25A	25	230	10

Bảng 2.11: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P1.1

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Phòng P1.1	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E

Bảng 2.12: Tính chọn aptomat phòng P1.2

Aptomat	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 3	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 4	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 3	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 4	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 5	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng P1.2	MCB 3P-25A	25	400	10

Bảng 2.13: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P1.2

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 3	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 4	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 3	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 4	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 5	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Phòng P1.2	Cu/XLPE/PVC (4C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E

Bảng 2.14: Tính chọn aptomat phòng P1.3

Aptomat	Loại	I _{dm A} (A)	U _{dm A} (V)	I _{cdm A} (kA)
Chiếu sáng	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm				

Bảng 2.15: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P1.3

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Phòng P1.3	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E

Bảng 2.16: Tính chọn aptomat cho tầng 1

Aptomat	Loại	I _{dm A} (A)	U _{dm A} (V)	I _{cdm A} (kA)
Phòng P1.1	MCB 2P-20A	20	230	6
Phòng P1.2	MCB 3P-25A	25	380	6
Phòng P1.3	MCB 1P-16A	16	230	6
Đèn Exit	MCB 1P-10A	10	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Khu vực sảnh, hành lang, nhà vệ sinh				
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 3	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-16A	16	230	6

Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 3	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 4	MCB 1P-16A	16	230	6
Tầng 1	MCCB3P-50A	50	400	15

Bảng 2.17: Tính chọn dây dẫn và cáp tầng 1

Thiết bị	Loại cáp
Phòng P1.1	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Phòng P1.2	Cu/XLPE/PVC (4C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E
Phòng P1.3	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Khu vực sảnh, hành lang, nhà vệ sinh	
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 3	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 3	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 4	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Tầng 1	Cu/XLPE/PVC (4C×16mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E

Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho tầng 1 phụ lục III.2 trang 12

2.5.9.3 Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, dây và cáp điện tầng 2

Tính toán tương tự như với tầng hầm ta có:

Bảng 2.18: Tính chọn aptomat phòng P2.1

Aptomat	Loại	I _{dmA} (A)	U _{dmA} (V)	I _{cdmA} (kA)
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 3	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 4	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 3	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 4	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng P2.1	MCB 3P-25A	25	400	10

Bảng 2.19: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P2.1

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 3	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 4	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 3	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 4	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Phòng P2.1	Cu/XLPE/PVC (4C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E

Bảng 2.20: Tính chọn aptomat phòng P2.2

Aptomat	Loại	I _{dm A} (A)	U _{dm A} (V)	I _{cđm A} (kA)
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 3	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 4	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 5	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 6	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 7	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 8	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 9	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 3	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 4	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 5	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 6	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng P2.2	MCB 3P-40A	40	400	10

Bảng 2.21: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P2.2

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 3	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 4	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 5	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)

Chiếu sáng lộ 6	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 7	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 8	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 9	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Ổ cắm lộ 3	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Ổ cắm lộ 4	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Ổ cắm lộ 5	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Phòng P2.2	Cu/XLPE/PVC (4C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E

Bảng 2.22: Tính chọn aptomat cho tầng 2

Aptomat	Loại	I_{dm A} (A)	U_{dm A} (V)	I_{cdm A} (kA)
Phòng P2.1	MCB 3P-25A	25	400	10
Phòng P2.2	MCB 3P-40A	40	400	10
Đèn Exit	MCB 1P-10A	10	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Khu vực sảnh, hành lang, nhà vệ sinh				
Chiếu sáng	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm	MCB 1P-16A	16	230	6
Tầng 2	MCCB3P-60A	50	400	15

Bảng 2.23: Tính chọn dây dẫn, cáp cho tầng 2

Thiết bị	Loại cáp
Phòng P2.1	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Phòng P2.2	Cu/XLPE/PVC (4C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Khu vực sảnh, hành lang, nhà vệ sinh	
Chiếu sáng	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Tầng 2	Cu/XLPE/PVC (4C×16mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E

Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho tầng 2 phụ lục III.3 trang 13

2.5.9.4 Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, dây và cáp điện tầng 7

Tính toán tương tự như với tầng hầm ta có:

Bảng 2.24: Tính chọn aptomat phòng P7.1

Aptomat	Loại	I_{dm A} (A)	U_{dm A} (V)	I_{cdm A} (kA)
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-20A	20	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-20A	20	230	6
Dự phòng	MCB 1P-20A	20	230	6
Phòng P7.1	MCB 2P-32A	25	230	10

Bảng 2.25: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P7.1

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Phòng P7.1	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E

Bảng 2.26: Tính chọn aptomat phòng P7.2, P7.8

Aptomat	Loại	I_{dm A} (A)	U_{dm A} (V)	I_{cdm A} (kA)
Chiếu sáng	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng P7.2, P7.8	MCB 2P-25A	25	230	10

Bảng 2.27: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P7.2, P7.8

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Phòng P7.2, P7.8	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E

Bảng 2.28: Tính chọn aptomat phòng P7.3

Aptomat	Loại	I_{dm A} (A)	U_{dm A} (V)	I_{cdm A} (kA)
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 3	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-20A	20	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-20A	20	230	6
Dự phòng	MCB 1P-20A	20	230	6
Phòng P7.3	MCB 2P-50A	50	230	10

Bảng 2.29: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P7.3

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 3	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Phòng P7.3	Cu/XLPE/PVC (2C×10mm ²) + PVC(1C×10mm ²)E

Bảng 2.30: Tính chọn aptomat phòng P7.4

Aptomat	Loại	I _{dm A} (A)	U _{dm A} (V)	I _{cdm A} (kA)
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 3	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-20A	20	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-20A	20	230	6
Dự phòng	MCB 1P-20A	20	230	6
Phòng P7.4	MCB 2P-50A	50	230	10

Bảng 2.31: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P7.4

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 3	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Phòng P7.4	Cu/XLPE/PVC (2C×10mm ²) + PVC(1C×10mm ²)E

Bảng 2.32: Tính chọn aptomat phòng P7.5

Aptomat	Loại	I _{dm A} (A)	U _{dm A} (V)	I _{cdm A} (kA)
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-20A	20	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-20A	20	230	6
Dự phòng	MCB 1P-20A	20	230	6
Phòng P7.5	MCB 2P-40A	40	230	10

Bảng 2.33: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P7.5

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×4mm ²) + (1C×4mm ²)E
Phòng P7.5	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E

Bảng 2.34: Tính chọn aptomat phòng P7.6, P7.7

Aptomat	Loại	I _{dm A} (A)	U _{dm A} (V)	I _{cdm A} (kA)
Chiếu sáng	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng P7.6, P7.7	MCB 2P-25A	25	230	10

Bảng 2.35: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P7.6, P7.7

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Phòng P7.6, P7.7	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E

Bảng 2.36: Tính chọn aptomat cho tầng 7

Aptomat	Loại	I _{dm A} (A)	U _{dm A} (V)	I _{cdm A} (kA)
Phòng P7.1	MCB 2P-32A	32	230	10
Phòng P7.2	MCB 2P-25A	25	230	10
Phòng P7.3	MCB 2P-50A	50	230	10
Phòng P7.4	MCB 2P-50A	50	230	10
Phòng P7.5	MCB 2P-40A	40	230	10
Phòng P7.6	MCB 2P-25A	25	230	10
Phòng P7.7	MCB 2P-25A	25	230	10
Phòng P7.8	MCB 2P-25A	25	230	10
Đèn Exit	MCB 1P-10A	10	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Khu vực sảnh, hành lang, nhà vệ sinh				
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-16A	16	230	6
Tầng 7	MCCB 3P-80A	80	400	15

Bảng 2.37: Tính chọn dây dẫn, cáp cho tầng 7

Thiết bị	Loại cáp
Phòng P7.1	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P7.2	Cu/XLPE/PVC (2C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E
Phòng P7.3	Cu/XLPE/PVC (2C×10mm ²) + PVC(1C×10mm ²)E
Phòng P7.4	Cu/XLPE/PVC (2C×10mm ²) + PVC(1C×10mm ²)E
Phòng P7.5	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P7.6	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E
Phòng P7.7	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E
Phòng P7.8	Cu/XLPE/PVC (2C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E
Khu vực sảnh, hành lang, nhà vệ sinh	
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Tầng 7	Cu/XLPE/PVC (4C×25mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E

Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho tầng 7 phụ lục III.4 trang 14

2.5.9.5 Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, dây và cáp điện tầng 10

Tính toán tương tự như với tầng hầm ta có

Bảng 2.38: Tính chọn aptomat phòng P10.1

Aptomat	Loại	I_{đm A} (A)	U_{đm A} (V)	I_{cđm A} (kA)
Chiếu sáng	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng P10.1	MCB 2P-32A	32	230	10

Bảng 2.39: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P10.1

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)
Phòng P10.1	Cu/PVC/PVC (2C×4mm ²) + PVC(1C×4mm ²)E

Tính chọn aptomat, dây dẫn và cáp các phòng P10.2, P10.3, P10.4, P10.6, P10.7, P10.8 giống với phòng P10.1

Bảng 2.40: Tính chọn aptomat phòng P10.5

Aptomat	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm lộ 1	MCB 1P-16A	16	230	6
Ổ cắm lộ 2	MCB 1P-16A	16	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Phòng P10.5	MCB 2P-32A	32	230	10

Bảng 2.41: Tính chọn dây dẫn và cáp phòng P10.5

Thiết bị	Loại cáp
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm lộ 1	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Ổ cắm lộ 2	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Phòng P10.5	Cu/PVC/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E

Bảng 2.42: Tính chọn aptomat cho tầng 10

Aptomat	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Phòng P10.1	MCB 2P-32A	32	230	10
Phòng P10.2	MCB 2P-32A	32	230	10
Phòng P10.3	MCB 2P-32A	32	230	10
Phòng P10.4	MCB 2P-32A	32	230	10
Phòng P10.5	MCB 2P-32A	32	230	10
Phòng P10.6	MCB 2P-32A	32	230	10
Phòng P10.7	MCB 2P-32A	32	230	10
Phòng P10.8	MCB 2P-32A	32	230	10
Đèn Exit	MCB 1P-10A	10	230	6
Dự phòng	MCB 1P-16A	16	230	6
Khu vực sảnh, hành lang, nhà vệ sinh				
Chiếu sáng lộ 1	MCB 1P-10A	10	230	6
Chiếu sáng lộ 2	MCB 1P-10A	10	230	6
Ổ cắm	MCB 1P-16A	16	230	6
Tầng 10	MCCB3P-80A	80	400	15

Bảng 2.43: Tính chọn dây dẫn, cáp cho tầng 10

Thiết bị	Loại cáp
Phòng P10.1	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P10.2	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P10.3	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P10.4	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P10.5	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P10.6	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P10.7	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Phòng P10.8	Cu/XLPE/PVC (2C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Khu vực sảnh, hành lang, nhà vệ sinh	
Chiếu sáng lộ 1	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Chiếu sáng lộ 2	Cu/PVC 2(1C×1,5mm ²)
Ổ cắm	Cu/PVC 2(1C×2,5mm ²) + (1C×2,5mm ²)E
Tầng 10	Cu/XLPE/PVC (4C×25mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E

Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho tầng 10 phụ lục III.5 trang 16

2.5.9.6 Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho cả tòa nhà

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện tổng của 3 tầng 5, 6, 7 :

Công suất đặt cho cả 3 tầng:

$$\sum P_{D T5-T7} = P_{D T5} + P_{D T6} + P_{D T7} \text{ (W)}$$

$$\sum P_{D T5-T7} = 25724 + 25724 + 30100 = 81548 \text{ (W)}$$

Công suất tính toán cả 3 tầng:

$$P_{TT T5-T7} = k_{sd} \times P_{D T5-T7}$$

Với $k_{sd} = 0,8$ theo " Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện tiêu chuẩn quốc tế EIC"

$$P_{TT T5-T7} = 0,8 \times 81548 = 65238 \text{ (W)}$$

Dòng điện tính toán cả 3 tầng 5, 6, 7

$$I_{TT} = \frac{P_{TT}}{\sqrt{3} \times U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{65238}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8} = 123,89 \text{ (A)}$$

Lựa chọn aptomat MCCB 3P-150A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

$$\text{Điện áp định mức: } U_{dmA} = 400 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 380 \text{ (V)}$$

$$\text{Dòng điện định mức: } I_{dmA} = 150 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 123,89 \text{ (A)}$$

$$\text{Dòng cắt định mức: } I_{cdmA} = 150 \text{ (kA)}$$

Lựa chọn dây dẫn và cáp

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{123,89}{1 \times 1} = 123,89 \text{ (A)}$$

Chọn cáp: Cu/XLPE/PVC (4C×70mm²) + PVC (1C×35mm²)E có I_{cp} = 254 A do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 254 \geq \frac{1,25 \times 150}{1,5}$$

$$254 \geq 125 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện}$$

Bảng 2.44: Tính chọn aptomat, cáp điện cho tủ điện tổng của 3 tầng 5, 6, 7

Thiết bị	Loại	I _{dmA} (A)	U _{dmA} (V)	I _{cdmA} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-150A	150	400	25
Cáp điện	Cu/XLPE/PVC (4C×70mm ²) + PVC (1C×35mm ²)E			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện tổng của 3 tầng
8÷10; 11÷13; 14÷16

Tính tương tự như tủ điện tổng của 3 tầng 5, 6, 7 ta có

Bảng 2.45: Tính chọn aptomat, cáp điện cho tủ điện tổng 3 tầng

Thiết bị	Loại	I _{dmA} (A)	U _{dmA} (V)	I _{cdmA} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-150A	150	400	25

Cáp điện	Cu/XLPE/PVC (4C×70mm ²) + PVC (1C×35mm ²)E
----------	--

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện chiếu sáng ngoài nhà

Công suất đặt cho tủ điện chiếu sáng ngoài nhà

$$P_{ĐCSNN} = 3 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện tổng của 3 tầng 5, 6, 7 ta có

Bảng 2.46: Tính chọn aptomat, cáp điện cho tủ điện chiếu sáng ngoài nhà

Thiết bị	Loại	I _{đm A} (A)	U _{đm A} (V)	I _{cđm A} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-25A	25	400	25
Cáp điện	Cu/XLPE/PVC (4C×6mm ²) + PVC (1C×6mm ²)E			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện chiếu sáng nhà để xe

$$P_{ĐCSNX} = 10,72 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện tổng của 3 tầng 5, 6, 7 ta có

Bảng 2.47: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện chiếu sáng nhà để xe

Thiết bị	Loại	I _{đm A} (A)	U _{đm A} (V)	I _{cđm A} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-32A	32	400	25
Cáp điện	Cu/XLPE/DSTA/PVC (4C×6mm ²) + PVC (1C×6mm ²)E			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện thang máy 1

Công suất đặt cho tủ điện thang máy 1 là

$$P_{ĐTM1} = 30 \text{ (kW)}$$

Dòng điện tính toán

$$I_{TT TM1} = \frac{k_t P_{ĐTM1}}{\alpha \times \sqrt{3} \times U_{đm} \times \cos \varphi} = \frac{4 \times 30}{2,5 \times \sqrt{3} \times 0,38 \times 0,8} = 91,16 \text{ (A)}$$

Trong đó:

Hệ số không tải của thang máy $\alpha = 2,5$

Hệ số mở máy của thang máy $k_t = 4$

Lựa chọn aptomat MCCB 3P-100A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

$$\text{Điện áp định mức: } U_{dmA} = 400 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 380 \text{ (V)}$$

$$\text{Dòng điện định mức: } I_{dmA} = 100 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 91,16 \text{ (A)}$$

$$\text{Dòng cắt định mức: } I_{cdmA} = 150 \text{ (kA)}$$

Lựa chọn dây dẫn và cáp

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{91,16}{1 \times 1} = 91,16 \text{ (A)}$$

Chọn cáp chống cháy FR-CU 4×35mm² có $I_{cp} = 174 \text{ A}$ do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 174 \geq \frac{1,25 \times 100}{1,5}$$

$$174 \geq 83 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện}$$

Bảng 2.48: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện thang máy 1

Thiết bị	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-100A	100	400	25
Cáp	FR-CU 4×35mm ²			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện thang máy 2

Công suất đặt cho tủ điện thang máy 2

$$P_{ĐTM2} = 30 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện thang máy 1 ta có

Bảng 2.49: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện thang máy 2

Thiết bị	Loại	$I_{dm A}$ (A)	$U_{dm A}$ (V)	$I_{cdm A}$ (kA)
Aptomat	MCCB 3P-100A	100	400	25
Cáp	FR-CU 4×35mm ²			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện thang máy 3

Công suất đặt cho tủ điện thang máy 3

$$P_{D TM3} = 3 \times 7,5 = 22,5 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện thang máy 1 ta có

Bảng 2.50: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện thang máy 3

Thiết bị	Loại	$I_{dm A}$ (A)	$U_{dm A}$ (V)	$I_{cdm A}$ (kA)
Aptomat	MCCB 3P-60A	60	400	25
Cáp	FR-CU 4×16mm ²			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện thang máy 4

Công suất đặt cho tủ điện thang máy 4

$$P_{D TM4} = 50 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện thang máy 1 ta có

Bảng 2.51: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện thang máy 4

Thiết bị	Loại	$I_{dm A}$ (A)	$U_{dm A}$ (V)	$I_{cdm A}$ (kA)
Aptomat	MCCB 3P-50A	50	400	25
Cáp	FR-CU 4×16mm ²			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện thang nâng của nhà xe

Công suất đặt cho tủ điện thang nâng của nhà xe

$$P_{D TN} = 50 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện thang máy 1 ta có:

Bảng 2.52: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện thang nâng của nhà xe

Thiết bị	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-125A	125	400	25
Cáp	CU/XLPE/DSTA/PVC (4C×35mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện bơm sinh hoạt

Công suất đặt cho tủ điện bơm sinh hoạt là

$$P_{DBSH} = 15 \text{ (kW)}$$

Dòng điện tính toán

$$I_{TTBSH} = \frac{k_t P_{DBSH}}{\alpha \times \sqrt{3} \times U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{4 \times 15}{2,5 \times \sqrt{3} \times 0,38 \times 0,8} = 45,58 \text{ (A)}$$

Trong đó:

Hệ số không tải của máy bơm $\alpha = 2,5$

Hệ số mở máy của máy bơm $k_t = 4$

Lựa chọn aptomat MCCB 3P-63A với các thông số kỹ thuật chế tạo theo tiêu chuẩn IEC60898

Điện áp định mức: $U_{dmA} = 400 \text{ (V)} \geq U_{dmLD} = 380 \text{ (V)}$

Dòng điện định mức: $I_{dmA} = 63 \text{ (A)} \geq I_{TT} = 45,58 \text{ (A)}$

Dòng cắt định mức: $I_{cdmA} = 25 \text{ (kA)}$

Lựa chọn dây dẫn và cáp

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq I_{TT}$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{TT}}{k_1 \times k_2} = \frac{45,58}{1 \times 1} = 45,58 \text{ (A)}$$

Chọn cáp: CU/XLPE/DSTA/PVC (4C×10mm²) + PVC (1C×10mm²)E có $I_{cp} = 87$

A do CADIVI chế tạo.

Kiểm tra sự kết hợp giữa cáp và aptomat

$$k_1 \times k_2 \times I_{cp} \geq \frac{1,25 \times I_{dmA}}{1,5}$$

$$1 \times 1 \times 87 \geq \frac{1,25 \times 63}{1,5}$$

$87 \geq 52,5 \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện

Bảng 2.53: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện bơm sinh hoạt

Thiết bị	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-63A	63	400	25
Cáp	CU/XLPE/DSTA/PVC (4C×10mm ²) + PVC(1C×10mm ²)E			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện bơm cứu hỏa
Công suất đặt cho tủ điện bơm cứu hỏa

$$P_{ĐBCH} = 90 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện bơm sinh hoạt ta có

Bảng 2.54: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện bơm cứu hỏa

Thiết bị	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-200A	200	400	25
Cáp	CU/XLPE/DSTA/PVC (4C×95mm ²)			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ tăng áp
Công suất đặt cho tủ tăng áp

$$P_{ĐTTA} = 33,5 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện bơm sinh hoạt ta có

Bảng 2.55: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ tăng áp

Thiết bị	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-80A	80	400	25
Cáp	FR-CU 4×25mm ² + 1C×16mm ²			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho cụm tủ điện bơm cứu hỏa, tủ tăng áp, thang máy 4
Công suất đặt cho cụm tủ điện bơm cứu hỏa, tủ tăng áp, thang máy 4

$$P_{Đ} = 142 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện tổng của 3 tầng 5÷7 ta chọn aptomat loại MCCB 3P-320A có $I_{cdm} = 36 \text{ kA}$

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho tủ điện tổng cả tòa nhà
Công suất đặt cho tủ điện tổng cả tòa nhà

$$P_{D\text{ TĐT}} = 730,42 \text{ (kW)}$$

Tính tương tự như tủ điện tổng của 3 tầng 5, 6, 7 ta có:

Bảng 2.56: Tính chọn aptomat, cáp cho tủ điện tổng cả tòa nhà

Thiết bị	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Aptomat	MCCB 3P-1250A	1250	400	50
Cáp	3 cáp CU/XLPE/DSTA/PVC ($4C \times 240\text{mm}^2$)			

- Tính toán, lựa chọn và kiểm tra aptomat, cáp cho cả tòa nhà

Bảng 2.57: Tính chọn aptomat cho cả tòa nhà

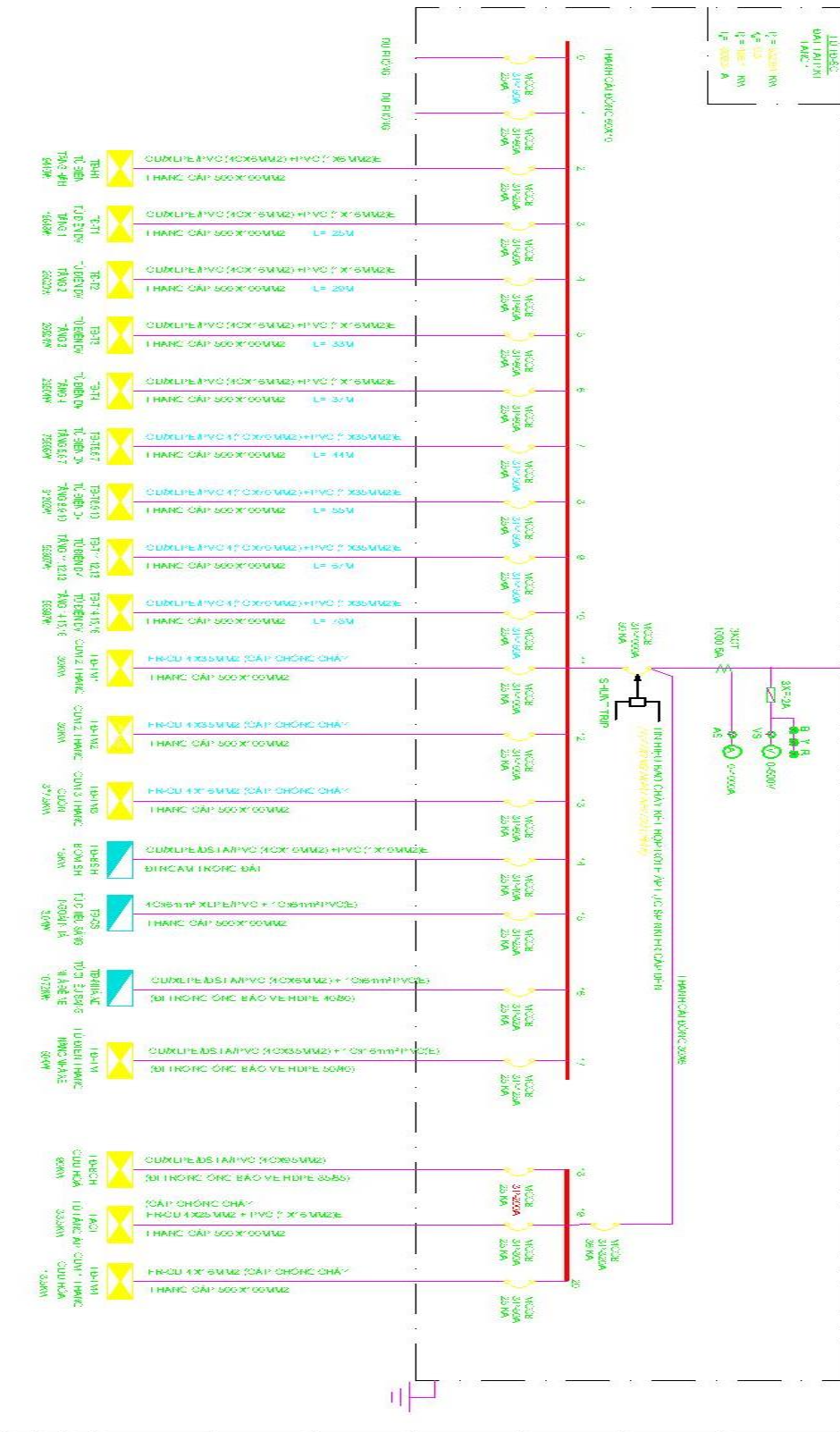
Aptomat	Loại	I_{dmA} (A)	U_{dmA} (V)	I_{cdmA} (kA)
Tủ điện tầng hầm	MCCB-3P 25A	25	400	25
Tủ điện tầng 1	MCCB-3P 50A	50	400	25
Tủ điện tầng 2	MCCB-3P 60A	60	400	25
Tủ điện tầng 3	MCCB-3P 60A	60	400	25
Tủ điện tầng 4	MCCB-3P 60A	60	400	25
Tủ điện tổng tầng 5, 6, 7	MCCB-3P 150A	150	400	25
Tủ điện tổng tầng 8, 9, 10	MCCB-3P 150A	150	400	25
Tủ điện tổng tầng 11, 12, 13	MCCB-3P 150A	150	400	25
Tủ điện tổng tầng 14, 15, 16	MCCB-3P 150A	150	400	25
Tủ điện thang máy 1	MCCB-3P 100A	100	400	25
Tủ điện thang máy 2	MCCB-3P 100A	100	400	25

Tủ điện thang máy 3	MCCB-3P 60A	60	400	25
Tủ điện bơm sinh hoạt	MCCB-3P 40A	40	400	25
Tủ điện CS ngoài nhà	MCCB-3P 25A	25	400	25
Tủ điện CS nhà để xe	MCCB-3P 32A	32	400	25
Tủ điện thang nâng nhà xe	MCCB-3P 125A	125	400	25
Tủ điện bơm cứu hỏa	MCCB-3P 200A	200	400	25
Tủ tăng áp	MCCB-3P 80A	80	400	25
Tủ điện thang máy 4	MCCB-3P 50A	50	400	25
Cả tòa nhà	MCCB-3P 1000A	1000	400	50

Bảng 2.58: Tính chọn cáp cho cả tòa nhà

Cáp	Loại
Tủ điện tầng hầm	Cu/XLPE/PVC (4C×6mm ²) + PVC(1C×6mm ²)E
Tủ điện tầng 1	Cu/XLPE/PVC (4C×16mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E
Tủ điện tầng 2	Cu/XLPE/PVC (4C×16mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E
Tủ điện tầng 3	Cu/XLPE/PVC (4C×16mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E
Tủ điện tầng 4	Cu/XLPE/PVC (4C×16mm ²) + PVC(1C×16mm ²)E
Tủ điện tổng tầng 5, 6, 7	Cu/XLPE/PVC (4C×70mm ²) + PVC (1C×35mm ²)E
Tủ điện tổng tầng 8, 9, 10	Cu/XLPE/PVC (4C×70mm ²) + PVC (1C×35mm ²)E
Tủ điện tổng tầng 11, 12, 13	Cu/XLPE/PVC (4C×70mm ²) + PVC (1C×35mm ²)E
Tủ điện tổng tầng 14, 15, 16	Cu/XLPE/PVC (4C×70mm ²) + PVC (1C×35mm ²)E
Tủ điện thang máy 1	FR-CU 4×35mm ²
Tủ điện thang máy 2	FR-CU 4×35mm ²
Tủ điện thang máy 3	FR-CU 4×16mm ²
Tủ điện bơm sinh hoạt	CU/XLPE/DSTA/PVC(4C×10mm ²)+PVC(1C×10mm ²)E
Tủ điện CS ngoài nhà	Cu/XLPE/PVC (4C×6mm ²) + PVC (1C×6mm ²)E
Tủ điện CS nhà để xe	Cu/XLPE/DSTA/PVC (4C×6mm ²) + PVC (1C×6mm ²)E
Tủ điện thang nâng của nhà xe	CU/XLPE/DSTA/PVC(4C×35mm ²)+PVC(1C×16mm ²)E
Tủ điện bơm cứu hỏa	CU/XLPE/DSTA/PVC (4C×95mm ²)

Tủ tăng áp	FR-CU 4×25mm ² + 1C×16mm ²
Tủ điện thang máy 4	FR-CU 4×16mm ²
Cả tòa nhà	3 cáp CU/XLPE/DSTA/PVC (4C×240mm ²)



Hình 2.6 Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho cả tòa nhà

2.5.9.7 Tính chọn thanh cái cho tòa nhà

- Chọn thanh cái cho tủ điện tổng tầng hầm

Dòng điện tính toán của tầng hầm

$$I_{tt} = \frac{P_{TT}}{\sqrt{3}U_{dm} \times \cos\varphi} = \frac{7568}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8} = 14,37 \text{ (A)}$$

Chọn thanh cái theo yêu cầu như sau:

$$\text{Mật độ dòng } F = \frac{I_{lv}}{J_{kt}} \text{ mm}^2$$

Trong đó:

J_{kt} : mật độ dòng kinh tế của thanh dẫn (A/mm^2)

I_{lv} : dòng điện làm việc bình thường của thanh dẫn (A)

Với $T_{\max} = 5000$ giờ/năm, và sử dụng loại cáp lõi đồng và thanh cái bằng đồng theo IEC ta chọn $J_{kt} = 3,1 A/mm^2$

$$\Rightarrow F = \frac{I_{lv}}{J_{kt}} = \frac{14,37}{3,1} = 4,6 \text{ mm}^2$$

Ta chọn thanh dẫn có tiết diện $F = 3 \times 5 = 15 \text{ mm}^2$

- Chọn thanh cái cho tủ điện tổng từ tầng 1÷16

Tính tương tự như tầng hầm ta có

Bảng 2.59 Tính chọn thanh cái cho tủ điện tổng từ tầng 1÷16

Thanh cái	Tiết diện
Tầng 1	$3 \times 5 \text{ mm}^2$
Tầng 2	$3 \times 5 \text{ mm}^2$
Tầng 7	$3 \times 6 \text{ mm}^2$
Tầng 10	$3 \times 5 \text{ mm}^2$
Tủ điện bơm cứu hỏa, bơm tăng áp, thang máy 4	$30 \times 6 \text{ mm}^2$
Cả tòa nhà	$60 \times 8 \text{ mm}^2$

2.5.9.8 Lựa chọn máy biến áp cung cấp cho tòa nhà

Công suất của máy biến áp được chọn theo điều kiện với trạm 1 máy biến áp

$$S_{đmB} \geq S_{tt}$$

Trong đó:

$S_{đmB}$: Công suất máy biến áp đã hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường (kVA)

S_{tt} : Công suất tính toán mà trạm cần truyền (kVA)

Công suất tính toán của cả tòa nhà là

$$P_{TT\ TN} = 584,34 \text{ (kW)}$$

Công suất biểu kiến tính toán của tòa nhà

$$S_{TT} = \frac{P_{TT.TN}}{\cos\varphi} = \frac{584,34}{0,8} = 730,42 \text{ (kVA)}$$

Chọn máy biến áp $S_{BA} > S_{TT} = 730,42 \text{ (kVA)}$

Vậy ta chọn trạm biến áp là trạm một máy biến áp với công suất 1500kVA-22/0,4 kV của Việt Nam do công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo.

Toàn bộ các thiết bị điện cao, hạ áp và máy biến áp đều được đặt trong nhà mái bằng (trạm kín)

Bảng 2.60: Thông số của máy biến áp 1500kVA - 22/0,4 KV

$S_{đm}$ (kVA)	$U_{đm}$ (kV)	ΔP_0 (W)	ΔP_n (W)	i_o (%)	U_N (%)	Trọng lượng (kg)	Kích thước (mm)		
							Dài	Rộng	Cao
1500	22/0,4	2100	15700	1	5,5	5320	2350	1810	2470

2.5.9.9 Lựa chọn máy phát điện cung cấp cho tòa nhà

Khi mất điện lưới thông qua bộ chuyển đổi nguồn tự động ATS sẽ cung cấp điện cho những phụ tải quan trọng sau:

- Phụ tải chiếu sáng, ổ cắm cả tòa nhà
- Thang máy
- Chiếu sáng nhà xe, thang nâng của nhà xe
- Chiếu sáng ngoài nhà
- Bơm cứu hỏa, bơm tăng áp

Tổng công suất tính toán cho nguồn dự phòng

$$\sum P_{TT DP} = 584,34 \text{ (kW)}$$

Công suất biểu kiến của nguồn dự phòng

$$S_{DP} = \frac{P_{TDP}}{\cos\varphi} = \frac{584,33}{0,8} = 730,42 \text{ (kVA)}$$

Do vậy ta chọn một máy phát dự phòng Cummins do Trung Quốc sản xuất có công suất 700kVA.



Hình 2.7 Máy phát điện Cummins 700kVA

Bảng 2.61: Thông số kỹ thuật của tổ máy

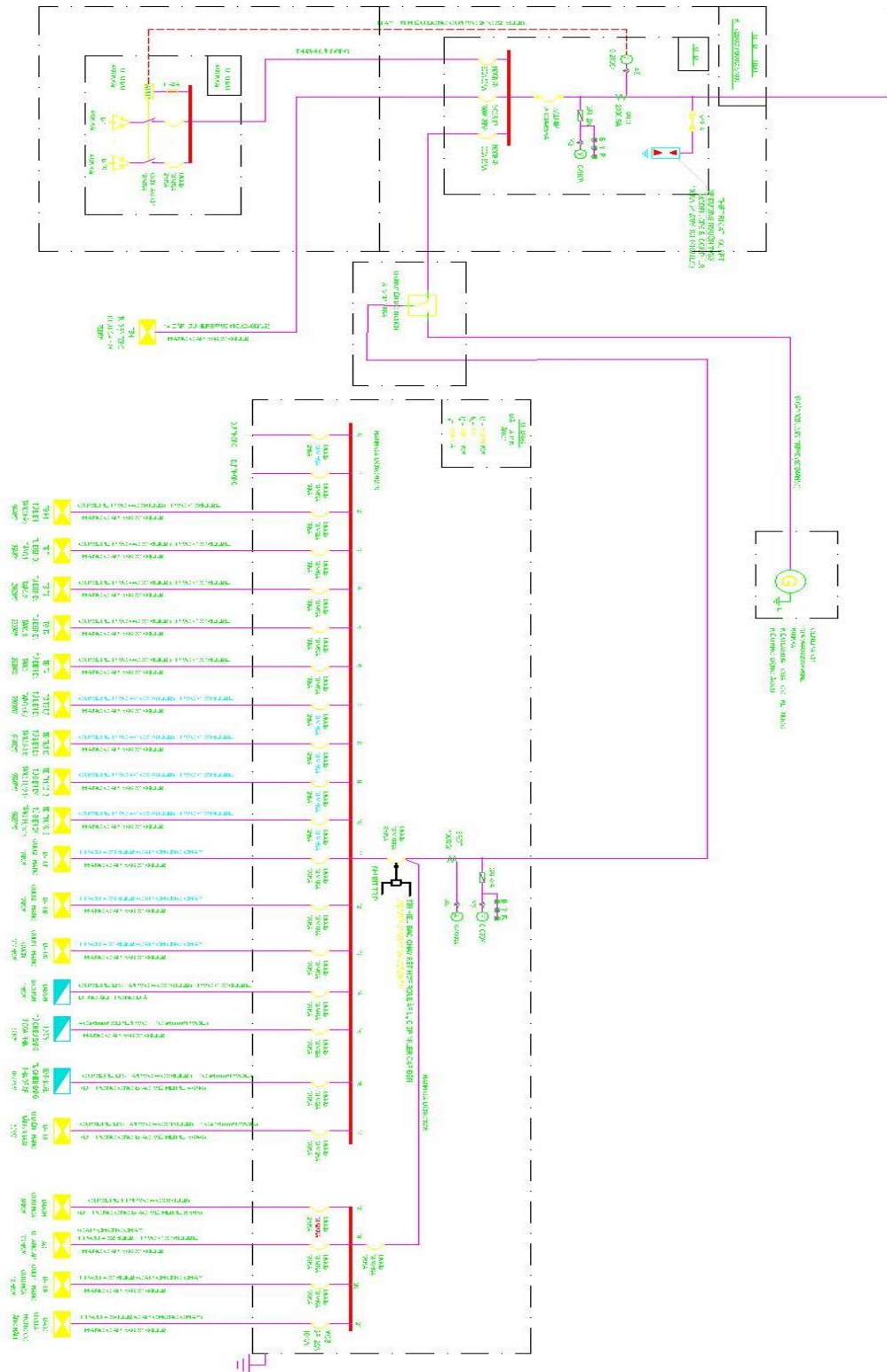
Model	C-550GF
Tần số (Hz)	50
Xuất xứ	CHINA
Điện áp định mức (V)	230
Dòng điện(A)	1260
Công suất liên tục (kVA)	700
Công suất dự phòng(kVA)	770
Kích thước (mm)	3500*1500*1900
Trọng lượng(kg)	3650

Bảng 2.62: Thông số kỹ thuật của động cơ

Model động cơ	KTA19-G8
Hãng sản xuất	Cummins
Số xilanh	6
Kiểu động cơ	Chữ V
Vận tốc quay (vòng/phút)	1500
Kiểu làm mát	Két nước, quạt gió
Kiểu khởi động	Khởi động bằng acquy
Đường kính xilanh*hành trình (mm)	159/159
Tiêu hao nhiên liệu(g/kWh)	202.3
Dầu bôi trơn	40CD

Bảng 2.63: Thông số kỹ thuật của đầu phát

Model	HC 1544FS
Hãng sản xuất	Stanford
Kiểu kích từ	Tự kích
Kiểu làm mát	Két nước, quạt gió
Cấp cách điện	H
Cấp bảo vệ	IP23



Hình 2.8 Sơ đồ nguyên lý tủ điện tổng của tòa nhà

CHƯƠNG 3.

TÍNH BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHỐNG SÉT, NỐI ĐẤT CHO TÒA NHÀ

3.1 TÍNH BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG CHO TÒA NHÀ

3.1.1 Xác định dung lượng bù

Hệ số công suất $\text{Cos}\varphi_{\text{tb}}$ của toà nhà là $\text{Cos}\varphi = 0,8$

Hệ số $\text{Cos}\varphi$ tối thiểu do Nhà nước quy định từ $0,85 \div 0,95$

Như vậy ta phải bù công suất phản kháng cho toà nhà để nâng cao hệ số $\text{Cos}\varphi$.

Công thức tính bù công suất phản kháng

$$Q_{b\Sigma} = P_{\text{tt}} \cdot (\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2)$$

Trong đó:

$\text{tg}\varphi_1$: tương ứng với hệ số $\text{Cos}\varphi_1$ trước khi bù.

$\text{tg}\varphi_2$: tương ứng với hệ số $\text{Cos}\varphi_2$ cần bù, ta bù đến $\text{Cos}\varphi_2$ đạt giá trị quy định không bị phạt từ $(0,85 \div 0,95)$ ta bù đến $\text{Cos}\varphi_2 = 0,9$.

$$\text{Cos}\varphi_1 = 0,8 \rightarrow \text{tg}\varphi_1 = 0,75$$

$$\text{Cos}\varphi_2 = 0,9 \rightarrow \text{tg}\varphi_2 = 0,484$$

$$\rightarrow Q_{b\Sigma} = P_{\text{tt}} \cdot (\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2) = 730,42 \cdot (0,75 - 0,484) = 194,29 \text{ (kVAr)}$$

$$\rightarrow Q_{b\Sigma} = 194,29 \text{ (kVAr)}$$

3.1.2 Chọn thiết bị bù

Để bù công suất phản kháng cho xí nghiệp có thể dùng các thiết bị bù sau:

- Máy bù đồng bộ

- Có khả năng điều chỉnh tron

- Tự động với giá trị công suất phản kháng phát ra (có thể tiêu thụ công suất phản kháng)
- Công suất phản kháng không phụ thuộc điện áp đặt vào, chủ yếu phụ thuộc vào dòng kích từ
- Giá thành cao
- Lắp ráp, vận hành phức tạp
- Gây tiếng ồn lớn
- Tiêu thụ một lượng công suất tác dụng lớn
 - Tụ điện
- Tổn thất công suất tác dụng ít
- Lắp đặt, vận hành đơn giản, ít bị sự cố
- Công suất phản kháng phát ra phụ thuộc vào điện áp đặt vào tụ
- Có thể sử dụng nơi khô ráo bất kỳ để đặt bộ tụ
- Giá thành rẻ
- Công suất phản kháng phát ra theo bậc và không thể thay đổi được
- Thời gian phục vụ, độ bền kém

Theo phân tích ở trên thì thiết bị tụ bù thường được dùng để lắp đặt nâng cao hệ số công suất cho tòa nhà

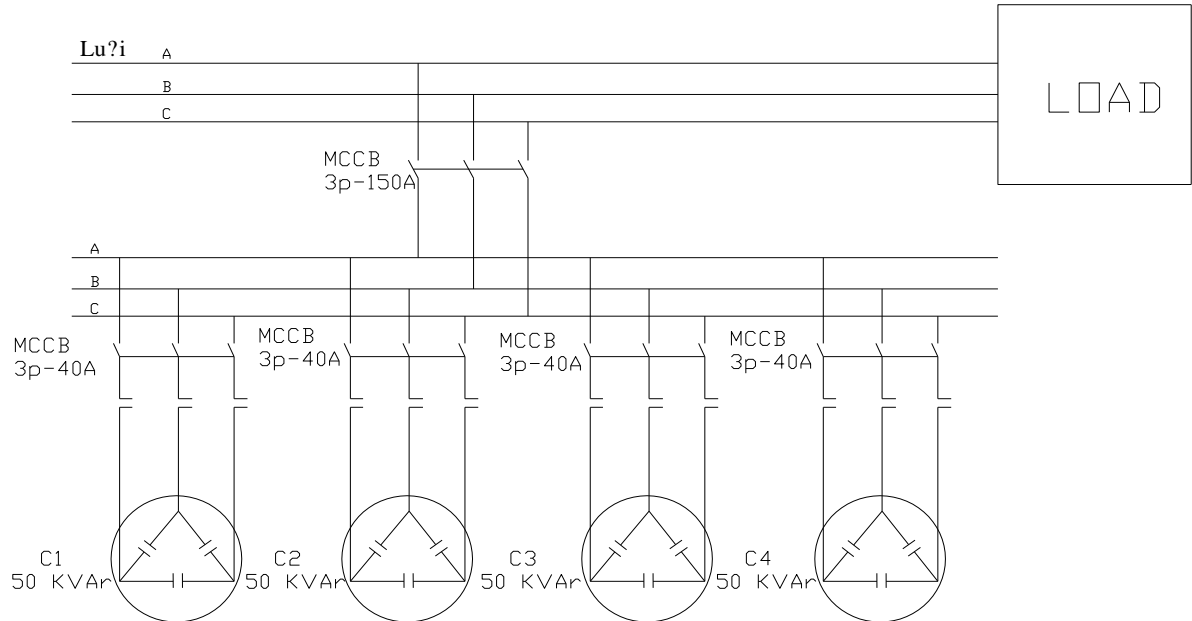
3.1.3 Vị trí đặt thiết bị bù

Về nguyên tắc để có lợi nhất về mặt giảm tổn thất điện áp, tổn thất điện năng cho đối tượng dùng điện là đặt phân tán các bộ tụ bù cho từng động cơ điện, tuy nhiên nếu đặt phân tán quá sẽ không có lợi về vốn đầu tư, lắp đặt và quản lý vận hành. Vì vậy việc đặt thiết bị bù tập trung hay phân tán là tùy thuộc vào cấu trúc hệ thống cấp điện của đối tượng.

Trong đồ án chọn vị trí đặt tụ bù ở phía hạ áp, đặt tại tủ điện tổng của tòa nhà.

Với dung lượng cần bù là: $Q_{bù\Sigma} = 194,29$ (kVAr)

Nên chọn 4 bộ tụ bù 3 pha đấu sao như sau: KC2-0,38-50-3Y3.



Hình3.1 Sơ đồ nguyên lý tủ bù $\cos\varphi$

3.2 THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHỐNG SÉT CHO TÒA NHÀ

3.2.1 Giới thiệu thiết bị thu sét tia tiên đạo bằng sáng chế Heslita-CNRS

Để chọn thiết bị thu sét ta cần tính toán một số tiêu chuẩn sau:

Ta có công thức tiêu chuẩn

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

R_p : Bán kính bảo vệ nằm ngang tính từ chân đặt đầu kim Pulsar (Công thức áp dụng với $h > 5m$).

h : Chiều cao kim Pulsar tính từ đầu kim đến bề mặt được bảo vệ

D : Bán kính đánh sét

Bán kính bảo vệ của kim thu sét phát tia tiên đạo PULSAR phụ thuộc vào độ cao (h) của đầu kim so với mặt phẳng cần được bảo vệ.

D = 20 m: Đối với mức bảo vệ cấp I

D = 45 m: Đối với mức bảo vệ cấp II

D = 60 m: Đối với mức bảo vệ cấp III

$$\Delta L = V \cdot \Delta T$$

ΔL : Độ dài tia tiên đạo PULSAR phát ra và được tính bằng mét (m).

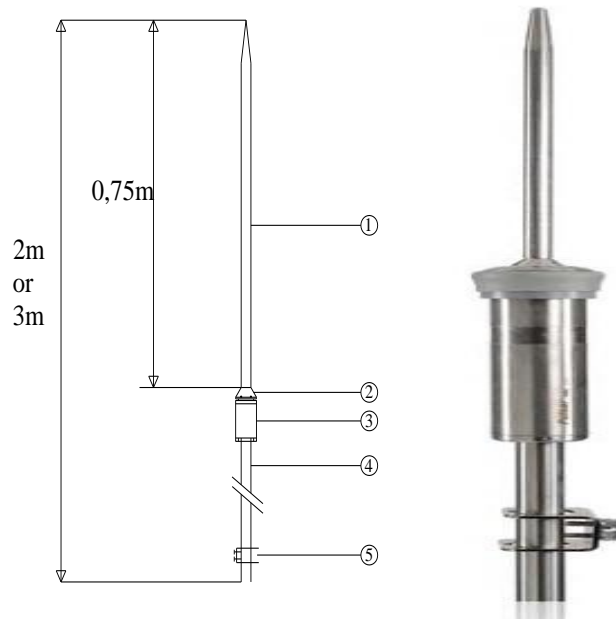
ΔT : Thời gian phát tia tiên đạo PULSAR và được tính bằng micro giây (ms)

V: Vận tốc lan truyền của tia tiên đạo trong khí quyển và được tính bằng mét trên micro giây (m/ms). Giá trị của V được tính toán, đo đạc theo thực nghiệm và được nêu trong tiêu chuẩn NF C 17-102, $V = 10^6$.

3.2.2 Nguyên lý làm việc của đầu kim thu sét Pulsar

Ta chọn đầu kim thu sét Pulsar 18 để bảo vệ chống sét cho toà nhà

Cấu tạo của kim thu sét Pulsar 18



Hình 3.2: Cấu tạo kim sét Pulsar 18

1. Đầu kim dài 75 cm, đường kính dài 18mm.
2. Đầu kim loại với nhiều đường kính và độ dày khác nhau tùy thuộc vào kiểu kim thu sét Pulsar
3. Bầu hình trụ chứa thiết bị phát tia tiên đạo tạo đường dẫn sét chủ động
4. Đường kính phía ngoài ống Pulsar 300mm
5. Kẹp nối dây để đưa dây dẫn sét xuống đất.

3.2.3 Thiết kế hệ thống chống sét cho tòa nhà

Phương pháp chống sét cho tòa nhà là sử dụng thiết bị thu sét tia tiên đạo bằng sáng chế Héliota - CNRS. Sử dụng công nghệ hiện đại phát ra xung điện thế cao về phía trên liên tục chủ động dẫn sét (tức là tạo ra tia tiên đạo phóng lên để thu hút và bắt giữ từ xa tia tiên đạo phóng xuống từ đám mây dông), và dùng cáp đồng (25mm×3mm) để thoát sét. Ta dùng các cọc thép để tiêu sét trong đất.

Điện trở nối đất chống sét ≤ 10 (Ω) tuân theo tiêu chuẩn 20 TCN 46-84 hiện hành của Bộ Xây Dựng. Sau khi lắp đặt xong, kiểm tra nếu không đạt được phạm vi cho phép nhỏ hơn 10 (Ω) thì tiến hành đóng cọc tiếp.

Bán kính bảo vệ 55m.

3.3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT AN TOÀN ĐIỆN VÀ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT CHỐNG SÉT CHO TÒA NHÀ

3.3.1 Thiết kế hệ thống nối đất an toàn điện cho tòa nhà hỗn hợp

Đất ở khu vực tòa nhà là đất đen, tra bảng phụ lục VII.14 trang 323 tài liệu *Thiết kế cấp điện*, ta có điện trở suất của đất $\rho_{đất} = 2.10^4$ (Ω/m)

Đất khô nên theo bảng phụ lục VII.15 trang 323 tài liệu *Thiết kế cấp điện*, có hệ số hiệu chỉnh điện trở suất của đất k_{max} ta chọn hệ số mùa là : $k_{Cọc} = 1,4$ và $k_{Thanh} = 1,6$

Sơ bộ ta dùng 30 cọc thép góc L có kích thước (63×63×6) mm dài 2,5 m được đóng thẳng chìm sâu xuống đất cách mặt đất 0,8 m.

Điện trở khuếch tán của một cọc

$$R_{1C} = 0,00298 \times \rho \times k_{cọc} = 0,00298 \times 2.10^4 \times 1,4 = 83,44 (\Omega)$$

Các cọc được chôn thành mạch vòng cách nhau 5 m, chiều dài cọc 2,5m nên chọn hệ số sử dụng của cọc là tỉ số $a/l = 2$

Điện trở khuếch tán của 30 cọc là:

$$R_C = \frac{R_{1C}}{n \cdot \eta_c} = \frac{83,44}{30 \cdot 0,6} = 4,635 (\Omega)$$

Chọn thanh thép dẹt có kích thước (40×4) mm, được chôn sâu 0,8 m và được nối thành vòng qua 30 cọc.

Tổng chiều dài của các thanh nối nằm ngang $L: l = 5 \cdot 30 = 150$ (m)

Hệ số sử dụng thanh nối là tỉ số $a/l = 2$

Hệ số sử dụng của cọc $\eta_t \approx 0,3$

Điện trở khuếch tán của thanh nối:

$$R_t = \frac{0,366}{\eta_t \cdot l} \cdot \rho_{thanh} \cdot \lg \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot t} = \frac{0,366}{0,3 \cdot 15000} \cdot 1,4 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot \lg \frac{2 \cdot 15000^2}{4 \cdot 80} \approx 14 (\Omega)$$

Trong đó:

ρ_{thanh} : Điện trở suất của đất ở độ sâu chôn thanh nằm ngang, Ω/cm (lấy độ sâu = 0,8m)

l: Chiều dài (chu vi) mạch vòng tạo nên bởi các thanh nối cm

b: Bề rộng thanh nối cm (thường lấy $b = 4$ cm)

t: Chiều sâu chôn thanh nối cm (thường $t = 0,8$ cm)

Điện trở nối đất của toàn bộ hệ thống

$$R_{ND} = \frac{R_C \cdot R_t}{R_C + R_t} = \frac{4,635 \cdot 14}{4,635 + 14} = 3,476 (\Omega)$$

→ $R_{ND} = 3,476 (\Omega) < R_{YC} = 4 (\Omega)$

Kết hợp với nối đất tự nhiên thì R_{ND} sẽ càng nhỏ hơn 3,476 (Ω)

Vậy hệ thống nối đất thỏa mãn điều kiện an toàn.

3.3.2. Thiết kế hệ thống nối đất chống sét cho tòa nhà

Đất ở khu vực tòa nhà là đất đen, tra bảng phụ lục VII.14 trang 323 tài liệu *Thiết kế cấp điện*, ta có điện trở suất của đất $\rho_{đất} = 2.10^4 (\Omega/m)$

Đất khô nên theo bảng phụ lục VII.15 trang 323 tài liệu *Thiết kế cấp điện*, có hệ số hiệu chỉnh điện trở suất của đất k_{max} ta chọn hệ số mùa là $k_{Cọc} = 1,4$ và $k_{Thanh} = 1,6$

Sơ bộ ta dùng 15 cọc thép góc L có kích thước (63×63×6) mm dài 2,5 m được đóng thẳng chìm sâu xuống đất cách mặt đất 0,8 m.

Điện trở khuếch tán của một cọc:

$$R_{IC} = 0,00298 \cdot \rho \cdot k_{cọc} = 0,00298 \cdot 2.10^4 \cdot 1,4 = 83,44 (\Omega)$$

Các cọc được chôn thành mạch vòng cách nhau 5 mét, chiều dài cọc 2,5m nên hệ số sử dụng của cọc là tỉ số $a/l = 2$

Điện trở khuếch tán của 15 cọc là:

$$R_c = \frac{R_{IC}}{n \cdot \eta_c} = \frac{83,44}{15 \cdot 0,69} = 8,06 (\Omega)$$

Chọn thanh thép dẹt có kích thước (40×4) mm, được chôn sâu 0,8 m và được nối thành vòng qua 30 cọc.

Tổng chiều dài của các thanh nối nằm ngang L: $l = 5 \cdot 15 = 75 (m)$

Hệ số sử dụng thanh nối là tỉ số $a/l = 2$

Hệ số sử dụng của cọc $\eta_t \approx 0,4$

Điện trở khuếch tán của thanh nối:

$$R_t = \frac{0,366}{\eta_t \cdot l} \cdot \rho_{thanh} \cdot \lg \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot t} = \frac{0,366}{0,4 \cdot 7500} \cdot 1,4 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot \lg \frac{2 \cdot 7500^2}{4 \cdot 80} = 18,945 (\Omega)$$

Trong đó:

ρ_{thanh} : Điện trở suất của đất ở độ sâu chôn thanh nằm ngang, Ω/cm (lấy độ sâu = 0,8m).

l: Chiều dài (chu vi) mạch vòng tạo nên bởi các thanh nối cm.

b: Bề rộng thanh nối cm (thường lấy $b = 4cm$).

t: Chiều sâu chôn thanh nối cm (thường $t = 0,8cm$).

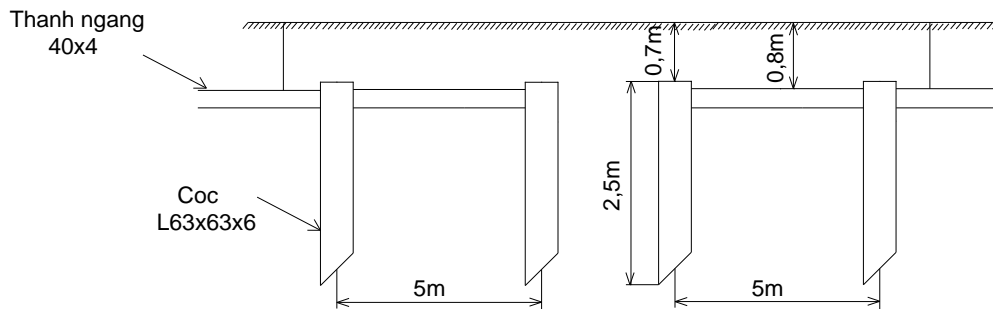
Điện trở nối đất của toàn bộ hệ thống:

$$R_{ND} = \frac{R_C \cdot R_t}{R_C + R_t} = \frac{8,06 \cdot 18,945}{8,06 + 18,945} = 5,654 (\Omega)$$

$$\rightarrow R_{ND} = 5,654 (\Omega) < R_{YC} = 10 (\Omega)$$

Kết hợp với nối đất tự nhiên thì R_{ND} sẽ càng nhỏ hơn 5,654 (Ω)

Vậy hệ thống nối đất thỏa mãn điều kiện an toàn.



Hình3.3: Mặt bằng hệ thống nối đất tòa nhà

CHƯƠNG 4.

TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY

4.1. CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ.

- * Việc thiết kế, lắp đặt, hệ thống báo cháy phải được sự thỏa thuận của cơ quan phòng cháy, chữa cháy và thỏa mãn các yêu cầu, quy định của các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành có liên quan.
- * Hệ thống báo cháy đáp ứng những yêu cầu như sau :
 - * Phát hiện cháy nhanh chóng tại khu vực xảy ra sự cố.
 - * Chuyển tín hiệu khi phát hiện có cháy, tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các giải pháp thích hợp.
 - * Có khả năng chống nhiễu tốt.
 - * Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.
 - * Hệ thống báo cháy phải đảm bảo độ tin cậy. Hệ thống này thực hiện đầy đủ các chức năng đã được đề ra mà không xảy ra sai sót
 - Những tác động bên ngoài gây sự cố cho một bộ phận của hệ thống không gây ra những sự cố tiếp theo trong hệ thống.
 - * Khả năng dự phòng cao.
 - * Khả năng mở rộng dễ dàng với chi phí thấp.
 - * Hệ thống thiết bị phải thoả mãn công năng mà công trình yêu cầu.

- * Phù hợp với môi trường khí hậu và điều kiện kiến trúc của công trình.
- * Hệ thống thiết bị phải thoả mãn yêu cầu của hồ sơ mời thầu và thiết kế.
- * Hệ thống thiết bị phải thoả mãn công năng mà công trình yêu cầu.
- * Phù hợp với môi trường khí hậu và điều kiện kiến trúc của công trình.
- * Thoả mãn các tiêu chuẩn Việt nam về phòng cháy chữa cháy.

Hệ thống báo cháy là hệ thống quan trọng hàng đầu của hệ thống phòng cháy chữa cháy cũng như toàn bộ công trình. Nhằm đảm bảo giúp cho con người phát hiện đám cháy từ rất sớm để có những biện pháp thoát nạn, chữa cháy thích hợp, nhanh gọn. Do vậy nó phải có độ chính xác, độ an toàn và ổn định cao hoạt động 24/24 và phải có khả năng kết nối với các hệ thống khác như thang máy, điện, thông gió, máy bơm chữa cháy,... để phục vụ kịp thời cho quá trình thoát nạn và chữa cháy.

4.2. CƠ SỞ TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ HỆ THỐNG.

Bảng 4.1: Bảng yêu cầu kỹ thuật đối với đầu báo cháy

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đầu báo cháy nhiệt	Đầu báo cháy khói	Đầu báo cháy lửa
1	Thời gian tác động	≤ 120 giây	≤ 30 giây	≤ 5 giây

2	Ngưỡng tác động	- Từ 40-170 °C	Độ che mờ khói -Đầu báo thường: 5-20% -Đầu báo tia chiếu: 20-70%	Ngọn lửa trần cao 15mm cách đầu báo cháy 3m
3	Độ ẩm không khí	<= 98%		
4	Nhiệt độ làm việc	10 – 170 độ C	10 – 49 độ C	10 – 50 độ C
5	Diện tích bảo vệ	Từ 15m ² đến 50m ²	50m ² đến 100m ²	Hình chóp góc 120

4.2.1. Đầu báo cháy dạng khói.

- Điều 6.12.1: Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy khói, khoảng cách tối đa giữa các đầu báo cháy với nhau và giữa đầu báo cháy khói với tường nhà phải xác định theo bảng 2.2, nhưng không được lớn hơn các trị số ghi trong yêu cầu kỹ thuật và lý lịch kỹ thuật của đầu báo cháy khói.

Bảng 4.2: Yêu cầu đối với đầu báo cháy khói

Độ cao lắp đầu báo cháy (m)	Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy (m ²)	Khoảng cách tối đa (m)	
		Giữa các đầu báo cháy	Từ đầu báo cháy đến tường nhà
Dưới 3,5	Nhỏ hơn 100	10	5,0
Từ 3,5 đến 6	Nhỏ hơn 80	8,5	4,0
Lớn hơn 6 đến 10	Nhỏ hơn 65	8,0	4,0

Lớn hơn 10 đến 12	Nhỏ hơn 55	7,5	3,5
-------------------	------------	-----	-----

4.2.2. Đầu báo cháy dạng nhiệt.

- Điều 6.13.1: Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy nhiệt, khoảng cách tối đa giữa các đầu báo cháy nhiệt với nhau và các đầu báo cháy nhiệt với tường nhà cần xác định theo bảng 2.3, nhưng không lớn hơn các trị số ghi trong điều kiện kỹ thuật và lý lịch.

Bảng 4.3: Yêu cầu đối với đầu báo cháy nhiệt

Độ cao lắp đầu báo cháy (m)	Diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy (m ²)	Khoảng cách tối đa (m)	
		Giữa các đầu báo cháy	Từ đầu báo cháy đến tường nhà
Dưới 3,5	Nhỏ hơn 50	7,0	3,5
Từ 3,5 đến 6	nhỏ hơn 25	5,0	2,5
Lớn hơn 6 đến 9	nhỏ hơn 20	4,5	2,0

4.2.3. Trung tâm báo cháy.

- Điều 5.1 : Trung tâm báo cháy tự động phải có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu từ các đầu báo về loại trừ tín hiệu báo cháy giả. Cho phép sử dụng các trung tâm báo cháy tự động không có khả năng kiểm tra tín hiệu trong từng trường hợp

sử dụng các đầu báo cháy có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu.

Không được dùng các trung tâm không có chức năng báo cháy làm trung tâm báo cháy.

- Điều 5.2 : Phải đặt trung tâm báo cháy ở nơi có người trực suốt ngày đêm.
- Điều 5.10 : Khi lắp các đầu báo cháy tự động với trung tâm báo cháy phải chú ý đến sự phù hợp của hệ thống (điện áp cấp cho đầu báo cháy, dạng tín hiệu báo cháy, phương pháp phát tín hiệu sự cố, bộ phận kiểm tra đường dây...).

4.2.4. Nút ấn báo cháy.

- Điều 7.1: Hộp nút ấn báo cháy được lắp đặt bên trong cũng như bên ngoài nhà và công trình, được lắp trên tầng và cấu kiện xây dựng ở độ cao 0,8m đến 1,5m tính từ mặt sàn hay mặt đất.
- Điều 7.2: : Hộp nút ấn báo cháy phải được lắp trên các lối thoát nạn, chiếu nghỉ cầu thang, ở vị trí dễ thấy. Trong trường hợp xét thấy cần thiết có thể lắp đặt trong từng phòng. Khoảng cách giữa các hộp nút ấn báo cháy không quá 50m.
- Điều 7.4: Các hộp nút ấn báo cháy có thể lắp theo kênh riêng hoặc lắp chung kênh với các đầu báo cháy.

4.2.5. Các bộ phận liên kết.

- Điều 8.2: Cấp tín hiệu của hệ thống báo cháy tự động phải đặt chìm trong tường, trần nhà... và phải có biện pháp bảo vệ dây dẫn chống chập hoặc đứt dây (luồn trong ống bảo vệ bằng PVC, kim loại...).
- Điều 8.5: Lõi đồng của từng dây dẫn tín hiệu từ các đầu báo cháy tự động đến đường dây cáp trục chính phải không nhỏ hơn 0,75mm² (Tương đương lõi đồng có kích thước 1mm).
- Điều 8.10: Số lượng đầu nối của các hộp đấu dây và số lượng dây dẫn của các dây dẫn phải dự phòng 20%.

4.2.6. Nguồn điện cho hệ thống.

- Điều 9.1: Trung tâm của hệ thống báo cháy phải có 2 nguồn điện độc lập. Một nguồn 220V xoay chiều và một nguồn ắc quy dự phòng. Dung lượng ắc quy dự phòng phải đảm bảo ít nhất 12h cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và 5 phút khi có cháy.

4.3. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG VÀ XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ LẮP ĐẶT CÁC THIẾT BỊ.

Từ đặc điểm kiến trúc, xây dựng của toà nhà, ta thấy toà nhà được xây dựng với kết cấu khung, dầm chịu lực. Chiều cao của dầm nhô ra là 0,3m. Với đặc điểm sử dụng làm văn phòng và khu chung cư nên các tầng đều có lắp trần giả bằng thạch cao, khung bằng sắt. Các đầu báo cháy đều được lắp ở vị trí của trần giả nên ta tính toán với chiều cao của trần giả, như thế sẽ làm tăng thêm độ an toàn của công trình.

- Đầu báo khói: Căn cứ vào TCVN5738-2001 theo điều 6.12.1: “Độ cao lắp đặt đầu báo cháy dưới 3,5m thì diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy là dưới 100m²”. Trong trường hợp này, với độ cao của tầng là 3,3m do đó ta chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy khói là 90m² => $S_k=90m^2$

- Đầu báo nhiệt: Căn cứ vào TCVN5738-2001 theo điều 6.13.1: “Độ cao lắp đặt đầu báo cháy dưới 3,5m thì diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy là dưới 50m² Trong trường hợp này, với độ cao của tầng là 3,3m do đó ta chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy nhiệt là 40m² => $S_k=40m^2$

Công thức xác định số lượng đầu báo cháy lắp đặt cho một

khu vực có diện tích S là:
$$N = \frac{S}{S_k}$$

90

4.3.1. Tầng hầm

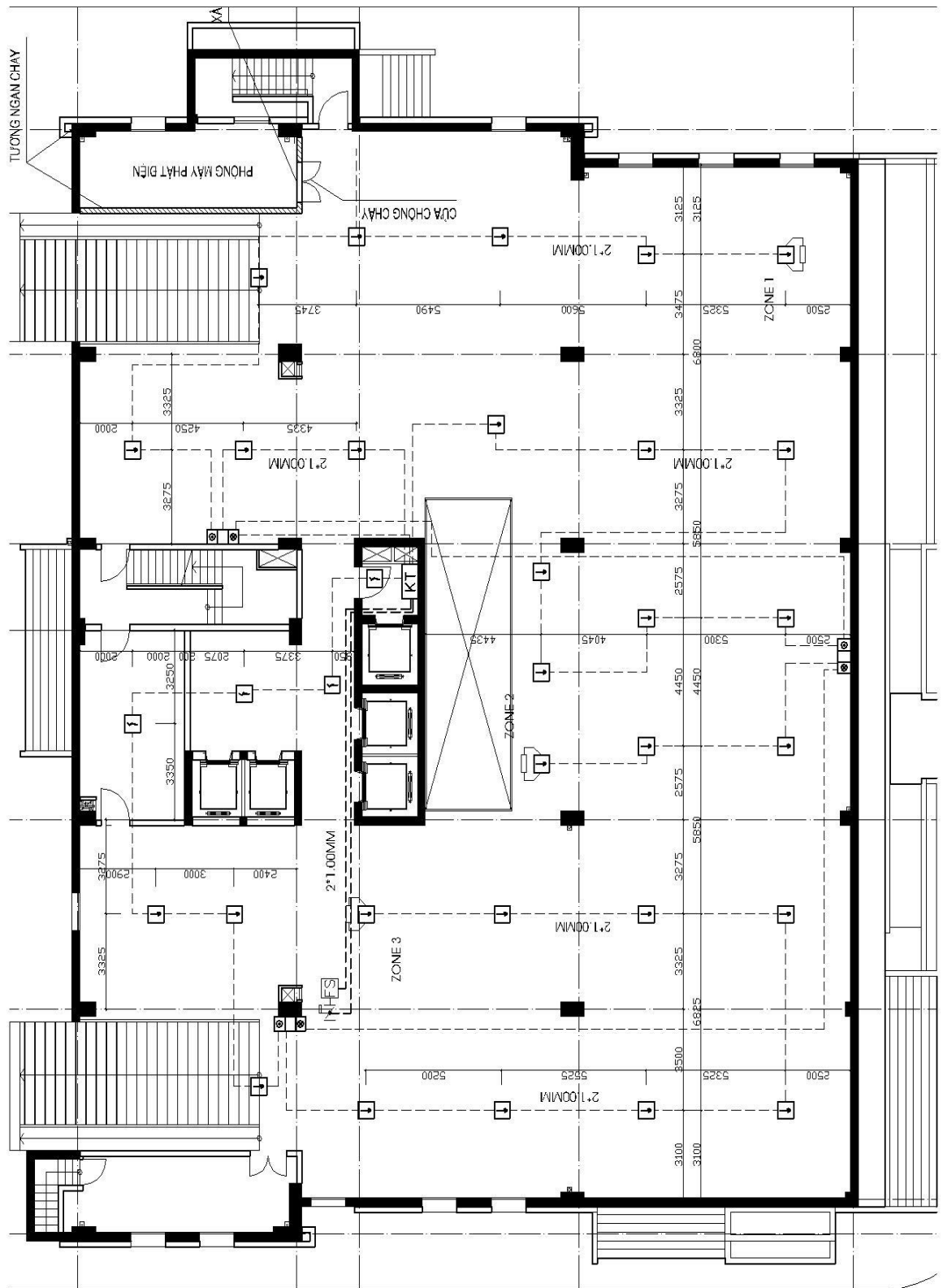
Tầng hầm gồm một lượng lớn xe cộ khi cháy cũng sẽ phát sinh nhiệt trước tiên. Vì thế ta lựa chọn đầu báo nhiệt để lắp đặt cho khu vực này và đầu báo khói khu vực cầu thang máy. Do đặc trưng là khu vực để xe nên các diện tích được trải rộng. Dựa trên diện tích tầng hầm để bố trí vị trí, số lượng đầu báo để đảm bảo chính xác tiêu chuẩn đề ra.

Dựa vào yêu cầu kỹ thuật và mặt bằng thực tế ta chọn các đầu báo nhiệt cách tường lần lượt là 2,5m và 3,1m. Khoảng cách giữa các đầu báo dưới 7m. Hộp nối dây kỹ thuật sẽ được đặt trong phòng kỹ thuật.

Vị trí lắp đặt các đầu báo, nút ấn báo cháy, chuông đèn báo cháy sẽ được thể hiện chi tiết trong bản vẽ thiết kế (phụ lục III.1).
Cụ thể khối lượng thiết bị như sau:

- * Đầu báo nhiệt: 29
- * Đầu báo khói: 4
- * Nút ấn, chuông đèn báo cháy: 3

Vì công suất của các đầu báo và bộ nút ấn, chuông đèn báo cháy nhỏ và số lượng ít nên ta chọn 1 dây đôi lõi đồng cách điện PVC: Cu/PVC 2C×2,5mm² có $I_{cp} = 10$ A do CADIVI chế tạo để làm dây nguồn và dây tín hiệu.



Hình 4.1 mặt bằng báo cháy tầng hầm

4.3.2. Khu văn phòng, thương mại dịch vụ

Khu văn phòng, thương mại dịch vụ từ tầng 1 đến tầng 16 bao gồm một lượng lớn trang thiết bị văn phòng như: giấy tờ, tài liệu, máy tính, máy in..., khi cháy cũng sẽ phát sinh khói trước tiên. Vì thế ta lựa chọn đầu báo khói để lắp đặt cho khu vực này. Do đặc trưng là khu vực văn phòng nên các phòng sẽ được chia nhỏ ra quy mô diện tích mỗi phòng là khác nhau. Dựa trên diện tích các phòng để bố trí vị trí, số lượng đầu báo để đảm bảo chính xác tiêu chuẩn đề ra.

Vị trí lắp đặt các đầu báo, nút ấn báo cháy, chuông đèn báo cháy sẽ được thể hiện chi tiết trong bản vẽ thiết kế (phụ lục III.2 đến III.15). Cụ thể khối lượng thiết bị như sau:

- * Đầu báo nhiệt: 2
- * Đầu báo khói: 315
- * Nút ấn, chuông đèn báo cháy: 43

4.3.3 Tính toán số lượng mô-đun tích hợp các hệ thống kỹ thuật khác trong tòa nhà

Dựa theo bản vẽ thiết kế, các yêu cầu kết nối của hệ thống báo cháy tự động với các hệ thống kỹ thuật khác trong tòa nhà cụ thể như sau:

- * Hệ thống quản lý tòa nhà BMS: Yêu cầu kết nối hệ thống báo cháy tự động mức cao. Toàn bộ thông tin về hệ thống báo cháy tự động như phải được truyền tới hệ thống BMS thông qua 1 mô-đun giao tiếp, hiển thị dưới dạng text.

- * Hệ thống thang máy: Tòa nhà được trang bị hệ thống gồm 5 thang máy. Yêu cầu hệ thống báo cháy tự động kết nối với hệ thống thang máy ở mức cao nhất trong trường hợp xảy ra hỏa hoạn. Ở đây ta sử dụng 1 mô-đun cấp tiếp điểm khô.
- * Hệ thống bơm chữa cháy: được trang bị 1 mô-đun chức năng giám sát. Khi hệ thống bơm chữa cháy chạy do nguyên nhân dùng vòi chữa cháy hoặc hệ thống spinkler hoạt động sẽ tác động tới mô-đun kích hoạt mô-đun ở trạng thái giám sát.
- * Hệ thống giám sát công tắc dòng chảy waterflow: Mỗi tầng sẽ được trang bị 1 mô-đun giám sát hệ thống spinkler, khi hoạt động sẽ gửi thông tin giám sát về tủ báo cháy trung tâm.

4.3.4 Lựa chọn hệ thống báo cháy tự động.

Trên cơ sở phân tích, nghiên cứu chi tiết về đặc điểm, yêu cầu của công trình; Căn cứ khối lượng tính toán sơ bộ ở trên và đặc tính của các hệ thống báo cháy tự động đang được sử dụng trên thị trường hiện nay. Tôi quyết định lựa chọn hệ thống báo cháy tự động loại địa chỉ thông minh Hochiki FNP-1127 để lắp đặt cho tòa nhà Bạch Đằng tower.

Cụ thể thiết bị bao gồm:

Bảng 3.1: Danh mục thiết bị lựa chọn cho công trình

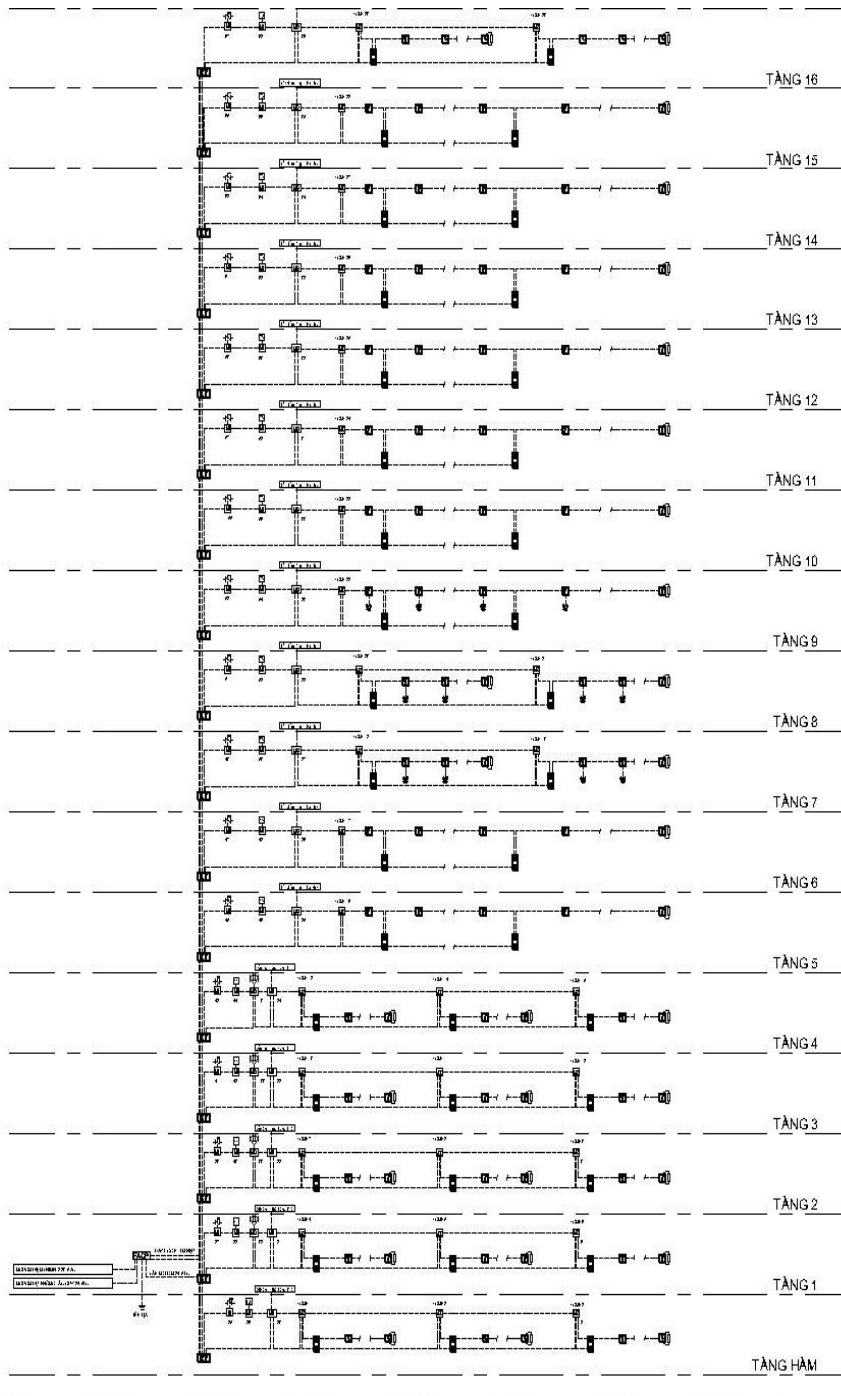
STT	TÊN THIẾT BỊ	MODEL	SỐ LƯỢNG
1	Tủ báo cháy trung tâm Hochiki FNP-1127	3-CAB21	1
2	Card 2loop	3-SDDC1	1
3	Đầu báo khói quang địa chỉ	SIGA-PS	319

4	Đầu báo nhiệt địa chỉ	SIGA-HFS	31
5	Nút ấn, chuông đèn báo cháy địa chỉ	SIGA-271	46
6	Nguồn điện dự phòng	24 VDC- 500mA	1

4.4. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG BÁO CHÁY

Hệ thống sử dụng tủ 1 tủ kỹ thuật có tích hợp màn hình hiển thị. Tủ báo cháy trung tâm được đặt ở phòng bảo vệ.

Tủ báo cháy có 1 loop điều khiển cho khu vực tầng G đến tầng 16 bao gồm các cổng mô-đun điều khiển đầu vào (MI) giám sát flowswich và gatevalue, mô-đun điều khiển đầu ra (MO) điều khiển chuông và tang áp hút khói, mô-đun cho van xả tràn (MD), mô-đun cho kênh đầu báo (MZ), mô-đun điều khiển thang máy (R2ML).



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG BẢO CHÁY

GHI CHÚ

- + MI : input module (giám sát flowswitch, gatevalve)
- + MO : output module (điều khiển chuông, tăng áp hút khói)
- + MD : Module cho van xả tràn
- + MZ : Module cho kênh đầu báo
- + R2ML : Module điều khiển thang máy

Hình 4.2 Sơ đồ nguyên lý hệ thống báo cháy cả tòa nhà

KẾT LUẬN

Sau thời gian 3 tháng làm đề án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo **Thạc sĩ Nguyễn Đoàn Phong**. Em đã hoàn thành đề tài được giao “**Thiết kế cung cấp điện cho tòa nhà phức hợp 17 tầng của Tổng công ty xây dựng Bạch Đằng**”. Thông qua đề tài thiết kế hệ thống cung cấp điện đã thực sự giúp em hiểu biết rõ ràng hơn về những gì em đã được học trong suốt thời gian qua.

Đối với em, đề tài thực sự phù hợp với những kiến thức em đã tích lũy được khi học về thiết kế hệ thống cung cấp điện. Do trình độ kiến thức cũng như kinh nghiệm thực tế còn hạn chế, cộng với việc thiếu thốn trong thu thập tài liệu tham khảo và thời gian nghiên cứu, tìm hiểu đề tài còn hạn chế nên dù đã cố rất cố gắng nhưng chắc rằng đề án còn nhiều thiếu sót. Em mong các thầy cô châm trước và nhận được sự chỉ bảo tận tình của các thầy cô để có thể hiểu và tiếp cận gần hơn với thực tế.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo **Thạc sĩ Nguyễn Đoàn Phong** đã trực tiếp hướng dẫn và giúp đỡ tận tình em hoàn thành bản đề án này. Đó chính là những kiến thức cơ bản giúp em thực hiện tốt nhiệm vụ tốt nghiệp và là nền tảng cho công việc sau này của em.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 15 tháng 5 năm 2018

Sinh viên

Lê Đức Lương

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Bội Khuê (2001), *Cung cấp điện*, nhà Xuất bản khoa học- kỹ thuật Hà Nội.
2. Ngô Hồng Quang, Vũ Văn Tâm (2001), *Thiết kế cấp điện*, nhà Xuất bản khoa học và kỹ thuật.
3. Ngô Hồng Quang (2002), *Sổ tay lựa chọn và tra cứu thiết bị điện từ 0,4 đến 500kV*, nhà Xuất bản khoa học và kỹ thuật.
4. Ngô Hồng Quang (2006), *Giáo trình cung cấp điện*, nhà Xuất bản giáo dục.
5. Schneider electric s.a (2009), *Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn quốc tế IEC*, nhà Xuất bản khoa học và kỹ thuật.
6. Cục cảnh sát phòng cháy chữa cháy, **Những văn bản quy phạm pháp luật về phòng cháy và chữa cháy**, Nhà xuất bản Công An Nhân Dân, 2006.
7. Bộ Xây Dựng, **Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng của Việt Nam**, Nhà xuất bản Xây Dựng, Tập V tiêu chuẩn thiết kế, 2005.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC I: Bản vẽ mặt bằng chiếu sáng.....	11
Phụ lục I.1: Bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng hầm.....	1
Phụ lục I.2: Bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng 1.....	2
Phụ lục I.3: Bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng 2.....	13
Phụ lục I.4: Bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng 7.....	15
Phụ lục I.5: Bản vẽ mặt bằng chiếu sáng tầng 10.....	5
PHỤ LỤC II: Bản vẽ mặt bằng ổ cắm.....	6
Phụ lục II.1: Bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng hầm.....	6
Phụ lục II.2: Bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng 1.....	17
Phụ lục II.3: Bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng 2.....	18
Phụ lục II.4: Bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng 7.....	9
Phụ lục II.5: Bản vẽ mặt bằng ổ cắm tầng 10.....	21
PHỤ LỤC III: Sơ đồ nguyên lý cấp điện.....	11
Phụ lục III.1: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tầng hầm.....	11
Phụ lục III.2: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tầng 1.....	12
Phụ lục III.3: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tầng 2.....	13
Phụ lục III.4: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tầng 7.....	14
Phụ lục III.5: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tầng 10.....	15
Phụ lục III.6: Sơ đồ nguyên lý cấp điện cả tòa nhà.....	16
PHỤ LỤC IIII: Bản vẽ mặt bằng báo cháy.....	17
Phụ lục IIII.1: Bản vẽ mặt bằng báo cháy tầng hầm.....	17
Phụ lục IIII.2: Bản vẽ mặt bằng báo cháy tầng 1.....	21
Phụ lục IIII.3: Bản vẽ mặt bằng báo cháy tầng 7.....	19
Phụ lục IIII.4: Bản vẽ mặt bằng báo cháy tầng 10.....	20
Phụ lục IIII.5: Sơ đồ nguyên lý hệ thống báo cháy tòa nhà.....	21
Phụ lục IIII.6: Các kí hiệu và diễn giải hệ thống báo cháy.....	22