

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH : ĐIỆN TỬ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Vũ Minh Chiến

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG – 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

**THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN CHO CHUNG CƯ 5
TẦNG HOÀNG HUY**

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

Sinh viên : Vũ Minh Chiến

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG – 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Vũ Minh Chiến

Mã SV: 1512102035

Lớp : DC1901

Ngành: Điện tự động công nghiệp

Tên đề tài: Thiết kế cung cấp điện cho chung cư 5 tầng Hoàng Huy

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Các tài liệu, số liệu cần thiết

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Địa điểm thực tập tốt nghiệp

Công ty cổ phần bao bì Thuận Phát

Địa chỉ 25 QL5, Nam Sơn, An Dương, Hải Phòng

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Nguyễn Đoàn Phong

Học hàm, học vị: Thạc Sĩ

Cơ quan công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Thiết kế cung cấp điện cho chung cư 5 tầng Hoàng
Huy

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 12 tháng 04 năm 2021

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 03 tháng 07 năm 2021

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Vũ Minh Chiến

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Giảng viên hướng dẫn

ThS Nguyễn Đoàn Phong

Hải Phòng, ngày 04 tháng 07 năm 2021

TRƯỞNG KHOA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: ThS. Nguyễn Đoàn Phong
Đơn vị công tác: Trường Đại học quản lý và công nghệ Hải Phòng
Họ và tên sinh viên: Vũ Minh Chiến
Chuyên ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp
Đề tài tốt nghiệp: Thiết kế cung cấp điện cho chung cư 5 tầng Hoàng Huy

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

.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đồ án

.....
.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày 03 tháng 07 năm 2021
Giảng viên hướng dẫn

ThS. Nguyễn Đoàn Phong

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:.....

Đơn vị công tác:.....

Họ và tên sinh viên:Chuyên ngành:.....

Đề tài tốt nghiệp:

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....
.....
.....
.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2021

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất tới Thạc Sĩ Nguyễn Đoàn Phong – thầy là người đã chỉ bảo, hướng dẫn, giúp đỡ em trong việc định hướng, triển khai và hoàn thành khóa luận tốt nghiệp.

Đồng thời em cũng gửi lời cảm ơn chân thành tới Ban giám hiệu nhà trường, Khoa Điện – Điện tử Trường Đại Học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng đã tạo điều kiện cho em cơ hội học tập tốt trong 4 năm học vừa qua. Em xin chúc các thầy cô luôn mạnh khỏe, công tác tốt, mãi mãi là những người “lái đò” cao quý trong những “chuyến đò” tương lai.

Hải Phòng, tháng 7 năm 2021

Sinh viên

Vũ Minh Chiến

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 quan 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 tòa nhà 7 tầng tại 193 Văn Cao” do Thầy giáo Thạc sỹ Nguyễn Đoàn Phong hướng dẫn.

Đề án gồm các nội dung như sau:

- CHƯƠNG I: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO CHUNG CƯ 5 TẦNG HOÀNG HUY
- CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN LỰA CHỌN THIẾT BỊ CAO ÁP HẠ ÁP CHO CHUNG CƯ 5 TẦNG HOÀNG HUY
- CHƯƠNG III: THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG CHO CHUNG CƯ 5 TẦNG HOÀNG HUY
- CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN CHỐNG SÉT

CHƯƠNG 1: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO CHUNG CỤ 5 TẦNG HOÀNG HUY

1.1 CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CUNG CẤP ĐIỆN

Hiện nay có nhiều phương pháp để tính toán phụ tải tính toán. Những phương pháp đơn giản, tính toán thuận tiện, thường kết quả không thật chính xác. Ngược lại, nếu chế độ chính xác được nâng cao thì phương pháp phức tạp. Vì vậy tùy theo giai đoạn thiết kế, yêu cầu cụ thể mà chọn phương pháp tính cho thích hợp. Sau đây là một số phương pháp thường dùng nhất:

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{đi}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg}\varphi$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi}$$

Một cách gần đúng có thể lấy $P_d = P_{dm}$

Do đó $P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{đmi}$

Trong đó:

$P_{đi}, P_{đmi}$ - công suất đặt và công suất định mức của thiết bị thứ i , kW;

P_{tt}, Q_{tt}, S_{tt} - công suất tác dụng, phản kháng và toàn phần tính toán của nhóm thiết bị, kW, kVAr, kVA;

n - số thiết bị trong nhóm.

Nếu hệ số $\cos\varphi$ của các thiết bị trong nhóm không giống nhau thì phải tính hệ số công suất trung bình theo công thức sau:

$$\frac{P_1 \cos\varphi_1 + P_2 \cos\varphi_2 + \dots + P_n \cos\varphi_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

Hệ số nhu cầu của các máy khác nhau thường cho trong các sổ tay.

Phương pháp tính toán phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu có ưu điểm là đơn giản, thuận tiện, vì thế nó là một trong những phương pháp được dùng rộng rãi. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi hệ số nhu cầu k_{nc} tra được trong sổ tay là một số liệu cố định cho trước không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm máy. Mà hệ số $k_{nc} = k_{sd} \cdot k_{max}$ có nghĩa là hệ số nhu cầu phụ thuộc vào những yếu tố kể trên. Vì vậy, nếu chế độ vận hành và số thiết bị nhóm thay đổi thì kết quả sẽ không chính xác.

2.1.2. Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị sản xuất

Công thức: $P_{tt} = p_0 \cdot F$

Trong đó:

p_0 - suất phụ tải trên $1m^2$ diện tích sản xuất, kW/m^2 .

F - diện tích sản xuất m^2 (diện tích dùng để đặt máy sản xuất).

Giá trị p_0 có thể tra được trong sổ tay. Giá trị p_0 của từng loại hộ tiêu thụ do kinh nghiệm vận hành thống kê lại mà có.

Phương pháp này chỉ cho kết quả gần đúng, nên nó thường được dùng trong thiết kế sơ bộ hay để tính phụ tải các phân xưởng có mật độ máy móc sản xuất phân bố tương đối đều, như phân xưởng gia công cơ khí, dệt, sản xuất ô tô, vòng bi...

Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm

Công thức tính:

$$P_{tt} = \frac{Mw_0}{T_{max}}$$

Trong đó:

M - số đơn vị sản phẩm được sản xuất ra trong 1 năm (sản lượng); w_0 - suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm, $kWh/\text{đơn vị sp}$;

T_{max} - thời gian sử dụng công suất lớn nhất, h

Phương pháp này thường được dùng để tính toán cho các thiết bị điện có đồ thị phụ tải ít biến đổi như: quạt gió, bơm nước, máy khí nén... Khi đó phụ tải tính toán gần bằng phụ tải trung bình và kết quả tương đối trung bình. Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại k_{\max} và công suất trung bình P_{tb} (còn gọi là phương pháp số thiết bị hiệu quả n_{hq})

Khi không có các số liệu cần thiết để áp dụng các phương pháp tương đối đơn giản đã nêu trên, hoặc khi cần nâng cao trình độ chính xác của phụ tải tính toán thì nên dùng phương pháp tính theo hệ số đại.

Công thức tính: $P_{tt} = k_{\max} \cdot k_{sd} \cdot P_{dm}$ (2.7)

Trong đó:

P_{dm} - công suất định mức, W;

k_{\max}, k_{sd} - hệ số cực đại và hệ số sử dụng

hệ số sử dụng k_{sd} của các nhóm máy có thể tra trong sổ tay.

Phương pháp này cho kết quả tương đối chính xác vì khi xác định số thiết bị hiệu quả n_{hq} chúng ta đã xét tới một loạt các yếu tố quan trọng như ảnh hưởng của số lượng thiết bị trong nhóm, số thiết bị có công suất lớn nhất cũng như sự khác nhau về chế độ làm việc của chúng.

Khi tính phụ tải theo phương pháp này, trong một số trường hợp cụ thể mà dùng các phương pháp gần đúng như sau:

- Trường hợp $n \leq 3$ và $n_{hq} < 4$, phụ tải tính theo công thức:

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n P_{dmi}$$

Đối với thiết bị làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại thì:

$$S_{tt} = \frac{S_{dm} \sqrt{\epsilon_{dm}}}{0,875}$$

- Trường hợp $n > 3$ và $n_{hq} < 4$, phụ tải tính theo công thức:

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n k_{pti} P_{dmi}$$

Trong đó: K_{pt} - hệ số phụ tải của từng máy

Nếu không có số liệu chính xác, có thể tính gần đúng như:

$K_{pt} = 0,9$ Đối với thiết bị làm việc ở chế độ dài hạn

$K_{pt} = 0,75$ Đối với thiết bị làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại

- $n_{hq} > 300$ và $k_{sd} < 0,5$ thì hệ số cực đại k_{max} được lấy ứng với $n_{hq} = 300$. Còn khi $n_{hq} > 300$ và $k_{sd} \geq 0,5$ thì $P_{tt} = 1,05 \cdot k_{sd} \cdot P_{dm}$

- Đối với các thiết bị có đồ thị phụ tải bằng phẳng (các máy bơm, quạt nén khí,...) phụ tải tính toán có thể lấy bằng phụ tải trung bình:

$$P_{tt} = P_{tn} = k_{sd} \cdot P_{dm}$$

- Nếu trong mạng có các thiết bị một pha thì phải cố gắng phân phối đều với các thiết bị đó lên ba pha của mạng.

2.1.5. Phương pháp tính toán chiếu sáng

- Liên Xô có các phương pháp tính toán chiếu sáng sau:

- + Phương pháp hệ số sử dụng
- + Phương pháp công suất riêng
- + Phương pháp điểm

- Mỹ có các phương pháp tính toán chiếu sáng sau:

- + Phương pháp quang thông
- + Phương pháp điểm

- Còn ở Pháp thì có các phương pháp tính toán chiếu sáng sau:

- + Phương pháp hệ số sử dụng

+ Phương pháp điểm và cả phương pháp tính toán chiếu sáng bằng các phần mềm chiếu sáng.

Tính toán chiếu sáng theo phương pháp hệ số sử dụng gồm có các bước:

- Nghiên cứu đối tượng chiếu sáng
- Lựa chọn độ rọi yêu cầu
- Chọn hệ chiếu sáng
- Chọn nguồn sáng
- Chọn bộ đèn
- Lựa chọn chiều cao treo đèn

Tùy theo: đặc điểm của đối tượng, loại công việc, loại bóng đèn, sự giảm chói, bề mặt làm việc. Ta có thể phân bố các đèn sát trần ($h'=0$) hoặc cách trần một khoảng h' . Chiều cao bề mặt làm việc có thể trên độ cao 0,8m so với sàn (mặt bàn) hoặc ngay trên sàn tùy theo công việc. Khi đó độ cao treo đèn so với bề mặt làm việc: $h_{tt} = H - h' - 0,8$

(với H: chiều cao từ sàn đến trần).

Cần chú ý rằng chiều cao h_{tt} đối với đèn huỳnh quang không được vượt quá 4m, nếu không độ sáng trên bề mặt làm việc không đủ. Còn đối với các đèn thủy ngân cao áp, đèn halogen kim loại... nên treo trên độ cao từ 5m trở lên để tránh chói.

1. Xác định các thông số kỹ thuật ánh sáng:

- Tính chỉ số địa điểm: đặc trưng cho kích thước hình học của địa điểm

$$K = \frac{ab}{h_{tt}(a+b)}$$

Với: a,b - chiều dài và chiều rộng của căn phòng; h_{tt} - chiều cao h tính toán
Tính hệ số bù

Tính tỷ số treo:

$$j = \frac{h'}{h' + h_{tt}}$$

với h' - chiều cao từ bề mặt đến trần.

Xác định hệ số sử dụng: dựa trên các thông số loại bộ đèn, tỷ số treo, chỉ số địa điểm, hệ số phản xạ trần, tường, sàn ta tra giá trị hệ số sử dụng trong các bảng do các nhà chế tạo cho sẵn.

1. Xác định quang thông tổng yêu cầu:

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{tc} \cdot Sd}{U}$$

Trong đó: E_{tc} - độ rọi lựa chọn theo tiêu chuẩn (lux)

S - diện tích bề mặt làm việc

(m^2) d - hệ số bù.

$\Phi_{\text{tổng}}$ - quang thông tổng các bộ đèn (lm)

1. Xác định số bộ đèn:

$$N_{\text{bộ đèn}} = \frac{\Phi_{\text{tổng}}}{\Phi_{\text{caching/lho}}}$$

Kiểm tra sai số quang thông:

$$\Delta\Phi\% = \frac{N_{\text{bộ đèn}} \cdot \Phi_{\text{caching/lho}} - \Phi_{\text{tổng}}}{\Phi_{\text{tổng}}} \cdot 100\%$$

Trong thực tế sai số từ - 10% đến 20 % thì chấp nhận được.

2. Phân bố các bộ đèn dựa trên các yếu tố:

- Phân bố cho độ rọi đồng đều và tránh chói, đặc điểm kiến trúc của đối tượng, phân bố đồ đạc.

- Thỏa mãn các yêu cầu về khoảng cách tối đa giữa các dây và giữa các đèn trong một dây, dễ dàng vận hành và bảo trì.

3. Kiểm tra độ rọi trung bình trên bề mặt làm việc:

$$E_{tb} = \frac{N_{\text{bộ đèn}} \cdot \Phi_{\text{caching/lho}} \cdot U}{Sd}$$

1.2 Thống kê phụ tải cho chung cư 5 tầng Hoàng Huy

Thiết kế cấp điện cho tòa nhà cho chung cư 5 tầng Hoàng Huy

Tầng hầm: Bao gồm gara ô tô, phòng máy phát điện và máy biến áp, phòng kỹ thuật, nhà vệ sinh.

Tầng 1: Là khu siêu thị.

Tầng 2-3: Đều có cấu trúc giống nhau, mỗi tầng được chia làm 7 phòng, mỗi phòng có diện tích $6,0 \times 4 = 24 \text{ m}^2$ và sảnh hành lang.

Tầng 4: Gồm có phòng hội nghị $7,8 \times 15,6 = 120 \text{ m}^2$ và 2 phòng họp số 1 và số 2 với diện tích $4,0 \times 8 = 32 \text{ m}^2$.

Tầng 5: Gồm sảnh tầng, phòng kỹ thuật thang máy, phòng kho và không gian giải lao.

Các phụ tải khác: Ngoài các phụ tải trên còn có các phụ tải sau: Thang máy, hệ thống cứu hỏa, hệ thống âm thanh, hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống camera quan sát, WC ...

Chung cư 5 tầng Hoàng Huy có 3 thang máy mỗi thang máy có công suất 22 kw

Các thiết bị cao áp và hạ áp dùng loại tốt nhất trên thị trường , kinh phí không hạn chế

1.2.2: Xác định công suất điện cần cấp cho tầng hầm:

Tầng hầm gồm:

- Garage ô tô 250 m^2 : 20 bóng huỳnh quang 36W
- Cầu thang: 01 bóng 36W
- Thang máy: 01 bóng 18W
- Phòng kỹ thuật điện, nước 20 m^2 : 2 bóng huỳnh quang 36W;
- Phòng đặt máy phát và trạm biến áp: bóng huỳnh quang 36W;
- 1 Điều hòa 18000 BTU

- 3 Quạt thông gió 25W

Xác định phụ tải Gara:

Tầng hầm sử dụng .

* Hệ thống chiếu sáng:

+ Gara tầng hầm sử dụng 7 bóng đèn huỳnh quang loại 2x36W do Điện Quang chế tạo. Công suất đặt cho chiếu sáng chung :

+ Phòng đặt máy phát và máy biến áp: Sử dụng 2 bóng đèn huỳnh quang 36W. Công suất đặt cho chiếu sáng chung :

+ Phòng kỹ thuật: Sử dụng 2 bóng đèn huỳnh quang 36W. Công suất đặt cho chiếu sáng chung :

$$P_{cschung} = 2 \times 2 \times 36 = 0,144$$

Kw + Công suất quạt thông gió :

$$P_{QG} = 2 \times 25 = 0,05kw$$

Công suất cần thiết cho hệ thống chiếu sáng :

$$P_{CS} = 0,504 + 0,144 + 0,144 + 0,05 = 0,842kW$$

$$I_{nCS} = 5,98A$$

Chọn $\cos \varphi = 0,45$, $\varphi = 1,98$, $K_{dt} = 1$ nên: $S_{tt} = 1,87 KVA$

Phụ tải ổ cắm

Bố trí 2 ổ cắm đôi 1KW trong phòng kỹ thuật .Nhu vậy phụ tải tính toán là :

$$P_{tt} = k_{dt} \cdot 1 \cdot P_{tb} = 0,8 \cdot 1,2 = 1,6 (kW)$$

$$I_{tt} = 5,2A$$

$\cos \varphi = 0,8$; $\varphi = 0,75$; $K_{dt} = 1$ nên: $S_{tt} = 2 KVA$.

Công suất điều hòa làm mát:

Với môi trường là phòng làm việc , lấy suất điều hòa là $p_o = 700$ BTU/m². Công suất cần thiết là $P = 700.20 = 14000$ BTU

Chọn 1 điều hòa loại 1 pha DAIKIN công suất 18000 BTU.Như vậy công suất đặt thực tế là 18000BTU:

$$\text{Chọn } \cos \varphi = 0,8 \quad \text{tg } \varphi = 0,75; \quad \eta = 0,9; K_{sd} = 0,8; K_{dt} = 1$$

Phụ tải chiếu sáng sự cố và cầu thang

Tầng hầm gồm có: Khu gara có 2 đèn EM âm trần bóng halogen 1x10W, 2 đèn bóng compact 18W lắp chiếu sáng cầu thang máy, 1 đèn EM treo trần halogen 2x10W chiếu sáng cầu thang bộ và 1 đèn Exit treo trần 10W chỗ cổng vào ra của tầng hầm.

$$P_{CS} = 2*10 + 2*18 + 1*2*10 + 1*10 = 0,086 \text{ kW}$$

$$\text{Chọn } \cos \varphi = 0,45, \varphi = 1,98, K_{dt} = 1 \text{ nên: } S_{tt} = 1,36 \text{ KVA.}$$

Xác định công suất điện cần cấp cho tầng 1:

Tầng 1 là khu siêu thị:

Gồm có: 44 bộ đèn tuýp bốn bóng 36 W, 28 ổ cắm (0,5 kW và 1kW), 12 điều hòa và 6 bóng compact 18W chiếu sáng cầu thang và WC. Cụ thể như sau :

a. Phụ tải chiếu sáng

Đối với khu vực siêu thị thì chiếu sáng có một vai trò đặc biệt quan trọng, nó vừa giúp khách hàng quan sát để lựa chọn sản phẩm,

vừa có tác dụng trang trí làm tăng tính mỹ quan bên trong. Do vậy cần cần thận trong thiết kế chiếu sáng của khu vực này, thông thường dùng đèn huỳnh quang để chiếu sáng.

Tính toán theo suất chiếu sáng trên đơn vị diện tích, đối với phụ tải siêu thị chọn $p_o = 20 \text{ W/m}^2$

Khi đó công suất cần thiết là:

$$P_{CT} = p_o \cdot S = 310 \cdot 20 = 6,2 \text{ kW}$$

- Chọn sơ bộ: dùng bộ đèn 4 bóng công suất một bóng là 36W

$$+ \text{ Công suất một bộ là: } P_{1\text{bộ}} = 36 \cdot 4 = 144 \text{ (W)} = 0,144 \text{ (kW)}$$

- Do các đèn làm việc đồng thời nên $k_{đt} = 1$

$$P_{đặt} = 44 \cdot 0,144 = 6,34 \text{ kW}$$

- Phân pha: việc phân pha đảm bảo cho phụ tải các pha phân bố đối xứng nhau

$$+ \text{ Pha A : Dùng 15 bộ} \quad (P_A = 2,16 \text{ kW})$$

$$+ \text{ Pha B : Dùng 15 bộ} \quad (P_B = 2,16 \text{ kW})$$

$$+ \text{ Pha C : Dùng 14 bộ} (P_C = 2,02 \text{ kW}) \text{ Phụ tải tính}$$

toán chiếu sáng:

$$P_{tt} = 3 \cdot \max(P_A, P_B, P_C) = 3 \cdot 2,16 = 6,48 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 6,48 : \sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,8 = 12,3 \text{ A}$$

b. Phụ tải ổ cắm

Do siêu thị được phân ra làm nhiều gian hàng, có những gian hàng dùng nhiều công suất như điện máy, lại có gian hàng dùng ít như bày bán đồ may mặc, thực phẩm... nên việc phân bố công suất phải hợp lý. Vì vậy, ta chọn 2 loại ổ cắm để lắp đặt, cụ thể như sau:

- Loại ổ cắm 1(kW)

- Loại ổ 0,5(kW)

Số lượng ổ cắm bố trí đều trên tường nhà với khoảng cách các ổ là 2,5m trong đó gian hàng dùng nhiều phụ tải thường tập trung gần nhau sẽ được bố trí các ổ 1 kW

- Số ổ cắm cần dùng là : $n = (16.2 + 18.8) * 2 : 2,5 = 28$ ổ

- Chọn 14 ổ có công suất là 1kW

- Chọn 14 ổ có công suất là 0.5kW

Phân pha :

Pha A gồm: 5 ổ 1 kW + 4 ổ 0,5 KW ($P_A = 7$ kW)

Pha B gồm: 5 ổ 1 kW + 4 ổ 0,5 KW ($P_A = 7$ kW)

Pha C gồm: 4 ổ 1 kW + 6 ổ 0.5 KW ($P_A = 7$ kW)

Như vậy, phụ tải tính toán là:

$$P_{tt} = k_{đt} \cdot 3 \cdot P_A = 0,8 \cdot 3 \cdot 7 = 16,8 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 16,8 : (\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,8) = 32,1 \text{ A}$$

c. Phụ tải điều hòa

Với môi trường là văn phòng làm việc, siêu thị, lấy suất điều hòa là p_o

$$= 700 \text{ BTU/m}^2$$

Công suất cần thiết là $P = 700 \cdot 310 = 217000 \text{ BTU}$

Chọn 12 điều hòa loại 1 pha DAIKIN, mỗi chiếc công suất 18000

BTU. Như vậy công suất đặt thực tế của phụ tải điều hòa là 216000

BTU

Quy đổi ra đơn vị kW với $k_{đt} = 1$, ta có:

$$P_{ttDH} = 5,3 \times 12 = 63,6 \text{ (kW)}$$

$$I_{ndh} = 63,6 : (0,22 \cdot 0,8 \cdot 12) = 30,11 \text{ (A)}$$

d. Phụ tải chiếu sáng cầu thang và WC

- Chiếu sáng WC và khu vực thang máy dùng 6 bóng 18W như trên.
Do các bóng này phải được bật toàn bộ khi làm việc ($k_{dt} = 1$) nên công suất tính toán của phụ tải này là:

$$P_{tt} = 6.0,018 = 0,108 \text{ kW}$$

$$I_{tt} = 0,108 : 0,22 = 0,5 \text{ A}$$

e. Phụ tải tổng tầng 1

Phụ tải tổng hợp của 1 tầng = Phụ tải ổ cắm + Phụ tải chiếu sáng +
Phụ tải điều hòa + Phụ tải khu cầu thang và WC:

$$P_{tt.tầng 1} = P_{CS} + P_{OC} + P_{ĐH} + P_{CT+VS} = 6,48 + 16,8 + 63,6 + 0,108 = 86,988 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt(CS+OC)} = 86,988 : (3.0,38.0,8) = 165,2 \text{ (A)}$$

Hệ số đồng thời K_{dt} là 0,75

$$S_{tt} = 86988 * 0,75 = 65241 \text{ VA} = 65,241 \text{ (KVA)}$$

Chọn $S_{tt} = 66 \text{ (KVA)}$

$$\cos_{\phi b} = \frac{\sum P_{\phi i} \varphi_i}{\sum P_{\phi i}}$$

$$\cos_{\phi b} = \frac{6,48 * 0,45 + 16,8 * 0,8 + 63,6 * 0,8 + 0,108 * 0,45}{86,988} = 0,77$$

Xác định công suất điện cần cấp cho tầng 2-3.

Mỗi tầng gồm 7 phòng làm việc:

- Xác định phụ tải phòng làm việc 16m²

- Công suất cần thiết cho chiếu sáng chung:

$$P_0 = 24 \text{ W/m}^2 \text{ suy ra } P_{CS} = 24 \cdot 16 = 384 \text{ (W)}$$

Trong văn phòng, ta sử dụng các bộ đèn huỳnh quang để chiếu sáng, mỗi bộ gồm 2 bóng 36W. Như vậy, số bộ đèn cần thiết là:

$$n = \frac{384}{36 \cdot 2} = 5,3 \text{ làm tròn bằng } 6$$

Công suất chiếu sáng nhà vệ sinh: Sử dụng 2 đèn ốp trần compact 18W. Vậy công suất đặt của phụ tải chiếu sáng là:

$$P_{CS} = 6 \cdot 2 \cdot 0,036 + 2 \cdot 18 = 0,468 \text{ (kW)}$$

Do các phụ tải chiếu sáng làm việc với cường độ cao nên lấy $k_{dt} = 1$, do vậy công suất tính toán của phụ tải này chính bằng công suất đặt :

$$P_{tt} = 0,468 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 0,468 : 0,22 \cdot 0,8 = 2,66 \text{ (A)}$$

Phụ tải ổ cắm:

Đối với khu vực văn phòng, các phụ tải dùng ổ cắm thường là: máy vi tính, máy photocopy, máy in, máy fax, bình đun nước, máy hủy tài liệu,... Thông thường thì các phụ tải này không làm việc toàn bộ cùng một lúc, lấy $k_{dt} = 0,8$

$$\text{Chọn suất ổ cắm là } p_o = 120 \text{ W/m}^2$$

Công suất đặt cần thiết: $P = 120 \cdot 16 = 1,92$
(kW) Chọn loại ổ cắm đôi, công suất một ổ là 1kW

Số ổ cắm cần dùng cho phòng 16 (m²) là: n = 2

Công suất đặt thực tế của phụ tải ổ cắm là: P_đ = 2.1 = 2 (kW)

$$P_{tt} = P_{đ} \cdot k_{đt} = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 1.6 : 0.22 \cdot 0,8 = 9,1 \text{ (A)}$$

Phụ tải điều hoà văn phòng

Với môi trường là văn phòng làm việc, lấy suất điều hòa là p_o = 700 BTU/m²

Công suất cần thiết là P = 700.16 = 11200 BTU

Chọn 1 điều hòa loại 1 pha DAIKIN, mỗi chiếc công suất 12000 BTU. Quy đổi ra đơn vị kW với k_{đt} = 1, ta có:

$$P_{ttDH} = 3,52 \cdot 1 = 3,52 \text{ (kW)}$$

$$I_{ndh} = 3.52 : (0.22 \cdot 0.8 \cdot 2) = 10 \text{ A}$$

Phụ tải chiếu sáng hành lang

Chiếu sáng WC và khu vực thang máy dùng phụ tải như sau: 2 đèn EM âm trần 10W 1 đèn Exit treo trần 10W

1 đèn EM treo trần Halogen

2x10W 10 đèn tuýp đôi

2x36W âm trần

Do các bóng này phải được bật toàn bộ khi làm việc (k_{đt} = 1) nên công suất tính toán của phụ tải này là:

$$P_{tt} = 2 \cdot 10 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 2 \cdot 10 + 10 \cdot 2 \cdot 36 = 0,77$$

$$\text{kW } I_{tt} = 0,77 : 0,22 = 3.5 \text{ A}$$

Tổng hợp:

Công suất tính toán tổng hợp của các phụ tải chiếu sáng, ổ cắm và điều hòa P_{tt} = 7*(0,468+1,6+3,52)+0,77 = 39,886 (kW)

$$P_{tt} = 7 \cdot (0,468 + 1,6 + 3,52) + 0,77 = 39,886 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt(CS+OC)} = \frac{39,886}{\sqrt{3 \cdot 0,38 \cdot 0,8}} = 75,8 \text{ (A)}$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_{đm_i} \varphi_{đi}}{\sum P_{đm_i}}$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{7 \cdot (0,468 \cdot 0,45 + 1,6 \cdot 0,8 + 3,52 \cdot 0,8) + 0,77 \cdot 0,45}{39,886} = 0,76$$

Xác định công suất điện cần cấp cho tầng 4:

- Không gian hội thảo tổng diện tích 120m^2 : 20 bộ bóng huỳnh quang $4 \times 36\text{W}$.
- Không gian họp diện tích 32m^2 : 6 bộ bóng huỳnh quang $4 \times 36\text{W}$.
- Không gian nhà vệ sinh: sử dụng 5 bóng compact 18W .
- Không gian hành lang:
 - 2 Đèn EM âm trần 10W
 - 1 đèn exit treo trần 10W
 - 1 đèn EM treo trần halogen $2 \times 10\text{W}$
 - 10 bộ bóng huỳnh quang $2 \times 36\text{W}$

Xác định phụ tải phòng hội thảo 120m^2

Phụ tải chiếu sáng

Công suất cần thiết cho chiếu sáng chung:

$$P_0 = 24 \text{ W/m}^2 \text{ suy ra } P_{CS} = 24 \cdot 120 = 2880 \text{ (W)}$$

Trong văn phòng, ta sử dụng các bộ đèn huỳnh quang để chiếu sáng, mỗi bộ gồm 4 bóng 36W . Như vậy, số bộ đèn cần thiết là:

$$N = 2880 : (36 \cdot 4) = 20 \text{ bộ}$$

Công suất chiếu sáng nhà vệ sinh: Sử dụng 5 đèn ốp trần compact 18W. Vậy công suất đặt của phụ tải chiếu sáng là:

$$P_{CS} = 20 \cdot 4 \cdot 0,036 + 5 \cdot 0,018 = 2,97(\text{kW})$$

Do các phụ tải chiếu sáng làm việc với cường độ cao nên lấy $k_{dt} = 1$, do vậy công suất tính toán của phụ tải này chính bằng công suất đặt

$$P_{tt} = 2,97(\text{kW})$$

$$I_t = 2,97 : (0,22 \cdot 0,8) = 16,88\text{A}$$

Phụ tải ổ cắm:

Đối với khu vực văn phòng, các phụ tải dùng ổ cắm là các thường là: máy vi tính, loa đài,... Thường thì các phụ tải này không làm việc toàn bộ cùng một lúc, lấy $k_{dt} = 0,8$

$$\text{Chọn suất ổ cắm là } p_o = 110\text{W/m}^2$$

Công suất đặt cần thiết: $P = 110 \cdot 120 = 13200 (\text{W}) = 13,2$
(kW) Chọn loại ổ cắm đôi, công suất một ổ là 1kW

Số ổ cắm cần dùng cho phòng 120 (m^2) là: $n = 14$

Công suất đặt thực tế của phụ tải ổ cắm là: $P_d = 14 \cdot 1 = 14 (\text{kW})$

$$P_{tt} = P_d \cdot k_{dt} = 14 \cdot 0,8 = 11,2 (\text{kW})$$

$$I_{tt} = 11,2 : (0,22 \cdot 0,8) = 63,64\text{A}$$

Phụ tải điều hoà phòng hội thảo

Với môi trường là văn phòng làm việc, lấy suất điều hòa là p_o
 $= 800 \text{ BTU/m}^2$

Công suất cần thiết là $P = 800 \cdot 120 = 96000 \text{ BTU}$

Chọn điều hòa âm trần 1 pha DAIKIN, mỗi chiếc công suất 18000BTU. Số máy điều hòa:

$$N = 96000 : 18000 = 5.3$$

Vậy ta chọn 6 chiếc điều hòa âm trần 18000BTU

Quy đổi ra đơn vị kW với $k_{đt} = 1$, ta có:

$$P_{ttĐH} = 5,3 * 6 = 31,8 \text{ (kW)}$$

$$I_{nđh} = 31,8 : (0,22 * 0,8 * 6) = 30,1 \text{ A}$$

Xác định phụ tải phòng họp 32 m²

Phụ tải chiếu sáng

Công suất cần thiết cho chiếu sáng chung:

$$P_0 = 24 \text{ W/m}^2 \text{ suy ra } P_{CS} = 24 \cdot 32 = 768 \text{ (W)}$$

Trong văn phòng, ta sử dụng các bộ đèn huỳnh quang để chiếu sáng, mỗi bộ gồm 4 bóng 36W. Như vậy, số bộ đèn cần thiết là:

$$n = \frac{768}{36 * 4} = 5,3 \text{ bộ. Ta chọn 6 bộ đèn.}$$

Vậy công suất đặt của phụ tải chiếu sáng là:

$$P_{CS} = 6 * 4 * 0,036 = 0,864 \text{ (kW)}$$

Do các phụ tải chiếu sáng làm việc với cường độ cao nên lấy $k_{đt} = 1$, do vậy công suất tính toán của phụ tải này chính bằng công suất đặt

$$P_{tt} = 0,864 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 0,864 : (0,22 * 0,8) = 4,9 \text{ A}$$

Phụ tải ổ cắm :

Chọn suất ổ cắm là $p_o = 110 \text{ W/m}^2$, $k_{đt} = 0,8$

Công suất đặt cần thiết: $P = 110 \cdot 32 = 3520 \text{ (W)} = 3,52$

Chọn loại ổ cắm đôi, công suất một ổ là 1kW

Số ổ cắm cần dùng cho phòng 120 (m²) là: $n = 4$

Công suất đặt thực tế của phụ tải ổ cắm là: $P_{đ} = 4.1 = 4$ (kW)

$$P_{tt} = P_{đ} \cdot k_{đt} = 4 \cdot 0,8 = 3,2 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 3,2 : (0,22 \cdot 0,8) = 18,2 \text{ A}$$

Phụ tải điều hoà phòng họp

Với môi trường là văn phòng làm việc, lấy suất điều hoà là p_o
 $= 700 \text{ BTU/m}^2$

Công suất cần thiết là $P = 700.32 = 22400 \text{ BTU}$

Chọn điều hoà treo tường 1 pha DAIKIN, mỗi chiếc công suất 18000BTU.

Số máy điều hoà:
$$n = \frac{22400}{12000} = 1,9.$$

Vậy ta chọn 2 chiếc điều hoà treo tường 12000BTU. Quy đổi ra đơn vị kW với $k_{đt} = 1$, ta có:

$$P_{ttĐH} = 5,58 \cdot 2 = 11,16 \text{ (kW)}$$

$$I_{nđh} = 11,16 : (0,22 \cdot 0,8 \cdot 2)$$

Phụ tải chiếu sáng hành lang

Chiếu sáng WC và khu vực thang máy dùng phụ tải nhỏ sau: 2 đèn EM âm trần 10W 1 đèn Exit treo trần 10W

1 đèn EM treo trần Halogen

2x10W 9 đèn tuýp đôi

2x36W âm trần

Do các bóng này phải được bật toàn bộ khi làm việc ($k_{dt} = 1$) nên công suất tính toán của phụ tải này là:

$$P_{tt} = 2*10+1*10+1*2*10+9*2*36 = 0,97$$

$$kW I_{tt} = 0,97 : 0,22 = 4.4 \text{ A}$$

Tổng hợp :

Công suất tính toán tổng hợp của các phụ tải chiếu sáng, ổ cắm và điều hòa $P_{\Sigma 1pha} = (2,97+11,2+31,8)+2*(0,864+3,2+11,16)+0,97 = 77,4 \text{ (kW)}$

Xác định công suất điện cần cấp cho tầng 5

Tầng 5 gồm phòng kỹ thuật thang máy, phòng kho và không gian giải lao.

4 Đèn huỳnh quang 2x36W chiếu sáng phòng kho và phòng kỹ thuật thang máy.

1 Đèn ốp trần Compact 20W chiếu sáng ngoài cửa thang máy

2 Ổ cắm đôi 500W ở phòng giặt + 3 ổ cắm đôi 500W ở phòng kỹ thuật thang máy.

1 đèn EM halogen 2x10W

Vậy tổng công suất tầng 5 :

$$P_{tt} = 4*2*36 + 1*20 + 5*500 + 1*2*10 = 2800 \text{ W} = 2,8$$

$$KW I_{tt}(CS+OC) = 2,8 : (0,22 * 0,8) = 9,2 \text{ A}$$

$$\cos_{\varphi_{tb}} = \frac{\sum P_{\varphi_i}}{\sum P_{\varphi_i}}$$

$$\cos_{\varphi_{tb}} = \frac{(4*2*0,036 + 1*0,02 + 1*2*0,01)*0,45 + 5*0,5*0,8}{2,8} = 0,77$$

Xác định công suất điện cần cấp cho phụ tải bơm

Hệ thống bơm gồm:

- 2 Máy bơm nước sinh hoạt
- 2 Máy bơm tăng áp
- 2 Máy bơm nước thải
- 2 Máy bơm chữa cháy
- 2 Bơm bù chữa cháy

Xác định phụ tải máy bơm nước cấp và nước thải:

+ Có 2 máy bơm nước sinh hoạt, 1 máy làm việc, 1 máy dự phòng

11 (KW), n=2 cái, $\cos \varphi = 0.75 \Rightarrow \tan \varphi = 0.88$, $\eta = 0.9$, $K_{sd} = 0.9$, $K_{dt} = 0.5$

$$P_{tt} = \frac{K_{sd} * K_{dt} * P_{tb} * n}{\eta} = \frac{0.9 * 0.5 * 11 * 2}{0.9} = 11 \text{ (kw)}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} * \varphi = 11 * 0.88 = 9.68 \text{ (kvar)}$$

$$S_{tt} = 14.65 \text{ (KVA)}$$

+ Có 2 máy bơm tăng áp, 1 máy làm việc, 1 máy dự phòng

4 (KW), n=2 cái, $\cos \varphi = 0.65 \Rightarrow \tan \varphi = 1.16$, $\eta = 0.9$, $K_{sd} = 0.9$, $K_{dt} = 0.5$

$$P_{tt} = \frac{K_{sd} * K_{dt} * P_{tb} * n}{\eta} = \frac{0.9 * 0.5 * 4 * 2}{0.9} = 4 \text{ (kw)}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} * \varphi = 4 * 1.16 = 4.64 \text{ (kvar)}$$

$$S_{tt} = 6.1 \text{ (KVA)}$$

+ Máy bơm nước thải:

1.5 (KW), n=2 cái, $\cos \varphi = 0.78 \Rightarrow \tan \varphi = 0.77$, $\eta = 0.9$, $K_{sd} = 0.9$, $K_{dt} = 0.5$

$$P_{tt} = \frac{K_{sd} * K_{dt} * P_{tb} * n}{\eta} = \frac{0.9 * 0.5 * 1.5 * 2}{0.9} = 1.5 \text{ (kW)}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} * \varphi = 1.5 * 0.77 = 1.155 \text{ (kvar)}$$

$$S_{tt} = 1.899 \text{ (KVA)}.$$

❖ Các thiết bị được tính trong bảng dưới đây: phụ tải bơm nước (TĐ-BN)

Bảng phụ tải bơm nước

Phụ tải	Số lượng	η	cos	tg	Công suất (VA)			CS tổng (VA)
					Pha A	Pha B	Pha C	
Máy bơm nước 11KW	1	0.9	0.75	0.88	4890	4890	4890	14670

Máy bơm nước 11KW	1	0.9	0.75	0.88	4890	4890	4890	14670
Máy bơm tăng áp 4 KW	1	0.9	0.65	1.16	2042	2042	2042	6126
Máy bơm tăng áp 4 KW	1	0.9	0.65	1.16	2042	2042	2042	6126
Máy bơm nước thải 15 KW	1	0.9	0.78	0.77	633	633	633	1899
Máy bơm nước thải 15 KW	1	0.9	0.78	0.77	633	633	633	1899
Tổng công suất (VA)								45390

Dựa vào bảng tính toán trên và do hệ số đồng thời

$k_{dt} = 0,75$ Suy ra tổng công suất cho phần này là:

$$S_{tt} = 45390 * 0,75 = 22695VA = 34,5 (KVA)$$

$$\cos_{\phi_{tb}} = \frac{\sum P_{dmi} \phi_i}{\sum P_{dmi}}$$

$$\cos_{\phi_{tb}} = \frac{0,75 \times 2 \times 11 + 0,65 \times 2 \times 4 + 0,78 \times 2 \times 1,5}{2 \times 11 + 2 \times 4 + 2 \times 1,5} = 0,73$$

Phụ tải của bơm chữa cháy:

Gồm 2 máy bơm chữa cháy 15 KW, 2 máy bơm bù áp 4KW.

$$\eta = 0,9; \cos\varphi = 0,8; \varphi = 0,7; K_{dt} = 0,5; K_{sd} = 0,9$$

Bảng 1.3: Bảng Tủ điện bơm chữa cháy (TĐ-BCC)

Phụ tải	Số lượng	η	$\cos \varphi$	$tg \varphi$	Công suất (VA)			CS tổng (VA)
					Pha A	Pha B	Pha C	
Bơm chữa cháy 15 KW	1	0,9	0,8	0,75	6100	6100	6100	18300
Bơm bù áp 4 KW	1	0,9	0,8	0,75	1600	1600	1600	4800
Tổng công suất (VA)								46200

Vậy công suất tổng là: 46,2 KVA

Hệ số đồng thời là $k_{dt} = 0,75$; $\cos \varphi_{tb} = 0,8$ Suy ra công suất tính toán: $S_{tt} = 34,7$ KVA.

Xác định công suất điện cần cấp cho phụ tải khác

- Tòa nhà gồm có 2 thang máy, mỗi thang máy sử dụng một động cơ điện không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc - φ

$$P = 22\text{kW}; n = 2 \text{ cái}; \cos = 0,75$$

$$\Rightarrow tg\varphi = 0,88, \eta = 0,9; K_{sd} = 0,9; K_{dt} = 1$$

$$Q_{tt} = P_{ttb/tn} * \varphi = 22 * 0,88 = 19,36(\text{kvar})$$

$$S_{tt} = 29,3 (\text{KVA}).$$

- Dòng điện tính toán là:

$$I_{tt} = 89,1\text{A}$$

Bảng phụ tải thang máy

Tên thiết bị	Số lượng	η	$\cos \varphi$	tg	Công suất (VA)			Tổng công suất (VA)
					Pha A	Pha B	Pha C	
Thang máy số 2	1	0,9	0,75	0,88	9767	9767	9767	29300
Tổng								58600

Vậy công suất tổng là: $58600(\text{VA}) = 58,6$

(KVA) Hệ số đồng thời là $k_{dt} = 1$.

Suy ra công suất tính toán $S_{tt} = 58,6$ (KVA).

Tính toán phụ tải cho toàn chung cư 5 tầng Hoàng Huy :

Phụ tải tính toán ở nguồn điện bình thường:

Tầng hầm	TĐ-TH	1	0,75	12,0	1	12,0
	TĐ-BN	1	0,73	46	0,75	34,5
	TĐ-BCC	1	0,8	46,2	0,75	34,7
Tầng 1	TĐ-T1	1	0,77	65,3	0,75	48,9
Tầng 2 đến tầng 3	TĐ-T2 -TĐ-T3	4	0,76	52,5	0,75	157,5
Tầng 4	TĐ-T4	1	0,74	99,2	1	99,2
Tầng 5	TĐ-T5	15	0,75	3,64	0,75	2,8
Thang máy	TĐ-TM	1	0,75	58,6	1	58,6
Tổng			0,73			448,2

Nguồn dự phòng 15% nên

$$S_{tt} = 448,2 * 1,2 = 537 \text{ KVA}$$

Nhỏ vậy sau khi tính toán phụ tải tính toán ở nguồn điện bình thường cho tòa nhà 7 tầng 193 Văn Cao ta tính được công suất biểu kiến là:

$$S = 537(\text{KVA}) \approx 540(\text{KVA})$$

CHƯƠNG 2 : TÍNH TOÁN LỰA CHỌN THIẾT BỊ CAO ÁP HẠ ÁP CHO CHUNG CƯ 5 TẦNG HOÀNG HUY

2.1. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN CHO CHUNG CƯ 5 TẦNG

Từ lộ 24kV ta hạ xuống 0,4kV thông qua TBA. Từ tủ phân phối trung tâm ta cấp điện cho 1 tủ phân phối trung gian. Từ tủ này sẽ cấp điện cho tủ điện ở các tầng và các tủ phụ tải khác.

2.2. XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP

2.2.1. Tổng quan về chọn trạm biến áp.

Trạm biến áp dùng để biến đổi điện áp từ cấp điện áp này sang cấp điện áp khác. Nó đóng vai trò rất quan trọng trong hệ thống cung cấp điện.

Theo nhiệm vụ, người ta phân ra thành hai loại trạm biến áp:

+ Trạm biến áp trung gian hay còn gọi là trạm biến áp chính: Trạm này nhận điện từ hệ thống 35 220kV, biến thành các cấp điện áp 15kV, 10kV, hay 6kV; cá biệt có khi xuống 0.4 kV.

+ Trạm biến áp phân xưởng: Trạm này nhận điện từ trạm biến áp trung gian và biến đổi thành các cấp điện áp thích hợp phục vụ cho phụ tải của các nhà máy, phân xưởng, hay các hộ tiêu thụ. Phía sơ cấp thường là các cấp điện áp: 6kV, 10kV, 15kV, 24kV. Còn phía thứ cấp thường có các cấp điện

áp: 380/220V, 220/127V, hoặc 660V. Về phương diện cấu trúc, người ta chia ra trạm trong nhà và trạm ngoài trời.

+ Trạm BA ngoài trời: ở trạm này các thiết bị phía điện áp cao đều đặt ở ngoài trời, còn phần phân phối điện áp thấp thì đặt trong nhà hoặc trong các tủ sắt chế tạo sẵn chuyên dùng để phân phối cho phía hạ thế. Các trạm biến áp có công suất nhỏ (300 kVA) được đặt trên trụ, còn trạm có công suất lớn thì được đặt trên nền bê tông hoặc nền gỗ. Việc xây dựng trạm ngoài trời sẽ tiết kiệm chi phí so với trạm trong nhà.

Trạm BA trong nhà: ở trạm này thì tất cả các thiết bị điện đều được đặt trong nhà.

Chọn vị trí, số lượng và công suất trạm biến áp. Nhìn chung vị trí của trạm biến áp cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Gần trung tâm phụ tải, thuận tiện cho nguồn cung cấp điện đến.
- Thuận tiện cho vận hành, quản lý.
- Tiết kiệm chi phí đầu tư và chi phí vận hành, v.v...

Tuy nhiên, vị trí được chọn lựa cuối cùng còn phụ thuộc vào các điều kiện khác như: Đảm bảo không gian không cản trở đến các hoạt động khác, tính mỹ quan, v.v... Trong đồ án này ta sẽ đặt trong tầng hầm vì yêu cầu về mặt bằng.

Chọn cấp điện áp: Do tòa nhà được cấp điện từ đường dây 24kV, và phụ tải của tòa nhà chỉ sử dụng điện áp 220V và 380V. Cho nên ta sẽ lắp đặt trạm biến áp hạ áp 24/0,4kV để đưa điện vào cung cấp cho phụ tải của tòa nhà.

Chọn số lượng và công suất MBA.

Về việc chọn số lượng MBA, thường có các phương án: 1 MBA, 2 MBA, 3 MBA.

- Phương án 1 MBA: Đối với các hộ tiêu thụ loại 2 và loại 3, ta có thể chọn phương án chỉ sử dụng 1 MBA. Phương án này có điểm là chi phí thấp, vận hành đơn giản, nhưng độ tin cậy cung cấp điện không cao.

- Phương án 2 MBA: Phương án này có ưu điểm là độ tin cậy cung cấp điện cao nhưng chi phí khá cao nên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất lớn hoặc quan trọng.

- Phương án 3 MBA: Độ tin cậy cấp điện rất cao nhưng chi phí cũng rất lớn nên ít được sử dụng, thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ dạng đặc biệt quan trọng.

Do vậy, tùy theo mức độ quan trọng của hộ tiêu thụ, cũng như các tiêu chí kinh tế mà ta chọn phương án cho thích hợp.

Do đây là tòa nhà văn phòng cao cấp, ta có thể quy vào hộ tiêu thụ loại 1 yêu cầu cấp điện liên tục nên ta chọn phương án sử dụng 1 máy biến áp. Phương án này có ưu điểm là chi phí thấp nên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất trung bình.

Khi chọn máy biến áp ta chọn theo công thức sau: Với trạm 1 máy biến áp :

Trong đó 1,4 là hệ số phụ tải trong thời hạn quá tải 5 ngày, mỗi ngày không quá 6h.

S_{dm} là công suất định mức của máy biến áp (KVA).

S_{tt} là công suất tính toán toàn phần của phụ tải (KVA).

Thông thường công suất của máy biến áp được chế tạo tương ứng với nhiệt độ môi trường nhất định do nước sản xuất ghi trên lý lịch máy, vì sử dụng biến áp sản xuất ở nước ngoài có nhiệt độ môi trường khác với ở Việt Nam thì ta phải hiệu chỉnh công suất định mức

của máy biến áp

Theo tính toán trên có:

$$S_{tt} = 540 \text{ (KVA)}$$

Ta chọn 1 máy biến áp (MBA)

$$S_{\text{đmB}} = \frac{S_{tt}}{1,4}$$

$$S_{\text{đmB}} = \frac{540}{1,4} \approx 400 \text{ (KVA)}$$

Máy biến áp được đặt trong tầng hầm do yêu cầu về mặt bằng.

Để có thể mở rộng phụ tải trong tương lai, ta chọn máy biến áp như sau:

Ta chọn 1 máy biến áp ba pha hai dây quấn do công ty thiết bị

Đông Anh chế tạo. Điện áp 22 kV/ 0,4 kV. Tổ đấu dây Δ / Y_0 với các thông số như sau:

Các thông số kỹ thuật về máy biến áp

Công suất ĐM (kVA)	$U_{\text{đm}}$ (kV)	Tổn hao (W)		Dòng điện (A)	Điện áp ngắn mạch $U_N(\%)$	Kích thước bao (mm)			Trọng lượng (Kg)
		Không tải	Ngắn mạch			Dài	Rộng	Cao	
400	22/0,4	450	4200	577,4	4	1880	1430	1590	3310

Chọn nguồn dự phòng :

Để đảm bảo tính liên tục cung cấp điện, ta chọn máy phát dự phòng. Trong trường hợp sự cố mất điện máy này sẽ vận hành để cung cấp cho các phụ tải như ta đã chọn ở trên.

Cũng như chọn máy biến áp, ta chọn máy phát sao cho:

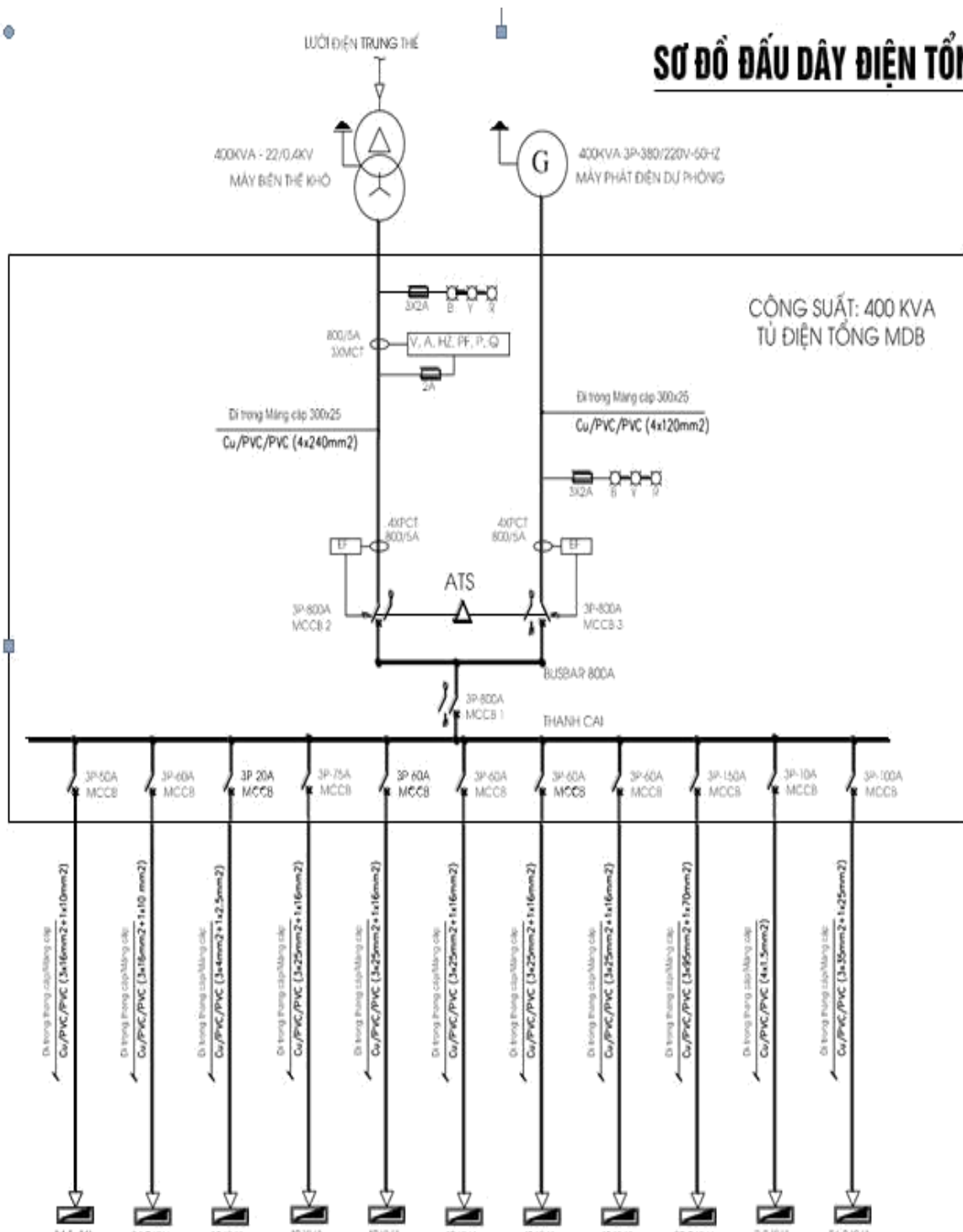
$S_{đm}$ máy phát phải lớn hơn hoặc tương đương S_T của tải khi chạy máy phát.

Ta chọn máy phát 400 (KVA) của hãng MITSUBISHI, kích thước 1x2,6x2.8m; 1530 kg

Các thông số kỹ thuật về máy phát

Xuất xứ	Động cơ	Công suất $S_{đm}$ (KVA)	Hệ số công suất	Điện áp (V)	Tần số (Hz)	Số cực, pha, dây
Nhật bản	DIEZEL	400	0,8	380/220	50	4 cực, 3 pha, 4 dây

SƠ ĐỒ ĐẦU DÂY ĐIỆN TỔNG



TÍNH TOÁN VÀ LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ BẢO VỆ PHÍA CAO ÁP

Sơ đồ nguyên lý :

Theo quan điểm kỹ thuật thì việc nối giữa MBA với đường dây cung cấp điện thông qua dao cách ly và máy cắt điện có thể áp dụng trong tất cả các trường hợp. Song trên thực tế máy cắt điện tương đối đắt tiền và phức tạp khi bố trí ở trạm. Thêm vào đó, khi sử dụng cần phải tính toán ổn định nhiệt và ổn định động trong khi ngắn mạch

Tính chọn thiết bị phía cao áp:

Chọn cáp đồng 3 lõi 24KV, cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA chế tạo. Tiết diện tối thiểu 35mm^2 - PVC(3.70), $I_{cp}=170\text{A}$.

Chọn dao cách ly 22 KV :

Nhiệm vụ chủ yếu của dao cách ly là tạo ra một khoảng hở cách điện đợc trông thấy giữa bộ phận đang mang dòng điện và bộ phận cắt điện nhằm mục đích đảm bảo an toàn và khiến cho nhân viên sửa chữa thiết bị an tâm khi làm việc. Do vậy ở những nơi cần sửa chữa luôn ta nên đặt thêm dao cách ly ngoài các thiết bị đóng cắt khác.

Dao cách ly đợc chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra theo điều kiện ổn định nhiệt và ổn định động khi ngắn mạch.

Điều kiện chọn và kiểm tra dao cách ly:

- Điều kiện chọn và kiểm tra dao cách ly:
- Điện áp định mức : $U_{dmDCI} \geq U_{dmmax}$
- Dòng điện định mức : $I_{dmDCI} \geq I_{lcm\max}$
- Kiểm tra ổn định động : $I_{d.dmDCI} \geq i_{xk}$

Chọn dao cách ly 3DC do Siemens chế tạo tra bảng 2.35[
trang 129,3] có thông số sau:

Các thông số kỹ thuật về dao cách ly

Loại DCL	U_{lvmax} (kv)	I_{dm} (A)	I_{Nmax} (kA)	I_{Nt} (kA)
3DC	24	630	40	16

Chọn cầu chì cao áp 22 KV

- Dòng điện làm việc cường bức phía 22kV là:

$$I_{cb}^{22} = I_{dm}^{22} = \frac{S_{dm}}{U_{tb} \cdot \sqrt{3}} = \frac{540(KVA)}{\sqrt{3} \cdot 22(KV)} = 14,2 (A)$$

- Dòng điện làm việc cường bức phía 0.4kV là:

$$I_{cb}^{0,4} = I_{dm}^{0,4} = \frac{S_{dm}}{U_{tb} \cdot \sqrt{3}} = \frac{540}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 780 (A)$$

Chọn dây chày cầu chì :

$$I_{cp} = 14,2 \cdot 2,5 = 35,5 (A)$$

Các thông số kỹ thuật về cầu chì

Loại	U_{lvmax} (kv)	$I_{đm}$ (A)	I_N (kA)	Trọng lượng (kg)
3GD1408-4B	24	40	31,5	3,8



Chọn chống sét van :

Nhiệm vụ của chống sét van là chống sét đánh từ ngoài đường dây trên không truyền vào trạm biến áp và trạm phân phối. Chống sét van được làm bằng điện trở phi tuyến. Với điện áp định mức của lưới điện, điện trở của chống sét van có trị số lớn ở cùng không cho dòng điện đi qua, khi có điện áp sét điện trở giảm tới không, chống sét van tháo dòng sét xuống đất.

Điều kiện để chọn chống sét van $U_{đmCSV} \geq U_{đmLD}$

Tra bảng PL6.8 (414-[2]) chọn van chống sét do hãng Cooper Mỹ chế tạo có

số hiệu : AZLP501B24 ; $U_{đm} = 24kv$

Chọn thanh cái cao áp 22kv của trạm biến áp :

Thanh dẫn được chọn theo điều kiện phát nóng

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh dẫn :

$$I_{lvmax} = 14,2(A)$$

$$\text{Kích thước : } 25 \times 3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\text{Tiết diện một thanh : } 75 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\text{Dòng điện cho phép: } I_{cp} = 340 \text{ (A)}$$

Chọn máy biến điện áp đo lường đặt ở thanh cái 22KV.

Máy biến điện áp đo lường được chọn theo các điều kiện sau:

Công suất $S_{đmBU} > S_{tt}$

Cấp chính xác.

Chọn máy biến điện áp cho mạng 22KV tra bảng 3.19[trang 274] ta chọn được máy biến điện áp có thông số ở bảng sau :

Các thông số kỹ thuật về máy biến điện áp

Loại máy biến điện áp	Cấp điện áp (KV)	$U_{đm}$ (KV) sơ cấp	$U_{đm}$ (V) thứ cấp	$S_{đm}$ (VA)	Cấp chính xác
HK-220	24	22	380	400	0,5

Chọn máy biến dòng đặt ở thanh cái 22KV.

Máy biến dòng cho mạng cao áp 22KV chọn theo các điều kiện sau:

Điện áp định mức của cuộn sơ cấp: $U_{đmCT} \geq U_{đmLD}$

Công suất : $I_{đmCt} \geq I_{lv\text{mang}}$

Kiểm tra ổn định động , kiểm tra ổn định nhiệt:

Dây dẫn từ máy biến dòng đến tới các đồng hồ rất ngắn, phụ tải rất nhỏ, để đảm bảo chính xác cho đồng hồ đo đếm ta chọn dây đồng 2,5 mm² cũng không nhất thiết phải kiểm tra ổn định nhiệt.

Máy biến dòng điện 22KV: theo điều kiện trên ta chọn máy đo Siemems chế tạo có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng Thông số kỹ thuật của máy biến dòng.

Loại máy biến dòng	$U_{đm}$ (KV)	$I_{1đm}$ (A)	$I_{2đm}$ (A)	$I_{đn1s}$ (KA)	I_{odd} (KA)
4MA74	24	50	5	80	120

Như vậy, các thiết bị ta chọn ở trên là phù hợp và thỏa mãn các điều kiện về kỹ thuật cũng như kinh tế.

TÍNH TOÁN VÀ LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG

Chọn dây dẫn cũng là một công việc khá quan trọng, vì dây dẫn chọn không phù hợp, tức không thỏa mãn các yêu cầu về kỹ thuật thì có thể dẫn đến các sự cố như chập mạch do dây dẫn bị phát nóng quá mức dẫn đến hư hỏng cách điện. Từ đó làm giảm độ tin cậy cung cấp điện và có thể gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng. Bên cạnh việc thỏa mãn các yêu cầu về kỹ thuật thì việc chọn lựa dây dẫn cũng cần phải thỏa mãn các yêu cầu kinh tế.

Cáp dùng trong mạng điện cao áp và thấp áp có nhiều loại, thường gặp là cáp đồng, cáp nhôm, cáp một lõi, hai lõi, ba hay bốn lõi, cách điện bằng dầu, cao su, hoặc nhựa tổng hợp. Ở cấp điện áp từ 110kV đến 220kV, cáp thường được cách điện bằng dầu hay khí. Cáp có điện áp dưới 10kV thường được chế tạo theo kiểu ba pha bọc chung một vỏ chì, cáp có điện áp trên 10kV thường được bọc riêng lẻ từng pha. Cáp có điện áp từ 1000(V) trở xuống thường được cách điện bằng giấy tẩm dầu, cao su hoặc nhựa tổng hợp.

Dây dẫn ngoài trời thường là loại dây trần một sợi, nhiều sợi, hoặc dây rỗng ruột. Dây dẫn đặt trong nhà thường được bọc cách điện bằng cao su hoặc nhựa. Một số trường hợp ở trong nhà có thể dùng dây trần hoặc thanh dẫn nhôm phải treo trên sứ cách điện.

Tùy theo những yêu cầu về cách điện, đảm bảo độ bền cơ, điều kiện lắp đặt cũng như chi phí để ta lựa chọn dây dẫn mà nó đáp ứng được yêu cầu về kỹ thuật, an toàn và kinh tế.

Trong mạng điện chung cư, dây dẫn và cáp thường được chọn theo hai điều kiện sau:

- Chọn theo điều kiện phát nóng cho phép.

- Chọn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

- Xác định tiết diện dây theo độ sụt áp.

- Xác định tiết diện dây theo điều kiện phát nóng và độ bền cơ.

Các thiết bị điện ở mạng điện hạ áp như aptômát, công tắc tơ, cầu dao, cầu chì... được lựa chọn theo điều kiện điện áp, dòng điện và kiểu loại làm việc.

Trước tiên ta sẽ phải phân lại khu vực phụ tải của nhà máy cho phù hợp để thuận tiện cho việc lắp đặt tủ phân phối. Từ trạm biến áp của tòa nhà ta đi dây cáp từ máy biến áp TR đến tủ phân phối hạ áp tổng MBS

Tính toán chọn dây cho chung cư 5 tầng Hoàng Huy

Từ máy biến áp vào tủ điện chính MBS

❖ Chọn dây dẫn:

$$I_{lv,max} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{540}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 780 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp, 1 lõi cách điện PVC do Lens chế tạo, mỗi pha 2 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 390 (A). Tra bảng chọn được cáp có tiết diện lõi là 240 mm², dòng cho phép là 439 (A)

Suy ra:

Chọn dây trung tính có : S = Spha = 240 mm²

Vậy ta chọn được kết quả: ((240 mm²x2)x3) + N(240 mm²x2)

Chọn máy biến dòng hạ áp.

Để đảm bảo cho người vận hành cuộn thứ cấp của máy biến dòng phải được nối đất.

Chọn máy biến dòng hạ áp $U \leq 600 \text{ V}$ do công ty thiết bị đo điện chế tạo.

Chọn máy biến dòng có thông số :

Các thông số kỹ thuật về máy biến dòng

Mã sản phẩm	Dòng sơ cấp max (A)	Dòng thứ cấp(A)	Số vòng sơ cấp	Dung lượng (VA)	Cấp chính xác
TKM-05	800	5	1	10	0,5

Lựa chọn Áptômát :

Điều kiện lựa chọn áptômát

$$U_{dmA} \geq U_{dm} \text{ mạng điện}$$

$$U_{dm} \text{ mạng điện} = 380 \text{ V với áptômát 3pha}$$

$$= 220 \text{ V với áptômát 1 pha}$$

I_{dm} : dòng điện định mức của áptômát (A)

I_{tt} : dòng điện tính toán của mạng điện (A)

Ta tính được $I_{lv}(\max)=780(\text{A}) \Rightarrow$ chọn áptômát do Merlin Gerin chế tạo có thông số :

Các thông số kỹ thuật về áp tô mát:

Loại	Số cực	$I_{dm}(\text{A})$	$U_{dm}(\text{V})$	$I_N(\text{kA})$
M32	4	800	690	25

Chọn thanh cái hạ áp đặt trong tủ MBS Thanh cái được chọn theo điều kiện phát nóng

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh cái:

$$I_{lv\max} = 780 (\text{A})$$

Kích thước : 50x5(mm²)

Tiết diện một thanh: 250 (mm²)

Mỗi pha 1 thanh cái bằng Cu, dòng điện cho phép $I_{cp} = 860$ (A) Nhiệt độ tiêu chuẩn của môi trường xung quanh là +25°C

Bảng phụ tải của tủ động lực tòa nhà 7 tầng 193 Văn Cao

Đi từ	Đến		Công suất đặt (KVA)	Tổng công suất đặt (KVA)	
	Tầng	Phụ tải tầng			
MBS	Tầng Hàm	TĐ-TH	12,0	488,2	
		TĐ-BN	34,5		
		TĐ-BCC	34,7		
	Tầng 1	TD-T1	48,9		
	Tầng 2 đến tầng 3	TD-T2 TD-T3	157,5		
	Tầng 4	TD-T4	99,2		
	Tầng 5	TD-T5	2,8		
	Thang máy	TD-TM	58,6		

Từ tủ điện chính đến tủ phân phối của tòa nhà:

- Chọn Áptômát tổng và dây dẫn từ MSB đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TD-TH)

$$I_{lvmax} = 12 : \sqrt{3} \cdot 0,4 = 17,3 \text{ A}$$

Chọn Áptômát loại HiBE33 do Hyundai chế tạo có $I_{dm} = 20\text{A}$; $U_{dm} = 600\text{v}$;
 $I_n = 2.5\text{KA}$.

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{lvmax} = 17,3(\text{A})$$

Cáp được đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K1 = 0,77$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K2 = 0,8$

Nhiệt độ đất 20°C $K3 = 1$

$K = 0,616$

Dòng điện cho phép làm việc lâu dài của dây :

$$I_{cp} = I_{lvmax}/K = 28,0 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp, 4 lõi cách điện PVC dây mềm do CADIVI chế tạo, mỗi pha 1 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 28,0 (A). Tra chọn được dây cáp có dòng cho phép là 38 (A), tiết diện 4mm^2 .

Ta chọn dây $3\text{Cx}4 \text{ mm}^2 + 1\text{Cx}2,5 \text{ mm}^2(\text{N})$ dòng cho phép là 38 (A) Vậy ta chọn được kết quả:

- Tính sụt áp:

Tiết diện: $S = 4 \text{ mm}^2$ Dòng điện: $I = 17,3 \text{ A}$

Chiều dài: $L = 25 \text{ m}$

$X_0 = 0 \text{ (}\Omega/\text{km)}$ (đối với dây có tiết diện nhỏ hơn 50 mm^2)

$R_0 = 22,5 : 4 = 5,6 \text{ }\Omega/\text{km}$

- Chọn Áptomát tổng và dây dẫn từ TDC đến tủ điện bơm nước (TD- BN)

$$I_{lvmax} = 34,5 : (\sqrt{3} \cdot 0,4) = 49,8 \text{ A}$$

Chọn loại HiBE 53 do Hyundai chế tạo có $I_{dm} = 50 \text{ A}$; $U_{dm} = 600 \text{ V}$; $I_n = 2,5 \text{ KA}$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{lvmax} = 49,8 \text{ (A)}$$

Cáp được đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K1 = 0.77$

Có dây dẫn cho 1 pha $K2 = 0,8$

Nhiệt độ đất 20°C $K3 = 1$

$K = 0,616$

Dòng điện làm việc cho phép làm việc lâu dài của dây dẫn: $I_{cp} = I_{lvmax}/K = 80,7$
(A)

Chọn cáp đồng hạ áp, 4 lõi cách điện PVC dây mềm do CADIVI chế tạo, mỗi pha 1 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 80,7 (A). Tra chọn được dây cáp có dòng cho phép là 91 (A), tiết diện 16 mm^2

Ta chọn dây trung tính là 10 (mm^2), dòng cho phép là 68 (A) Vậy ta chọn được kết quả: $3 \times 16 \text{ mm}^2 + 1 \times 10 \text{ mm}^2$ (N)

- Tính sụt áp

Tiết diện $S = 16 \text{ mm}^2$

Dòng điện $I = 49,8 \text{ A}$

Chiều dài: $L = 25 \text{ m}$

$X_0 = 0 \text{ } \Omega/\text{Km}$ (đôi với dây có tiết diện nhỏ hơn 50 mm^2)

$$R_0 = \frac{22,5}{S} = \frac{22,5}{16} = 1,4 \text{ } (\Omega/\text{Km})$$

$$\cos \varphi = 0,8 \Rightarrow \sin \varphi = 0,6$$

$$\begin{aligned} \Delta U &= \sqrt{3} I^* (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) * L \\ &= \sqrt{3} * 49,8 * (1,4 * 0,8 + 0 * 0,6) * 0,025 \\ &= 2,41 \end{aligned}$$

$$\Delta U \% = \frac{100 * \Delta U}{U_n} = \frac{100 * 2,41}{380} = 0,63 \% < 5\%$$

- Chọn Áptômát tổng và dây dẫn từ TDC đến tủ điện bơm chữa cháy (TD-BCC)

$$I_{lv,max} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} U_{dm}} = \frac{34,7}{\sqrt{3} * 0,4} = 50,1 \text{ (A)}$$

Chọn loại HiBE63 do Huyndai chế tạo có $I_{dm} = 60\text{A}$; $U_{dm} = 500\text{V}$; $I_n = 7,5\text{KA}$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{lv,max} = 50,1 \text{ (A)}$$

Cáp được đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K1 = 0,77$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K2 = 0,8$

Nhiệt độ đất 20^0C $K3 = 1$

$$K = 0,616$$

Dòng điện làm việc cho phép làm việc lâu dài của dây dẫn : $I_{cp} = I_{lv,max}/K = 43,72,3 \text{ (A)}$

Chọn cáp đồng hạ áp, 4 lõi cách điện PVC dây mềm do CADIVI chế tạo, mỗi pha 1 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 80,7 (A). Tra chọn được dây cáp có dòng cho phép là 91 (A), tiết diện 16 mm².

Ta chọn dây trung tính là 10 (mm²), dòng cho phép là 68 (A) Vậy ta chọn được kết quả: 3x16mm² + 1x10 mm²(N)

- Tính sụt áp:

$$\text{Tiết diện: } S = 16 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dòng điện: } I = 49,8 \text{ A}$$

$$\text{Chiều dài } L = 25\text{m}$$

$$X_0 = 0 \text{ } \Omega/\text{Km} \text{ (đổi với dây có tiết diện nhỏ hơn } 50 \text{ mm}^2)$$

$$R_0 = \frac{22,5}{S} = \frac{22,5}{16} = 1,4 \text{ (}\Omega/\text{Km)}$$

$$\cos \varphi = 0,8 \Rightarrow \sin \varphi = 0,6$$

$$\begin{aligned} \Delta U &= \sqrt{3} I * (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) * L \\ &= \sqrt{3} * 49,8 * (1,4 * 0,8 + 0 * 0,6) * 0,025 \\ &= 2,41 \end{aligned}$$

$$\Delta U \% = \frac{100 * \Delta U}{U_n} = \frac{100 * 2,41}{380} = 0,63 \% < 5\%$$

- Chọn Áptômát tổng và dây dẫn từ TDC đến tầng 1 (TD-T1)

$$I_{lv, \max} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} U_{dm}} = \frac{48,9}{\sqrt{3} * 0,4} = 70,6 \text{ (A)}$$

Chọn loại HiBE103 do Merlin Gerin chế tạo có $I_{dm} = 75\text{A}$; $U_{dm} = 500\text{v}$;

$$I_n = 14 \text{ KA}$$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{lv, \max} = 70,6 \text{ (A)}$$

Cáp được đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K_1 = 0,77$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K_2 = 0,8$

Nhiệt độ đất 20°C $K_3 = 1$

$K = 0,616$

Dòng điện làm việc cho phép làm việc lâu dài của dây dẫn :

$$I_{cp} = I_{lvmax}/K = 114,6 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp, 4 lõi cách điện PVC dây mềm do CADIVI chế tạo, mỗi pha 1 sợi cáp đơn , mỗi cáp đơn mang dòng 114,6 (A). Tra chọn được dây cáp có dòng cho phép là 122 (A), tiết diện 25 mm^2 .

Ta chọn dây trung tính là $16 \text{ (mm}^2\text{)}$, dòng cho phép là 91 (A) Vậy ta chọn được kết quả: $3 \times 25 \text{ mm}^2 + 1 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ (N)}$

• Tính sụt áp :

Tiết diện : $S = 25 \text{ mm}^2$

Dòng điện : $I = 70,6 \text{ A}$

Chiều dài : $L = 30 \text{ m}$

$X_0 = 0 \text{ } \Omega/\text{Km}$ (đối với dây có tiết diện nhỏ hơn 50 mm^2)

$$R_0 = \frac{22,5}{S} = \frac{22,5}{25} = 0,9 \text{ (}\Omega/\text{Km)}$$

$$\cos \varphi = 0,8 \Rightarrow \sin \varphi = 0,6$$

$$\Delta U = \sqrt{3} I * (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) * L$$

$$= \sqrt{3} * 70,6 * (0,9 * 0,8 + 0 * 0,6) * 0,03$$

$$= 2,64$$

$$\Delta U \% = \frac{100 * \Delta U}{U_n} = \frac{100 * 2,64}{380} = 0,69 \% < 5\%$$

$$I_{V,max} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}} = \frac{157,5 / 4}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 56,8(A)$$

Chọn loại HiBE63 do huyndai chế tạo

có $I_{dm} = 60A$; $U_{dm} = 500V$; $I_n = 7,5 KA$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{V,max} = 56,8(A)$$

Cáp được đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K1 = 0,77$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K2 = 0,8$

Nhiệt độ đất $20^{\circ}C$ $K3 = 1$

$$K = 0,616$$

Dòng điện làm việc cho phép làm việc lâu dài của dây dẫn :

$$I_{cp} = 92,3 A$$

Chọn cáp đồng hạ áp, 4 lõi cách điện PVC dây mềm do CADIVI chế tạo, mỗi pha 1 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 114,6 (A). Tra chọn được dây cáp có dòng cho phép là 122 (A), tiết diện 25 mm^2 .

Ta chọn dây trung tính là 16 (mm^2), dòng cho phép là 91 (A)

Vậy ta chọn được kết quả: $3 \times 25 \text{ mm}^2 + 1 \times 16 \text{ mm}^2(N)$

- Tính sụt áp

$$\text{Tiết diện } S = 25 \text{ mm}^2$$

Dòng điện $I = 56,8A$

Chiều dài $L = 35m$

$X_0 = 0 \text{ } \Omega/\text{Km}$ (đôi với dây có tiết diện nhỏ hơn 50 mm^2)

$$R_0 = \frac{22,5}{S} = \frac{22,5}{25} = 0,9 \text{ (}\Omega/\text{Km)}$$

$$\cos \varphi = 0,8 \Rightarrow \sin \varphi = 0,6$$

$$\begin{aligned} \Delta U &= \sqrt{3} I * (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) * L \\ &= \sqrt{3} * 56,8 * (0,9 * 0,8 + 0 * 0,6) * 0,035 \\ &= 2,48 \end{aligned}$$

$$\Delta U \% = \frac{100 * \Delta U}{U_n} = \frac{100 * 2,48}{380} = 0,65 \% < 5\%$$

❖ **Áp tô mát tổng cho tầng 6 (TD-T6)**

$$I_{lv, \max} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} * U_{dm}} = \frac{99,2}{\sqrt{3} * 0,4} = 143,2 \text{ (A)}$$

Chọn loại HiBE203 do Hyundai chế tạo có $I_{dm} = 150 \text{ A}$; $U_{dm} = 500 \text{ V}$; $I_x = 25 \text{ KA}$.

Chọn loại HiBE203 do Hyundai chế tạo có $I_{dm} = 150 \text{ A}$; $U_{dm} = 500 \text{ V}$; $I_n = 25 \text{ KA}$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{lv, \max} = 143,2 \text{ (A)}$$

Cáp được đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K1 = 0,77$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K2 = 0,8$

Nhiệt độ đất 20°C $K3 = 1$

$$K = 0,616$$

Dòng điện làm việc cho phép làm việc lâu dài của dây dẫn :

$$I_{cp} = I_{lv, \max} / K = 232,4 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp, 4 lõi cách điện PVC dây mềm do CADIVI chế tạo, mỗi pha 1 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 232,4 (A). Tra chọn được dây cáp có dòng cho phép là 284 (A), tiết diện 25 mm².

Ta chọn dây trung tính là 70 (mm²), dòng cho phép là 229 (A)

Vậy ta chọn được kết quả: 3x95 mm² + 1x70 mm²(N)

- Tính sụt áp:

Tiết diện : $S = 95 \text{ mm}^2$

Dòng điện : $I = 143,2 \text{ A}$

Chiều dài : $L = 45 \text{ m}$

$X_0 = 0 \text{ } \Omega/\text{Km}$ (đổi với dây có tiết diện nhỏ hơn 50 mm²)

$$R_0 = \frac{22,5}{S} = \frac{22,5}{95} = 0,24 \text{ (}\Omega/\text{Km)}$$

$$\cos \varphi = 0,8 \Rightarrow \sin \varphi = 0,6$$

$$\begin{aligned} \Delta U &= \sqrt{3} I * (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) * L \\ &= \sqrt{3} * 143,2 * (0,24 * 0,8 + 0 * 0,6) * 0,045 \\ &= 2,14 \end{aligned}$$

$$\Delta U \% = \frac{100 * \Delta U}{U_n} = \frac{100 * 2,14}{380} = 0,56\% < 5\%$$

- Chọn Áptômát tổng và dây dẫn từ TDC đến tủ điện tầng 5 (TD-T5)

$$I_{iv \text{ max}} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} * U_{dm}} = \frac{2,5}{\sqrt{3} * 0,4} = 3,6 \text{ (A)}$$

Chọn loại HiBS 33 do Huyndai chế tạo có $I_{dm} = 10\text{A}$; $U_{dm} = 600\text{V}$; $I_n = 7,5\text{KA}$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{iv \text{ max}} = 3,6 \text{ (A)}$$

Cáp được đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K1 = 0,77$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K2 = 0,8$

Nhiệt độ đất 20°C $K3 = 1$

$K = 0,616$

Dòng điện làm việc cho phép lâu dài của dây dẫn

$I_{cp} = I_{lvmax}/K = 5,84 \text{ (A)}$

Chọn cáp đồng hạ áp, 1 lõi cách điện PVC nửa mềm do CADIVI chế tạo, mỗi pha 1 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 5,84 (A). Tra chọn được dây cáp có dòng cho phép là 18(A), tiết diện 1mm^2 .

Chọn dây PE có

Ta chọn dây trung tính và PN là $1(\text{mm}^2)$, dòng cho phép là 18 (A) Vậy ta chọn được kết quả: $4 \times 1,0 \text{ mm}^2$

- Tính sụt áp:

Tiết diện : $S = 1,0 \text{ mm}^2$

Dòng điện : $I = 3,6 \text{ A}$

Chiều dài : $L = 25 \text{ m}$

$X_0 = 0\Omega/\text{Km}$ (đối với dây có tiết diện nhỏ hơn 50 mm^2)

$R_0 = 2,25 (\Omega/\text{km})$

$\cos \varphi = 0,8 \Rightarrow \sin \varphi = 0,6$

$$\begin{aligned}\Delta U &= \sqrt{3} I^* (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) * L \\ &= \sqrt{3} * 3,6 * (2,25 * 0,8 + 0 * 0,6) * 0,025 \\ &= 0,28 \\ \Delta U \% &= \frac{100 * \Delta U}{U_n} = \frac{100 * 0,28}{380} = 0,073 \% < 5 \%\end{aligned}$$

- **Áptômát tổng cho thang máy tải khách (TD-TM)**

$$I_{lvmax} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} U_{dm}} = \frac{58,6}{\sqrt{3} * 0,4} = 84,6 (A)$$

Chọn loại HiBE103 do Huyndai chế tạo có $I_{dm} = 100A$; $U_{dm} = 600V$; $I_n = 14KA$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{lvmax} = 84,6 (A)$$

Cáp được đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K1 = 0,77$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K2 = 0,8$

Nhiệt độ đất 20^0C $K3 = 1$

$$K = 0,616$$

Dòng điện làm việc cho phép làm việc lâu dài của dây dẫn :

$$I_{cp} = I_{lvmax} / K = 137,3 (A)$$

Chọn cáp đồng hạ áp, 4 lõi cách điện PVC dây mềm do CADIVI chế tạo, mỗi pha 1 sợi cáp đơn , mỗi cáp đơn mang dòng 137,3 (A). Tra chọn được dây cáp có dòng cho phép là 149 (A), tiết diện 35 mm^2 .

Ta chọn dây trung tính là $25 (\text{mm}^2)$, dòng cho phép là 122 (A) Vậy ta chọn được kết quả: $3 \times 35 \text{ mm}^2 + 1 \times 25 \text{ mm}^2 (N)$

- **Tính sụt áp:**

$$\text{Tiết diện : } S = 35 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dòng điện : } I = 84,6 A$$

Chiều dài : $L = 70 \text{ m}$

Bảng thống kê aptomat và dây dẫn hạ áp.

Đi từ	Đến	Công suất đặt (KVA)	Áptomát		Dây dẫn	
			Loại áptomát	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn	Dòng cho phép (A)
MBS	TD-TH	12	HiBE 33	20	3x4 mm ² + 2,5mm (E)	38
	TD-BN	34,5	HiBE 53	50	3x16mm ² + 1x10mm (E)	91
	TD-BCC	34,7	HiBE 63	60	3x16mm ² + 1x10mm (E)	91
	TD-T1	48,9	HiBE 103	75	3x25 mm ² + 1x16mm (E)	122
	TD-T2 đến TD-T3	157,5/4	HiBE 63	60	3x25 mm ² + 1x16mm (E)	122
	TD-T4	99,2	HiBE 203	150	3x95 mm ² + 1x70mm (E)	284
	TD-T5	2,8	HiBE 33	10	3x1,5 mm ² + 1,5mm (E)	19
	TD-TM	58,6	HiBE 103	100	4x35 mm ² + 1x25mm (E)	149

Chọn dây trục cho mỗi tầng :

Từ tủ điện của mỗi tầng là 3 pha 4 dây, do đó ta chia thành 3 trục, mỗi trục là cáp 1 sợi, lõi đồng, tiết diện 6 mm². Từ đường trục lấy điện vào các bảng điện phòng qua các hộp nối.

Thiết kế điện nội thất phòng làm việc :

Phòng làm việc đặt một bảng điện chìm với 3 áptomát 3A - 15A

- Một áptomát cấp điện cho điều hoà

- Một aptomat cấp điện cho quạt
- Một aptomat cấp điện cho đèn.

Các thiết bị điện trong phòng : aptomat của Merlin Gerin, dây dẫn của Clipsal.

Dây được đi ngầm trong ống tuýp đặt trong tường

Chọn dây và aptomat cho điều hòa 18000 BTU/h

$$S_{tt} = 2500 \text{ VA}$$

$$\Rightarrow I_{tt} = \frac{S_{tt}}{U} = \frac{2500}{220} = 11,4 \text{ A}$$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{vmax} = 11,4 \text{ (A)}$$

Cáp đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K1 = 0.7$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K2 = 0.8$

Nhiệt độ đất 30° $K3 = 1$

$$K = 0.56$$

Dòng điện làm việc cho phép làm việc lâu dài của dây dẫn :

$$I_{cp} = I_{vmax} / K = 24 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp, 1 lõi cách điện PVC nửa mềm, mỗi pha 1 sợi cáp đơn , mỗi cáp đơn mang dòng 24 (A). Chọn được dây cáp $S = 3,5 \text{ mm}^2$, có dòng cho phép là 27 (A)

- Chọn aptomat:

$$I_{đmcb} > 11,4 \text{ (A)}$$

Chọn loại 50AF kiểu HiBE 53 của hãng Hyundai có $I_N = 2,5 \text{ KA}$; $I_{đm} = 20 \text{ A}$

Chọn dây và aptomat cho quạt trần trong phòng làm việc.

$$S_{tt} = 2000 \text{ VA}$$

$$I_{tt} = 2000 : 220 = 9,1 \text{ A}$$

Chọn dây dẫn:

$$I_z = I_{vmax} = 13 \text{ (A)}$$

Cáp đặt trong ống ngầm âm tường dây bọc PVC được đặt riêng một tuyến trong

ống.

Cáp đặt trong ống cách điện chịu nhiệt $K_1 = 0,7$

Có 1 dây dẫn cho 1 pha $K_2 = 0,8$

Nhiệt độ đất 30° $K_3 = 1$

$K = 0,56$

Dòng điện làm việc cho phép làm việc lâu dài của dây dẫn :

$$I_{cp} = I_{lvmax}/K = 24 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp, 1 lõi cách điện PVC nửa mềm, mỗi pha 1 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 24 (A). Chọn được dây cáp $S = 3.5 \text{ mm}^2$, có dòng cho phép là 27 (A)

Chọn aptomat

$$I_{dmcb} > 13 \text{ (A)}$$

Chọn loại 50AF kiểu HiBE 53 của hãng Hyundai có $I_N = 2,5 \text{ KA}$; $I_{dm} = 20 \text{ A}$.

CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG CHO CHUNG CƯ 5 TẦNG HOÀNG HUY

3.1. TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG

Ngày nay, vấn đề chiếu sáng không đơn thuần là cung cấp ánh sáng để đạt độ sáng theo yêu cầu mà nó còn mang tính chất mỹ quan và tinh tế.

Trong bất kỳ nhà máy, xí nghiệp hay công trình cao ốc nào, ngoài ánh sáng tự nhiên (ánh sáng ngoài trời) còn phải dùng ánh sáng nhân tạo (do các nguồn sáng tạo ra). Phổ biến hiện nay là dùng đèn điện để chiếu sáng nhân tạo vì chiếu sáng điện có những ưu điểm sau: thiết bị đơn giản, sử dụng thuận tiện, giá thành rẻ, tạo được ánh sáng gần giống ánh sáng tự nhiên, hoặc dễ dàng tạo ra ánh sáng có màu sắc theo ý muốn.

Các yêu cầu cần thiết khi thiết kế chiếu sáng cho tòa nhà cao cấp 7 tầng 193 Văn Cao :

- Không bị loá mắt.
- Không loá do phản xạ.
- Không có bóng.
- Phải có độ rọi đồng đều.
- Phải tạo được ánh sáng giống ánh sáng ban ngày.
- Phải tạo ra được ánh sáng theo yêu cầu của từng khu vực (ví dụ: ở phòng ngủ thì cần ánh sáng màu vàng tạo ra cảm giác ấm áp...).

Nhiệm vụ:

- ❖ Lựa chọn phương pháp tính toán chiếu sáng.
- ❖ Lựa chọn nguồn sáng cho các đối tượng cho chung cư.
- ❖ Xác định độ rọi (lx) cho từng phòng trong chung cư
- ❖ Xác định số lượng bóng đèn, phân bố đèn.
- ❖ Chọn dây dẫn, CB, sơ đồ đi dây của hệ thống chiếu sáng.
- ❖ Bảng tổng kết chiếu sáng toàn chung cư

Các dạng chiếu sáng:

❖ Chiếu sáng chung:

Chiếu sáng toàn bộ diện tích cần chiếu sáng bằng cách bố trí ánh sáng đồng đều để tạo nên độ rọi đồng đều trên toàn bộ diện tích cần chiếu sáng.

❖ Chiếu sáng riêng biệt hay cục bộ:

Chiếu sáng ở những nơi cần có độ rọi cao mới làm việc được hay chiếu sáng ở những nơi mà chiếu sáng chung không tạo đủ độ rọi cần thiết.

❖ Các chế độ làm việc của hệ thống chiếu sáng:

Khi hệ thống điện ổn định ta có chiếu sáng làm việc: dùng để đảm bảo sự làm việc, hoạt động bình thường của người và phương tiện vận chuyển khi không có hoặc thiếu ánh sáng tự nhiên.

- Khi mất điện hoặc xảy ra hỏa hoạn ta có chiếu sáng sự cố (sử dụng nguồn của máy phát dự phòng): tạo môi trường ánh sáng an toàn trong trường hợp mất điện.

Độ rọi chiếu sáng sự cố ở lối thoát hiểm, ở hành lang, cầu thang không được nhỏ hơn 3 lux. Ở các lối đi bên ngoài nhà không được nhỏ hơn 2 lux. Độ rọi đèn trong những tình thế khẩn cấp nhất có thể xảy ra và trong thời gian ít nhất là một giờ để hoàn tất việc di tản.

Hệ thống chiếu sáng sự cố có thể làm việc đồng thời với hệ thống chiếu sáng làm việc hoặc hệ thống chiếu sáng sự cố phải được đưa vào hoạt động tự động khi hệ thống chiếu sáng làm việc bị mất điện.

Chọn độ rọi

Khi chọn độ rọi, cần chú ý các yếu tố chính sau đây:

- Kích thước vật cần phân biệt khi nhìn
- Độ tương phản giữa vật và nền
- Khi độ chói của nền và vật khác nhau ít, độ tương phản nhỏ (khoảng 0,2)
- Khi độ chói của nền và vật khác nhau ở mức độ trung bình, độ tương phản trung bình (từ 0,2 đến 0,5).

- Khi độ chói của nền và vật khác nhau rõ rệt, độ tương phản lớn (khoảng 0,5).

-Mức độ sáng của nền

- Nền xem như tối khi hệ số phản xạ của nền $< 0,3$

-Nền xem như sáng khi hệ số phản xạ của nền $> 0,3$

- Khi dùng đèn huỳnh quang, không nên chọn độ rọi < 75 lux vì nếu thế sẽ tạo cho ta ánh sáng có cảm giác mờ tối

Khi xác định tiêu chuẩn độ rọi trong tính toán chiếu sáng cần phải lấy theo các chỉ số trong thang độ rọi.

Sau khi chọn độ rọi tiêu chuẩn theo bảng, khi tính toán chiếu sáng cần phải nhân thêm hệ số dự trữ K_{dt} , tính độ già cỗi của bóng đèn, bụi bẩn hay bề mặt phát sáng bị cũ. Tính chất phản xạ ánh sáng bị giảm theo thời gian, hệ số dự trữ K_{dt} phụ thuộc vào chu kỳ làm vệ sinh đèn

Các nguồn sáng:

Đèn sợi đốt

Hoạt động dựa trên nhiệt độ đốt nóng ở sợi dây tóc bóng đèn. Khi điện áp đặt lên dây tóc thay đổi thì nhiệt độ đốt nóng sẽ thay đổi nên độ phát quang cũng thay đổi theo.

Đèn sợi đốt được sử dụng trong các khu vực cần thay đổi độ sáng thông qua nút điều chỉnh điện áp. Vì nhiệt độ màu thấp, có bộ đèn sợi đốt rất thuận tiện cho việc chiếu sáng mức thấp và mức trung bình ở các khu vực dân cư và thường được sử dụng trong các mục đích sinh hoạt (khách sạn, vui chơi) nhờ sự kết hợp với các bộ phận phản quang (đèn chùm, đèn chiếu hắt...).

Ưu điểm:

- Nối trực tiếp vào lưới điện
- Kích thước nhỏ
- Bật sáng ngay
- Giá rẻ
- Tạo ra màu sắc ấm áp

Nhược điểm

- Hiệu suất chuyển đổi điện quang thấp hơn so với các loại đèn khác. Hiệu quả phát sáng của đèn từ 10 đến 20 lm /w.

Tính năng của đèn thay đổi đáng kể theo biến thiên điện áp nguồn

Đèn sợi đốt – Halogen:

Đặc tính hoạt động của đèn sợi đốt -halogen tương tự như đèn sợi đốt.

Đèn sợi đốt – halogen có phần phát sáng là sợi đốt đặt trong môi trường chất halogen ở thể khí nên đèn có hiệu suất chuyển đổi điện quang rất lớn (đạt gần 90%) và có độ bền cao.

Do loại đèn sợi đốt có đặc điểm độ chiếu sáng lớn nên thường được dùng ở các khu vực mà khoảng cách từ nguồn sáng tới bề mặt cần chiếu sáng tương đối lớn như tiền sảnh, hành lang, hay chiếu hắt mỹ thuật bên ngoài nhà.

Trong các khách sạn, các loại đèn sợi đốt – halogen có công suất nhỏ, màu sắc ấm sẽ được dùng để trang trí mỹ thuật.

Đèn hơi Natri áp suất thấp:

Đèn có dạng ống đôi khi ống có dạng hình chữ U, chứa Natri (khi nguội ở trạng thái giọt) trong khí Neon cho phép mỗi ống (ánh sáng đỏ da cam) và bay hơi Natri.

Đèn được sử dụng ở những nơi mà việc thể hiện màu không quan trọng hay dùng để chiếu sáng xa lộ.

Hiệu quả phát sáng của đèn có thể đạt tới 190 lm /w, vượt xa các nguồn sáng khác. Nhưng chỉ số màu của đèn bằng không do sự toả tia sáng hầu như là đơn sắc.

Đèn hơi Natri áp suất cao:

Đèn có kích thước nhỏ để duy trì nhiệt độ và áp suất và được làm bằng thủy tinh alumin, thạch anh bị ăn mòn bởi Natri. Ống được đặt trong bóng hình quả trứng hay hình ống có đuôi xoáy.

Đèn được sử dụng chủ yếu để chiếu sáng ngoài trời trong các vùng dân cư như đường phố, bến đỗ xe, một số công trình thể thao.

Hiệu quả ánh sáng của đèn có thể đạt tới 120 lm /w, nhưng chỉ số màu của đèn thấp (R_a 20) nên đèn có nhiệt độ thấp

Đèn huỳnh quang :

Hoạt động trên nguyên tắc phóng điện trong khí hiếm do sự va đập của các hạt điện tích với các lớp chất phát quang phủ trên mặt trong của ống thủy tinh. Tùy thuộc vào các loại khí hiếm và các chất phát quang mà có thể chế tạo đèn có màu sắc khác nhau. Hiện nay có hai màu phổ biến là sáng lạnh (dùng chủ yếu trong các gia đình) và ánh sáng trắng ấm giống như ánh sáng ban ngày (dùng trong các cao ốc).

Ưu điểm :

- Hiệu quả ánh sáng cao: 40 - 90 lm /W.
- Tuổi thọ lâu có thể đạt tới 10.000 giờ.
- Quang thông của đèn ít bị phụ thuộc khi điện áp lưới bị giảm
- Độ chói tương đối ít.
- Trọng lượng nhỏ.
- Có thể tạo được nguồn sáng với những tập hợp quang phổ khác nhau.
- Ít sinh nhiệt.

Nhược điểm :

- Có ít loại công suất khác nhau
- Kích thước lớn
- Cần phải có thêm thiết bị phụ (chấn lưu, strater...).
- Độ phát sáng của đèn giảm nhanh sau khoảng 100 giờ sử dụng (còn khoảng 85% so với ban đầu) sau đó đèn mới hoạt động ổn định
- Quang thông giảm nhiều ở cuối tuổi thọ đèn (còn khoảng 60%).

Các phương pháp tính chiếu sáng.

Hiện nay, tính toán chiếu sáng có rất nhiều phương pháp được sử dụng, nhưng nhìn chung nó có 2 phương pháp hiện nay được sử dụng phổ biến ở nước ta:

- Phương pháp công suất riêng.

Phương pháp này chỉ gần đúng, chỉ áp dụng phương pháp này khi cần muốn ước lượng công suất chiếu sáng của hệ thống chiếu sáng.

- Phương pháp điểm.

Phương pháp này thường áp dụng cho đối tượng chiếu sáng không có dạng hình hộp chữ nhật, hoặc khi có ít nhất hai nguồn sáng trở lên. Phương pháp điểm cũng thường sử dụng đối với chiếu sáng đèn hội tụ, đèn pha, và chiếu sáng làm việc khi chỉ số địa điểm ít hiệu quả.

TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG CHO KHU VĂN PHÒNG

Công suất chiếu sáng một phòng làm việc 16m^2

$$P_{CS} = 24 \cdot 16 = 384 \text{ W}$$

Diện tích: 16 m^2

Dài: 4,0 m

Rộng: 4,0 m

Cao: 3,3 m

Độ rọi yêu tiêu chuẩn yêu cầu cho chiếu sáng khu vực văn phòng: $E_{\min} = 400$ lux.

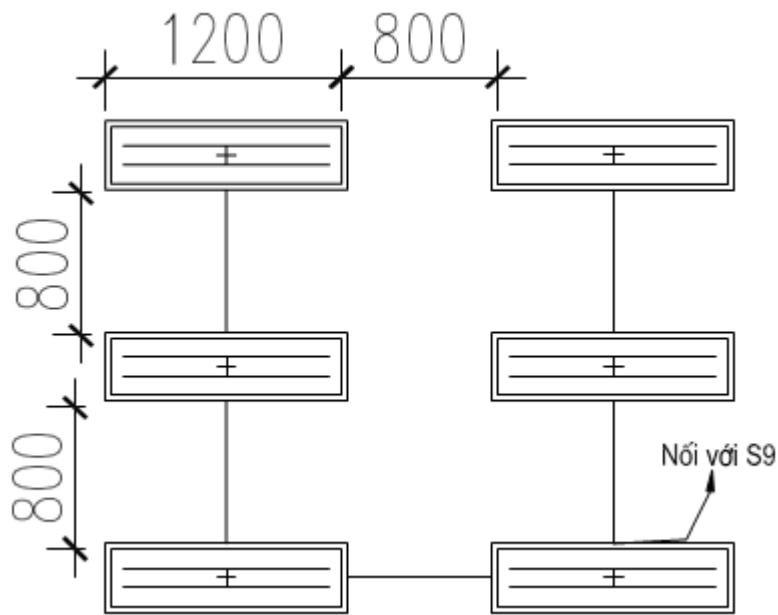
Trần : Trắng hệ số phản xạ trần : $\rho = 0,7$

Tường : Xanh sáng hệ số phản xạ tường: $\rho = 0,5$

Sàn : Gạch hệ số phản xạ sàn : $\rho = 0,3$

Sử dụng 1 loại đèn: Đèn huỳnh quang (đèn tuýp) 36W, dài 1,2m. Ta sử dụng bộ đèn gồm 2 đèn huỳnh quang $2 \cdot 36\text{W}$.

Do $P_{CS} = 384 \text{ W} \Rightarrow$ số bộ đèn cần sử dụng trong phòng : $n = 384 / 2,36 \approx 6$ bộ đèn, do đó ta sẽ sử dụng 6 bộ đèn trong phòng làm việc và được bố trí thành 2 hàng mỗi hàng có 3 bộ đèn được bố trí như trong hình vẽ sau :



Bố trí đèn chiếu sáng cho 1 phòng làm việc.

Chọn dây dẫn và aptômat cho chiếu sáng trong phòng làm việc.

Công suất chiếu sáng trong phòng làm việc : $P_{CS} = 6 \cdot 2 \cdot 36 = 432W$

$$\Rightarrow I_{cs} = \frac{P_{cs}}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{432}{220 \cdot 0,45} = 4,4 \text{ (A)}$$

Chọn dây điện hạ áp, lõi đồng mềm nhiều sợi cách điện PVC .Chọn được dây cáp $S = 1,25 \text{ mm}^2$, có dòng cho phép là 12 (A) có chều dày cách điện PVC là 0,8mm.

Đường kính dây tổng thể 3,1 x 6,2 mm

Chọn aptômat

$$I_{dmcb} > 7,07 \text{ (A)}$$

Chọn loại 50AF kiểu ABE 53a của hãng LG có $I_N = 2,5 \text{ KA}$. $I_{dm} = 15 \text{ A}$.

TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG CHO KHU VỰC HỘI TRƯỜNG

Tòa nhà có 3 phòng hội trường lớn các phòng có diện tích lần lượt là:

- Phòng hội trường: Diện tích 120 m^2
- 2 Phòng họp số 1 và số 2: Diện tích 32 m^2

Các phòng hội trường lớn này được đặt trên tầng 6 của tòa nhà. Diện tích còn

lại của tầng được dùng làm không gian giải lao và khu vệ sinh.

* Công suất chiếu sáng một phòng hội trường 130m^2 $P_{CS} = 24 \cdot 120 = 2880\text{W}$

Diện tích: 120 m^2

Dài: 15,6 m

Rộng: 7,8 m

Cao: 3,3 m

Độ rọi yêu tiêu chuẩn yêu cầu cho chiếu sáng khu vực văn phòng: $E_{\min} = 20\text{ lux}$.

Trần : Trắng hệ số phản xạ trần : $\tau = 0,7$

Tường : Xanh sáng hệ số phản xạ tường: $t_g = 0,5$

Sàn : Gạch hệ số phản xạ sàn : $s = 0,3$

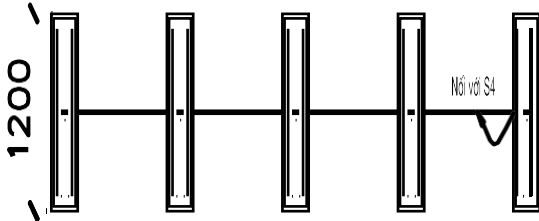
Sử dụng 1 loại đèn: Đèn huỳnh quang (đèn tuýp) 36W, dài 1,2m.

Ta sử dụng bộ đèn gồm 4 đèn huỳnh quang $4 \cdot 36\text{W}$.

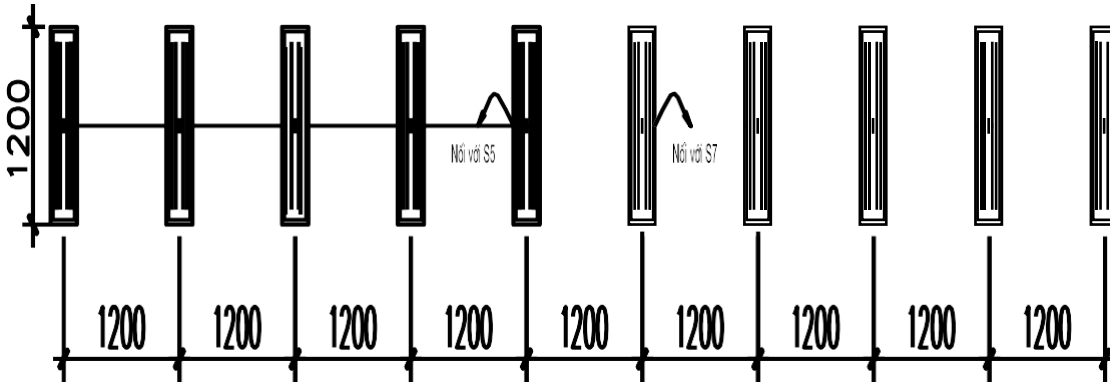
Do $P_{CS} = 2880\text{ W} \Rightarrow$ số bộ đèn cần sử dụng trong phòng :

$n = 2880 / 4 \cdot 36 = 20$ bộ đèn

do đó ta sẽ sử dụng 20 bộ đèn trong phòng hội trường và được bố trí thành 2 hàng mỗi hàng có 10 bộ đèn và được bố trí như trong hình vẽ sau.



2500



Chọn dây dẫn và aptômát cho chiếu sáng phòng hội trường 120m²

Công suất chiếu sáng trong phòng làm hội trường : P_{CS} = 2880W

$$\Rightarrow I_{cs} = \frac{P_{cs}}{U * \cos\varphi} = \frac{2880}{220 * 0,45} = 29,1 \text{ (A)}$$

Chọn dây điện hạ áp, lõi đồng mềm nhiều sợi cách điện PVC .Chọn được dây cáp S = 4 mm², có dòng cho phép là 38 (A) có chiều dày cách điện PVC là 1,2mm.
Đường kính sợi 3,57 ± 0,02 mm.

+ Chọn aptômát I_{đmcb} > 29,1 (A)

Chọn loại 50AF kiểu ABE 103a của hãng LG có I_N =5 KA. I_{đm} =60 A

TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG CHO KHU VỰC ĐƯỜNG NỘI BỘ

Đường nội bộ trong tòa nhà có chiều rộng 2,5m chiều dài 12,4m Công suất chiếu sáng cho khu vực đường nội bộ $2,5 \times 12,4 = 30 \text{ m}^2$

Diện tích: 30 m^2

Dài: 12,4 m

Rộng: 2,5m

Cao: 3,3 m

Độ rọi yêu tiêu chuẩn yêu cầu cho chiếu sáng khu vực đường nội bộ : $E_{\min} = 200$ lux

Trần: Trắng hệ số phản xạ trần : $\tau = 0,7$

Tường : Xanh sang hệ số phản xạ tường: $t_g = 0,5$

Sàn : Gạch hệ số phản xạ sàn: $s = 0,3$

Sử dụng 1 loại đèn: Đèn huỳnh quang (đèn tuýp) 36W, dài 1.2m.

Ta sẽ sử dụng 10 bộ đèn, mỗi bộ gồm 2 đèn huỳnh quang $1 \times 36W$ được bố trí thành 1 hàng.

Chọn dây dẫn và aptômát cho chiếu sáng hành lang

Công suất chiếu sáng trong phòng làm việc : $P_{CS} = 10 \times 2 \times 36 = 720W$

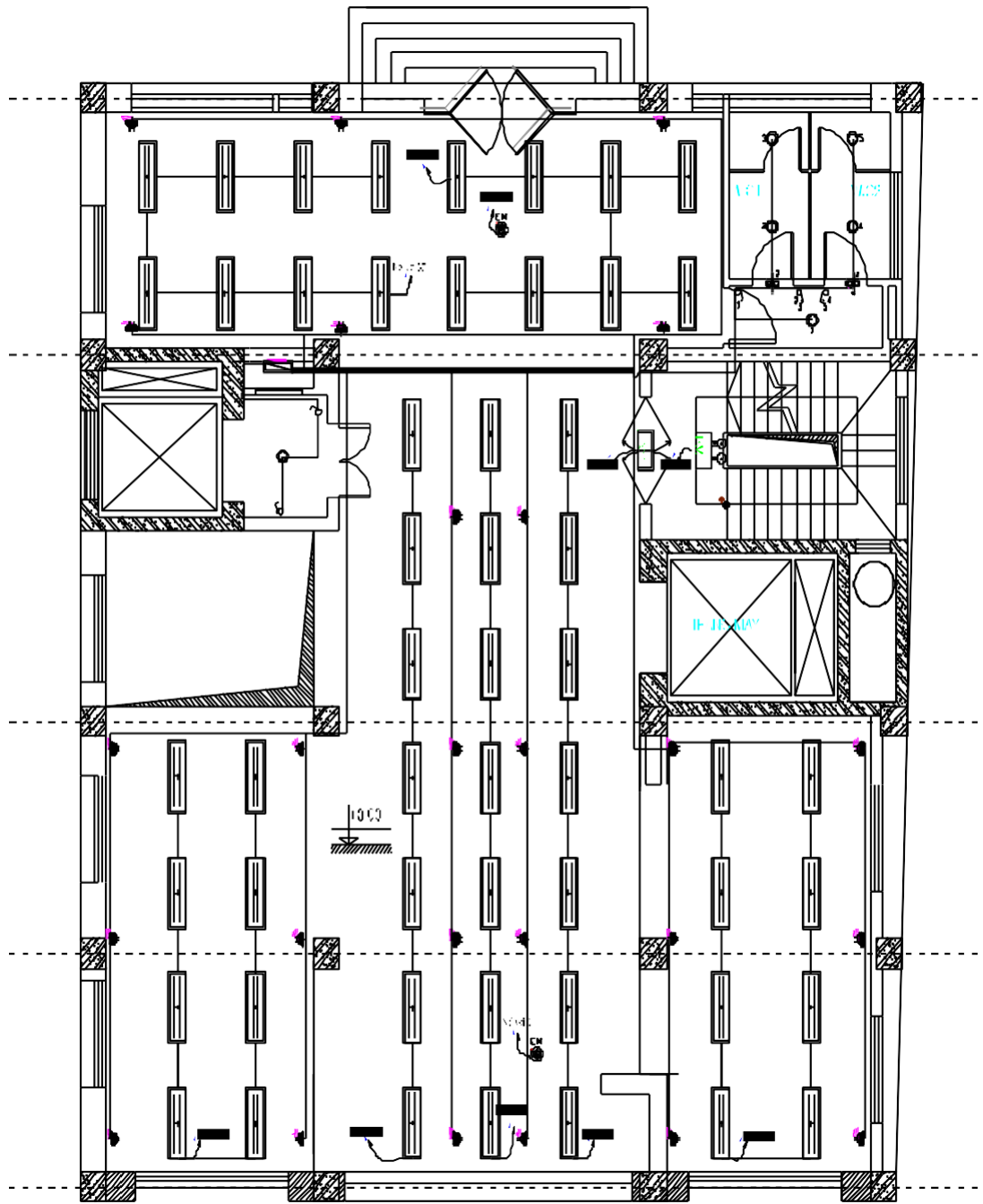
$$\Rightarrow I_{cs} = \frac{P_{cs}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{720}{220 \cdot 0,45} = 7,3 \text{ (A)}$$

Chọn dây điện hạ áp, lõi đồng mềm nhiều sợi cách điện PVC .Chọn được dây cáp $S = 2,5 \text{ mm}^2$, có dòng cho phép là 18(A) có chiều dày cách điện PVC là 1,0mm. Đường kính sợi 3,1 mm.

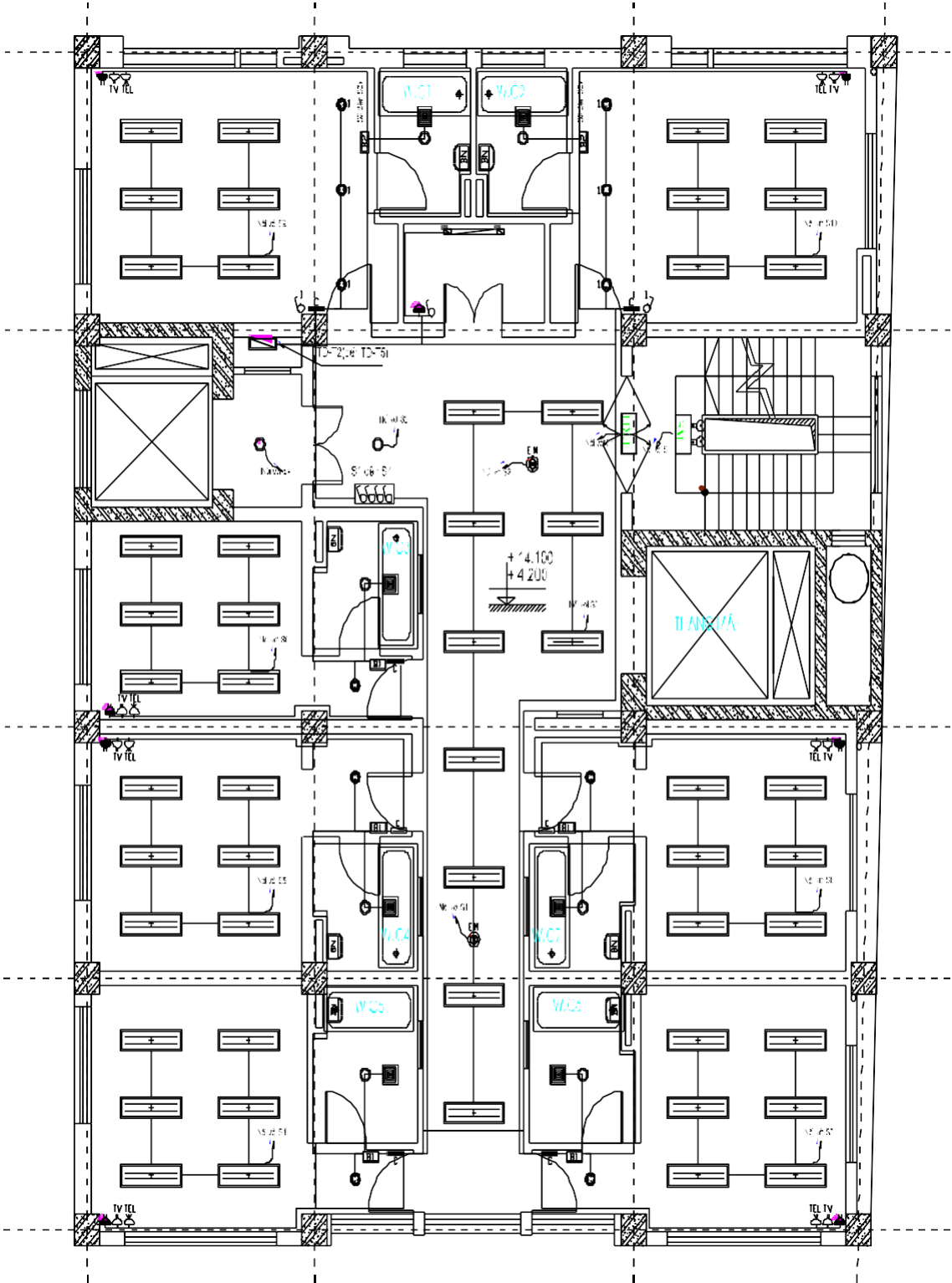
+ Chọn aptômát $I_{đmcb} > 7,3(A)$

Chọn loại 50AF kiểu ABE 103a của hãng LG có $I_N = 5 \text{ KA}$; $I_{đm} = 15$

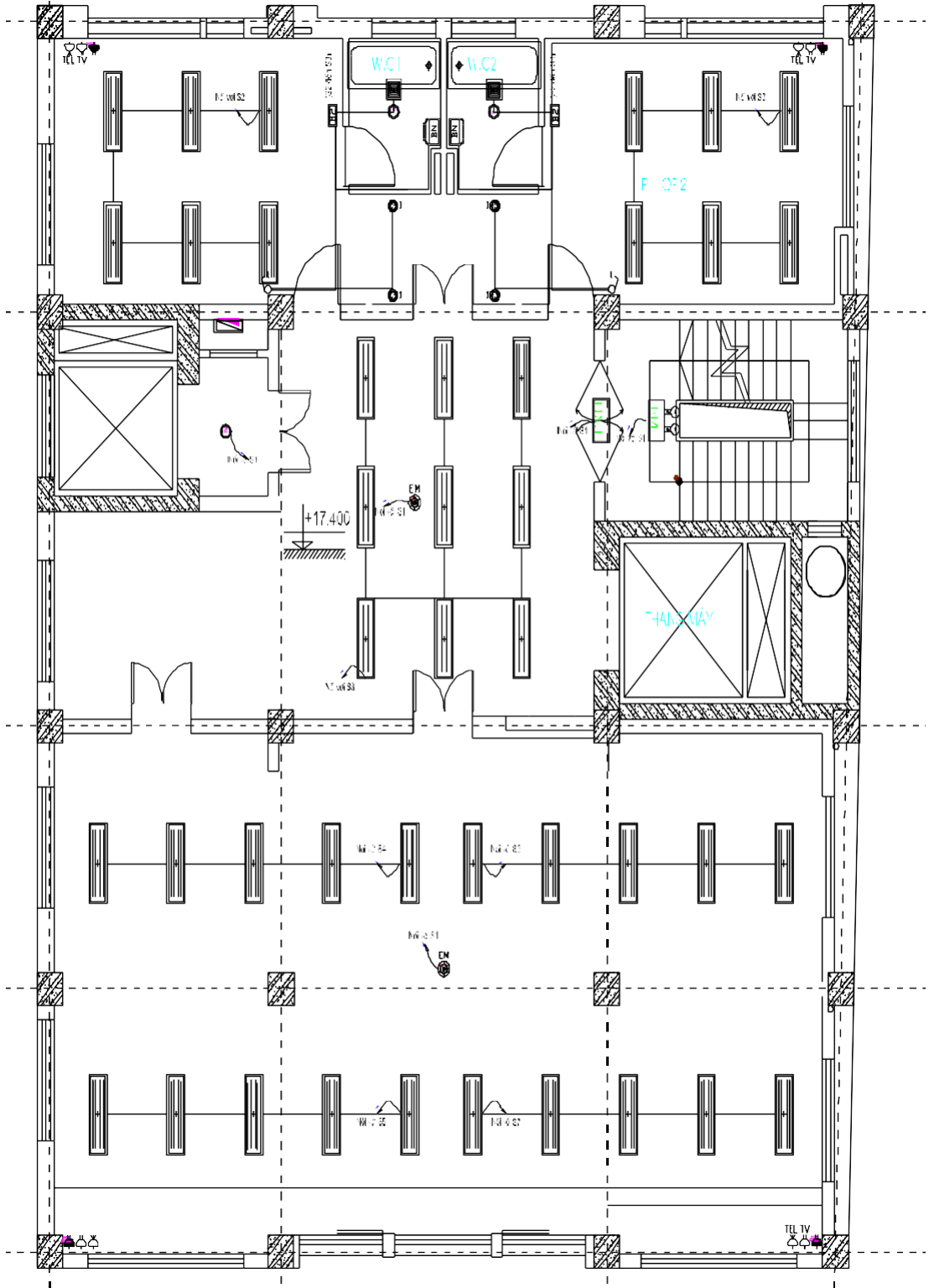
SƠ ĐỒ HỆ THỐNG ĐIỆN CHUNG CƯ 5 TẦNG HOÀNG HUY



Sơ đồ bố trí chiếu sáng tầng 1



Sơ đồ bố trí chiếu sáng tầng 2 đến tầng 4



Sơ đồ bố trí chiếu sáng tầng 5

CHƯƠNG 4 : PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT VÀ BIỆN PHÁP THI CÔNG

4.1. PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT THI CÔNG ĐIỆN DÂN DỤNG

4.1.1. Quy trình kỹ thuật lắp đặt điện dân dụng :

- Lắp đặt các đường ống bảo vệ: cho phân dây cáp điện âm tường, đường ống ngầm chạy dưới lòng đất, máng cáp trunking, thang cáp (tray cable, ladder cable...), các ống điện nổi...
- Lắp đặt cáp điện: trực tiếp vào hệ thống đường ống nói trên.
- Lắp đặt tủ điện, bảng điện: thường là tủ điện, bảng điện tổng dẫn vào từng tầng và từng phòng.
- Lắp đặt các thiết bị điện: các loại thiết bị điện và máy móc dùng điện như công tắc đèn, ổ cắm điện, các vật dụng điện tử như tivi, tủ lạnh, máy giặt, hệ thống đèn chiếu sáng...
- Thực hiện công tác đấu nối: kiểm tra, nghiệm thu các mối nối, đấu nối điện, thử nghiệm và kiểm tra khả năng vận hành.
- Dưới đây là đi sâu vào chi tiết cho từng bước phía trên

4.1.2. Lắp đặt hệ thống bảo vệ đường dây điện :

- Hệ thống ống đặt trong sàn bê tông được thực hiện ngay sau khi đơn vị xây dựng đan xong lớp sắt sàn: Ở những nơi chỉ có một lớp sắt sàn, ống dẫn sẽ đặt ngay trên lớp sắt, ở vị trí có hai lớp sắt sàn, ống sẽ được đặt giữa hai lớp sắt sàn. Ở những đoạn rẽ, các ống này sẽ được uốn cong bằng lò xo, bán kính ở vào khoảng 6 đến 9 lần đường kính ống, đảm bảo chúng ta có thể dễ dàng kéo dây và thay thế sau này nếu xảy ra sự cố.
- Tuyệt đối không dùng các co nối ở những đoạn rẽ: sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến việc kéo dây do khúc rẽ quá gắt. Ở các đoạn rẽ phân từ 3 nhánh dây trở lên nên được thực hiện trong các hộp.
- Các ống chờ đầu kéo dây phải được bọc kín: tránh vật lạ lọt vào trong và gặp khó khăn trong việc kéo dây sau này.

- Lưu ý khi lắp đặt ống đi ngầm: nên lắp đặt sửa khi xây tường 5 ngày, để tường đủ độ cứng, không bị nứt khi đục tường, và chỉ nên đục sau khi cất tường. Ở các vị trí phải cắt ống và nối, đầu cắt cần được làm trơn để tránh gây xước dây. Khoảng cách giữa 2 khớp nối >50mm so với khoảng giữa ống và >25mm ở đoạn cuối ống. Nên được cố định bằng xi măng hoặc bê tông sau khi được cố định bằng thanh thép nằm ngang hoặc dây thép cột.

- Ống đi nổi trên tầng kỹ thuật, trong hộp kỹ thuật: phải được cố định bằng kẹp ống và khoảng cách giữa các kẹp nên >1200mm. Khoan các vít và tắc kê để gắn kẹp ống bằng khoan điện.

- Tiêu chuẩn đi ống điện âm sàn: ống đi trong tường nên đi theo phương song song, có đoạn cuối là hộp chứa công tắc, ổ cắm. Cố định ống với hộp bằng khớp nối vắn, hộp đèn đi âm trong sàn cần nhét giấy, xốp và quấn băng keo phủ kín, để tránh lọt vữa vào. Ống nối phải cách ván khuôn >7mm, tránh bị rạn chân chim trần.

- Dùng ống cân nước để xác định vị trí và cao độ cho hộp đèn, hộp công tắc: đảm bảo các hộp sau khi lắp đặt không bị nghiêng, lệch.

1. **Lắp đặt cáp điện :**

- Số lượng dây chỉ nên chiếm <40% tiết diện ống: để có thể dễ dàng thay thế. Các dây nên được phân phối đúng khu vực, đúng bảng màu trong thiết kế.

- Lắp đặt dây theo đúng thứ tự, vị trí trong sơ đồ các tủ phân phối điện: các mối nối chỉ nên được thực hiện trong các hộp nối, hộp ổ cắm hoặc hộp máng đèn. Không nối dây trong ống, tránh xảy ra các sự cố về điện như chập điện, cũng như giúp dễ dàng sửa chữa hoặc thay thế sau này.

- Tiêu chuẩn đầu cáp nối: có đường kính phù hợp với tiết diện dây, cáp điện đầu nối vào các thiết bị. các mối nối này phải đảm bảo cách điện toàn hệ thống, không trùng trên các mặt cắt, khoảng cách các tuyến dây hợp lý, không gây vướng víu, điện trở cách điện phải đạt yêu cầu theo TCVN.

- Đường dây cáp đi phải chắc chắn: cáp đi ngầm phải có độ sâu tối thiểu 800mm, luồn trong ống PVC có bê tông bảo vệ, mật độ dây đi trong ống và máng 68

phải <40% để dây tản nhiệt tốt, không bị ảnh hưởng bởi các phương tiện lưu thông bên trên.

2. Lắp đặt tủ điện , bảng điện , cần có thợ chuyên môn cao và kinh nghiệm :

- Nắn bảng tên của các nhánh ra từ tủ: để tiện cho việc kiểm tra và bảo dưỡng sau này.

- Các thiết bị bên trong tủ: phải được lắp đặt bởi đội ngũ công nhân tay nghề cao. Kích thước và chi tiết các thiết bị bên trong sẽ được bàn giao cho chủ đầu tư trong bản vẽ để họ tiến hành sản xuất, lắp đặt cũng như có thể tư vấn giám sát việc thi công sau này. Tủ sẽ được thiết kế, lắp đặt theo đúng quy định và đáp ứng được tiêu chuẩn IEC.

- Thời điểm lắp đặt tủ: ngay sau khi hoàn thành lớp sơn nước một.

- Dây tiếp đất: được rải từ vị trí đặt tủ phân phối đến cọc tiếp đất. Hệ thống cọc tiếp đất được lắp ngay sau khi san lấp xong nền, đáp ứng các số đo điện trở quy định trong thiết kế và quy phạm.

- Dùng đầu cốt cáp để đấu nối: sau khi tủ và bảng điện được đưa vào vị trí đấu nối giữa dây tiếp đất và thanh cái tiếp đất.

3. Lắp đặt các thiết bị điện :

- Dây điện, ap-to-mat, công tắc: phải đảm bảo đúng chất lượng, chủng loại được yêu cầu trong bản thiết kế và đúng theo yêu cầu của chủ đầu tư.

- Đèn chiếu sáng, công tắc, ổ cắm: được lắp thời điểm sau khi kéo dây và lớp sơn công trình đã hoàn thiện.

- Hệ thống dây dẫn và thiết bị điện: nguyên lý lắp đặt tuân thủ quy trình quy phạm kỹ thuật, thường xuyên kiểm tra, đối chiếu với bản vẽ thiết kế để phối hợp đúng tiến độ với phần xây dựng.

- Vị trí hộp điện, hộp chờ: phải lắp đặt chính xác cả về vị trí lẫn độ cao, theo đúng tuyến và phải có độ chắc chắn. Các đầu dây chờ phải có dấu phân biệt, tránh lẫn lộn.

- Tiến hành thử xông điện, và hoạt động của hệ thống: ngay khi đã lắp đặt đủ các thiết bị điện, nếu chưa đạt yêu cầu, kiểm tra và sửa đổi kịp thời trước khi bàn giao để đưa vào sử dụng.

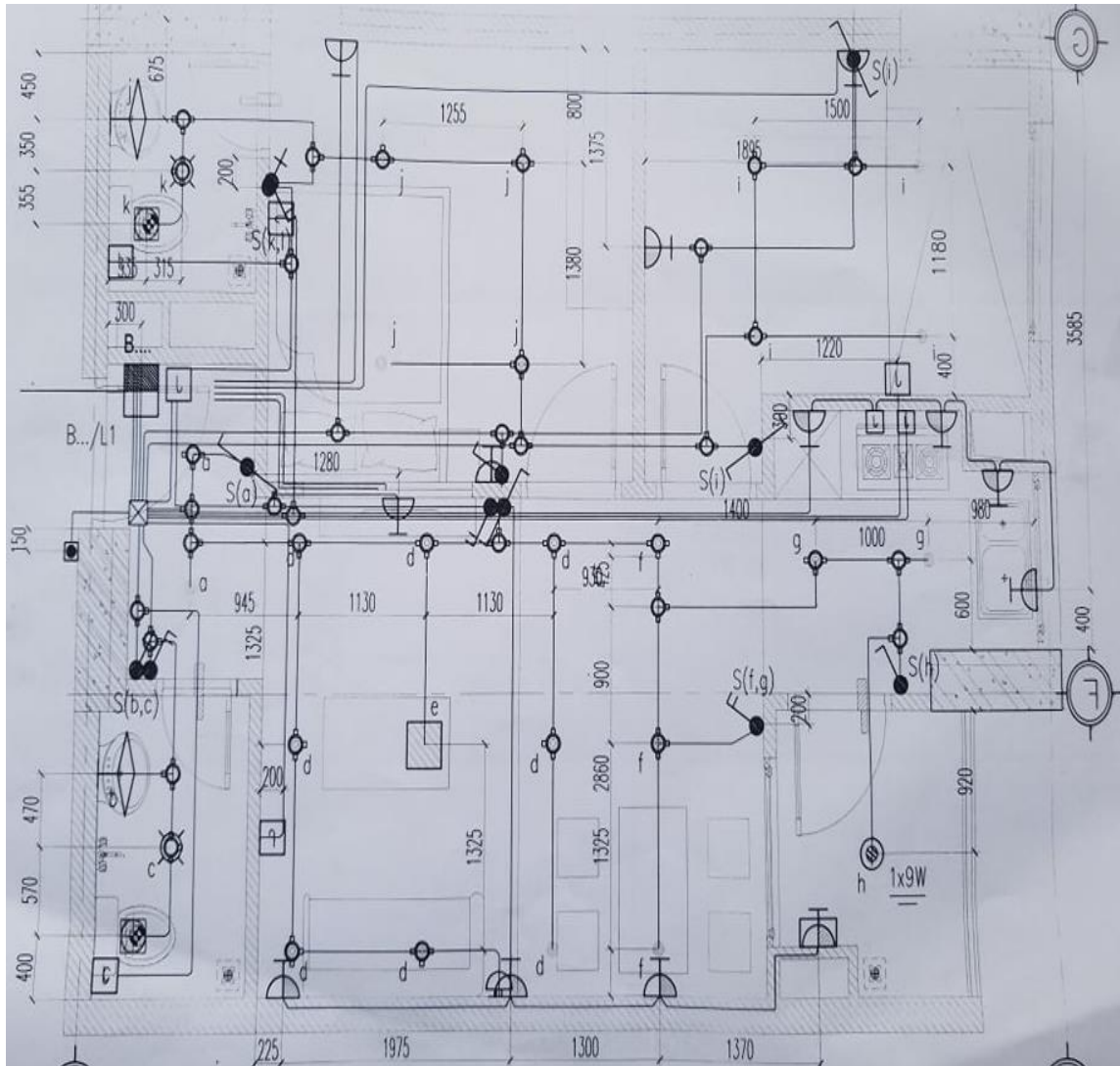
4. Thực hiện công tác đấu nối kiểm tra:

- Các đầu ruột cáp được bấm đầu cốt: ngay từ trước khi lắp đặt vào điểm nối của thiết bị, các đầu ruột cáp phải được bấm đầu cốt, trừ các trường hợp kết cấu điểm nối tại thiết bị có công suất nhỏ.

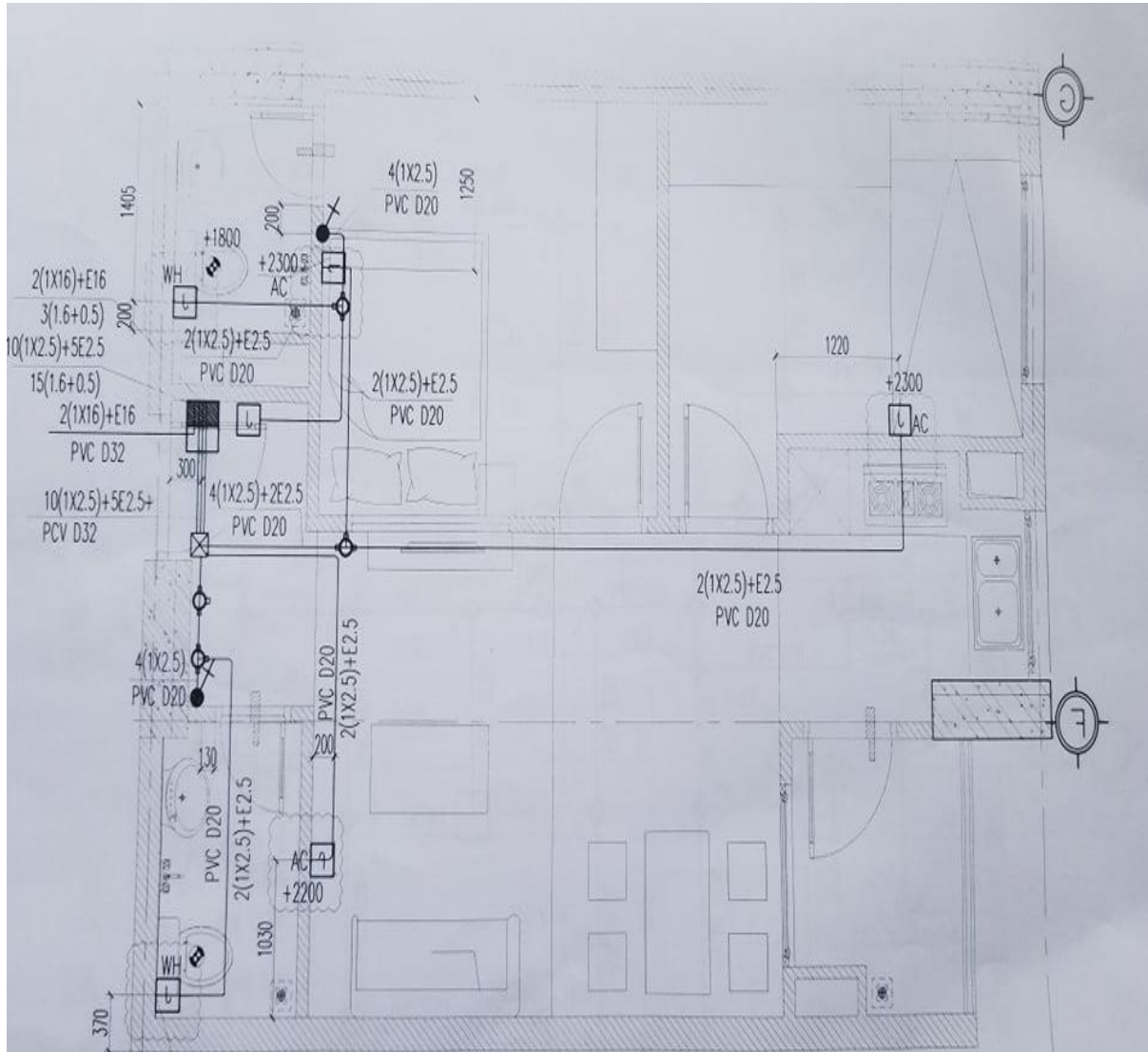
- Trước khi tiến hành đấu nối: phải kiểm tra cẩn thận sơ đồ đấu nối, hiệu điện thế sử dụng của thiết bị được mô tả trong catalogue hoặc trên tem nhãn.

- Gắn mã số thiết bị cho: hộp nối, đèn chiếu sáng, quạt, máy lạnh, cần đèn, trụ đèn...tạo thuận lợi cho công tác kiểm tra và bảo dưỡng sau này.

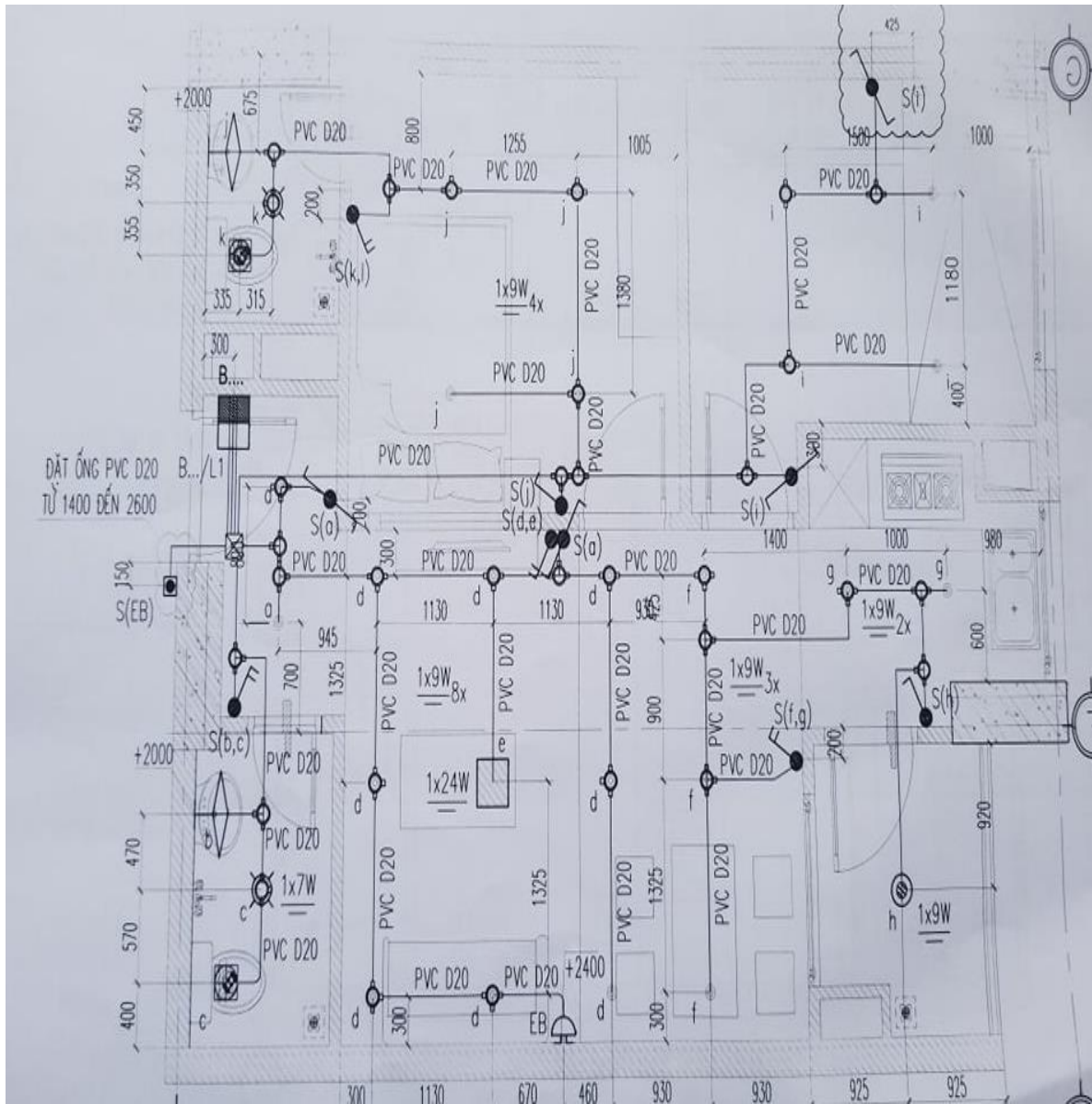
PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG



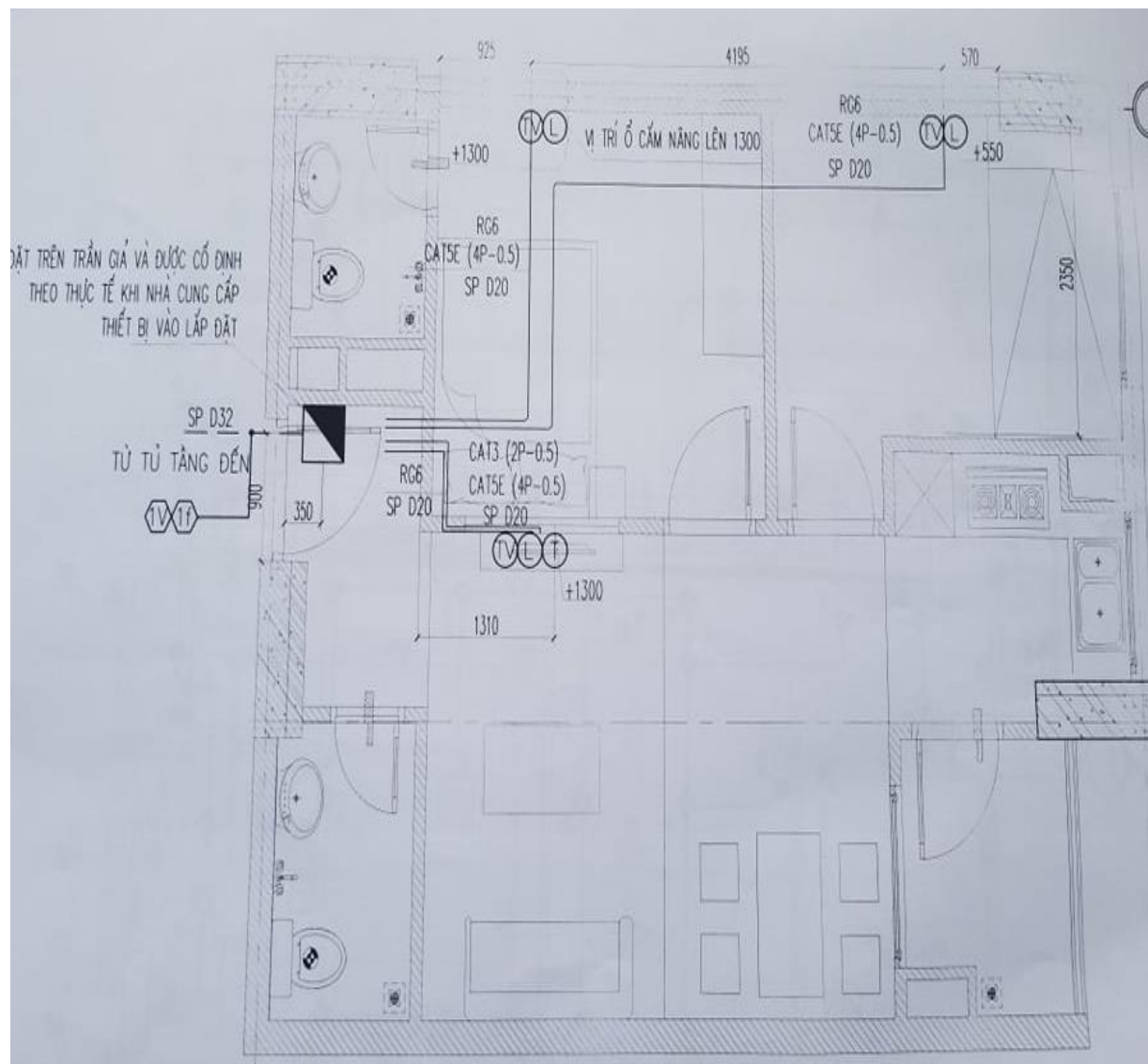
Bản vẽ mặt bằng combine



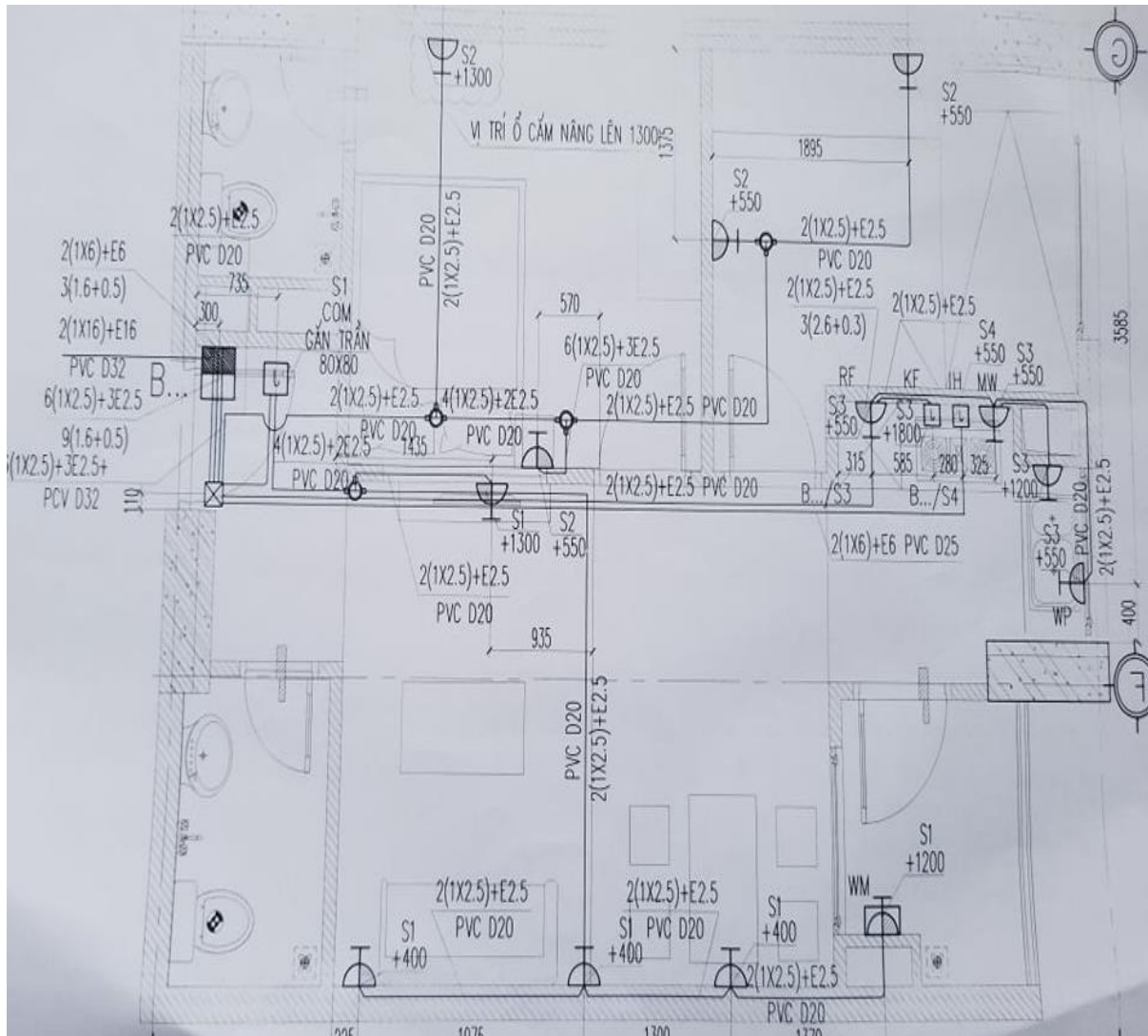
Mặt bằng cấp nguồn chờ



Mặt bằng đi ống chiếu sáng



Mặt bằng điện nhẹ



Mặt bằng cấp nguồn ổ cắm

KẾT LUẬN

Sau 12 tuần nghiên cứu và thực hiện đồ án em đã hoàn thành đề tài tốt nghiệp với nội dung đề tài: "*Tính toán và thiết kế hệ thống cung cấp điện cho chung cư 5 tầng Hoàng Huy*". Bằng kiến thức đã được học trong trường em đã vận dụng và hoàn thành nên đồ án. Đồ án đã giải quyết được vấn đề cung cấp điện cho toà nhà.

Tuy nhiên bên cạnh đó vẫn còn một số khiếm khuyết em thấy còn thiếu trong đồ án như: Hệ thống cung cấp điện cho chữa cháy, báo động ...

Do kiến thức thực tế có hạn nên trong đồ án của em không có các phần nêu trên. Qua đó em mong nhận được sự góp ý của thầy cô và các bạn trong lớp để đồ án này của em được hoàn thiện hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn Thầy **Nguyễn Đoàn Phong** đã tận tình hướng dẫn giúp đỡ em để em hoàn thành đồ án này. Trong thời gian học tập tại trường em xin chân thành cảm ơn tất cả các thầy cô giáo trong bộ môn Điện đã dạy dỗ em để em có được kiến thức như ngày hôm nay. Đó là nền tảng cơ bản giúp em thực hiện đồ án tốt nghiệp cũng như là cho công việc sau này.