

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



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN, ĐIỆN TỬ

Sinh viên : Đào Vân Hạnh
Giảng viên hướng dẫn : ThS. Nguyễn Văn Dương

Hải Phòng -2024

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

**THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN CHO BLOCK 1 KHU
CHUNG CƯ CAO TẦNG, TÒA NHÀ VĂN PHÒNG
GEM PARK**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN, ĐIỆN TỬ

Sinh viên thực hiện : Đoàn Văn Điệp

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Nguyễn Văn Dương

Hải Phòng – 2024

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Đoàn Văn Điệp - **MSV** : 2213102002

Lớp : DTL 2601

Ngành : Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Tên đề tài : Thiết kế cung cấp điện cho Block 1 khu chung cư cao tầng, tòa nhà văn phòng Gem Park.

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

Họ và tên : Nguyễn Văn Dương

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 Block 1 Khu Chung Cư Cao Tầng, Tòa Nhà Văn Phòng Gem Park.**

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 12 tháng 8 năm 2024

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2024

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh Viên

Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Đoàn Văn Điệp

Th.S Nguyễn Văn Dương

Hải Phòng, ngày.....tháng....năm 2024.

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: Nguyễn Văn Dương

Đơn vị công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên : Đoàn Văn Điệp

Chuyên ngành : Điện tự động công nghiệp

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

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 yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt về lý luận thực tiễn, tính toán số liệu...)

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

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ ☐ Không được bảo vệ ☐ Điểm hướng dẫn ☐

Hải phòng, ngàythángnăm 2024

Giảng viên hướng dẫn

Th.S Nguyễn Văn Dương

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc Lập – Tự Do – Hạnh Phúc

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ 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 phản biện ☐

Hải phòng, ngày.....thángnăm 2024

Giảng viên chấm phản biện

MỤC LỤC

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ TÒA NHÀ RUBY TOWER.....	2
1.1 GIỚI THIỆU CHUNG	2
1.2 YÊU CẦU CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ RUBY TOWER.....	4
CHƯƠNG II: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO BLOCK 1 TÒA NHÀ RUBY TOWER .	5
2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN	5
2.1.1 Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu.....	5
2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.....	6
2.1.3 Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm.....	6
2.1.4 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})	6
2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG	7
2.3 THỐNG KÊ PHỤ TẢI BLOCK 1 TÒA NHÀ RUBY TOWER.....	9
2.3.1 Xác định công suất phụ tải điện cho tầng 3-21	10
2.3.1.1 <i>Tải điện các phòng</i>	10
2.3.1.2 Tải điện khu hành lang.....	344
2.4 PHỤ TẢI ĐIỆN TẦNG 2	37
2.5 TÍNH TOÁN CÁC PHỤ TẢI KHÁC.....	41
2.6 TỔNG CỘNG PHỤ TẢI ĐIỆN TÍNH TOÁN.....	43
3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN	45
3.2 XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP	45
3.2.1 Tổng quan về chọn trạm biến áp.....	45
3.2.2 Chọn số lượng và công suất MBA	46
3.4 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG.....	50
CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ NỐI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ CHO TÒA NHÀ	73
4.1 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỐI ĐẤT	73
4.1.1 Nối đất tự nhiên.....	73
4.1.2 Nối đất nhân tạo	73
4.2 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT	73
4.3 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO TÒA NHÀ.....	778
4.4 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ CÁC THIẾT BỊ MỘT PHA, BA PHA KHÁC	79

LỜI NÓI ĐẦU

Công nghiệp điện lực giữ một vai trò quan trọng trong quá trình xây dựng đất nước. Khi xây dựng một thành phố, một khu kinh tế, một tòa nhà hay một nhà máy chúng ta đều phải nghĩ tới việc xây dựng hệ thống cung cấp điện nhằm phục vụ cho sản xuất cũng như sinh hoạt của con người.

Với vai trò quan trọng của cung cấp điện năng trong đời sống kinh tế xã hội nên em chọn đề tài tốt nghiệp: "Thiết Kế Cung Cấp Điện Cho Block 1 Khu Chung Cư Cao Tầng, Tòa Nhà Văn Phòng Gem Park", đề tài này có tính chất thực tiễn, có thể áp dụng vào cuộc sống, giúp em hệ thống lại kiến thức đã học cũng như đi sâu tìm hiểu về lĩnh vực cung cấp điện và có thể tiếp thu để nâng cao hơn các kiến thức đã học.

Do thời gian hoàn thành đề tài có hạn và có nhiều tài liệu, thông tin có thể chưa được tiếp cận đầy đủ, nên không có thể còn có những thiếu sót. Em rất mong có được sự góp ý đánh giá và phê bình của thầy cô và các bạn để đồ án này được hoàn thiện hơn. Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo, thạc sĩ Nguyễn Văn Dương đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành đề tài tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngàythángnăm 2024

Sinh viên thực hiện

Đoàn Văn Điệp

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ TÒA NHÀ RUBY TOWER

1.1 GIỚI THIỆU CHUNG

Dự án Gem Park Hải Phòng

Địa điểm: Số 2A đường Hồng Bàng, Phường Sở Dầu, Quận Hồng Bàng, TP Hải Phòng.

Chủ đầu tư: Công ty cổ phần tổ chức Nhà Quốc Gia (N.H.O).

Tổng thầu thi công: Handong E&C.

Quản lý vận hành: Alpha Plus Co.

Tổng diện tích sàn: 5440 m²

Quy mô: 1.8ha.

- Số tòa: Diamond Tower A – 36 tầng.
Diamond Tower B – 36 tầng.
Ruby Tower – 21 tầng.
Sapphire Tower – 21 tầng.
- Loại hình: Căn hộ 1 phòng ngủ.
Căn hộ 2 phòng ngủ.
Căn hộ 3 phòng ngủ.
Căn hộ Duplex.
Căn hộ Penthouse.
Shophouse khối đế.
- Căn hộ: 1.423 căn.
- Shophouse: 37 căn.
- Tiện ích: -Vườn sức khỏe, Hồ bơi gia đình, Đảo thư giãn.
-Sân bóng rổ, Sân quần vợt, Phòng tập Gym.
-Trường mẫu giáo, Thư viện trẻ em.
-Phòng họp & làm việc, Phòng Yoga thông minh..

Gem Park sở hữu vị trí đắc địa, nằm giữa trung tâm cũ của thành phố và trung tâm hành chính mới ở Thủy Nguyên. Vị trí này cho phép dễ dàng kết

nối với các khu công nghiệp lớn như An Dương, Trảng Duệ và VSIP, nơi tập trung nhiều doanh nghiệp và chuyên gia nước ngoài.

Dự án được thiết kế với nhiều tiện ích hiện đại như công viên rộng 1 ha, bể bơi, khu thể thao, khu vui chơi trẻ em, và các tiện ích cộng đồng khác. Đặc biệt, tòa nhà còn có các tầng lánh nạn, bể bơi vô cực, sky bar, và các căn hộ cao cấp, đáp ứng nhu cầu sống chuẩn phong cách Hàn Quốc.

Tại Gem Park mọi tầng bậc và sắc độ của màu xanh được khai thác và đa dạng hóa trên mọi chất liệu, từ bồn cây, đồi cỏ, đến đá, hồ nước, và mái hiên. Kết quả là lối thung lũng xanh với diện tích lên đến 50% trên tổng diện tích 2ha của dự án. Đây không chỉ là một không gian xanh, mà là một nguồn cảm hứng với vô số giá trị tích hợp, mở ra một định nghĩa mới về chất lượng sống

- **Sơ Đồ Mặt Bằng:**



Mặt bằng dự án Gem Park Hải Phòng gồm có tòa căn hộ Diamond Tower A, Diamond Tower B, Ruby Tower, Sapphire Tower.

1.2 YÊU CẦU CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ RUBY TOWER

Độ tin cậy cấp điện: mức độ đảm bảo liên tục cấp điện tùy thuộc vào tính chất yêu cầu phụ tải, khi mất điện lưới sẽ dùng điện máy phát cấp cho các phụ tải quan trọng.

Chất lượng điện được đánh giá qua hai chỉ số: tần số và điện áp

An toàn công trình cung cấp điện phải được thiết kế có tính an toàn cao: an toàn cho người vận hành, người sử dụng an toàn cho các thiết bị điện và toàn bộ công trình.

Kinh tế: một phương án đắt tiền thường có ưu điểm là độ tin cậy và chất lượng điện cao hơn.

Đánh giá kinh tế phương án cấp điện qua hai đại lượng: vốn đầu tư và phí tổn vận hành.

CHƯƠNG II: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO BLOCK 1 TÒA NHÀ RUBY TOWER

2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN

Hiện nay có nhiều phương pháp để tính phụ tải tính toán. Những phương pháp đơn giản, tính toán thuận tiện, thường kết quả không thật chính xác. Ngược lại, nếu 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:

2.1.1 Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu

Công thức tính:

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

$$Q_{tt} = p_{tt} \cdot \tan \varphi$$

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

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

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

Trong đó:

P_{di}, P_{dmi} – 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 của các thiết bị trong nhóm không giống nhau thì phải tính hệ số công suất trung bình theo công thức sau:

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

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

Phương pháp tính 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 sử dụng rộng rãi. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi vì 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 nhiều thì kết quả sẽ không chính xác.

2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích 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....

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

Công thức tính:

$$P_{tt} = \frac{M \cdot W_0}{T_{\max}}$$

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/đơn vị sp;

$T_{\max}$ - Thời gian sử dụng công suất lớn nhất tính theo giờ.

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.

2.1.4 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 cực đại.

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{\max} \cdot k_{sd} \cdot p_{dm}$$

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 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:

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

+ 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 các thiết bị đó lên ba pha của mạng.

2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG

Có nhiều phương pháp tính toán chiếu sáng như:

→ 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 Pháp có các phương pháp tính toán chiếu sáng như:

+ Phương pháp hệ số sử dụng

+ Phương pháp điểm

Và cả phương pháp tính toán chiếu sáng bằng phần mềm chiếu sáng.

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

1. Nghiên cứu đối tượng chiếu sáng

2. Lựa chọn độ rọi yêu cầu

3. Chọn hệ chiếu sáng

4. Chọn nguồn sáng

5. Chọn bộ đèn

6. Lựa chọn chiều cao treo đèn

Tùy theo đặc điểm 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 mặt 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 lên 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 5m trở lên để tránh chói.

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

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

Với: a, b – chiều dài và chiều rộng căn phòng ; h_{tt} – chiều cao tính toán

- Tính hệ số bù: dựa vào bảng phụ lục 7 của tài liệu [2].

- Tính tỷ số treo: $j = \frac{h'}{h' + h_u}$; h' – chiều cao từ bề mặt đèn đến trần

Xác định hệ số sử dụng:

Dựa vào 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.

8. Xác định quang thông tổng theo yêu cầu:

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

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)

9. Xác định số bộ đèn:

$$N_{\text{boden}} = \frac{\Phi_{\text{tổng}}}{\Phi_{\text{cacbong/1bo}}}$$

Kiểm tra sai số quang thông:

$$\Delta\phi\% = \frac{N_{\text{boden}} \cdot \Phi_{\text{cacbong/1bo}} - \Phi_{\text{tổng}}}{\Phi_{\text{tổng}}}$$

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

10. 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 dãy, dễ dàng vận hành và bảo trì.

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

$$E_{tb} = \frac{\Phi_{\text{cacbong/1bo}} \cdot N_{\text{boden}} \cdot U}{S_d}$$

2.3 THỐNG KÊ PHỤ TẢI BLOCK 1 TÒA NHÀ RUBY TOWER

- Tầng 1: Bao gồm Sảnh chính, kho, phòng an ninh, phòng kỹ thuật, phòng điện, phòng ăn nhân viên, khu giặt dũ, khu để đồ cho nhân viên, phòng máy phát điện và máy biến áp, nhà vệ sinh.
- Tầng 2: Bao gồm Sảnh tầng, kho, phòng kỹ thuật và khu vệ sinh.

Chọn độ rọi

- Đối với phòng ngủ khách sạn, chọn là 100 lux
- Đối với toilet, chọn độ sáng 100 lux
- Đối với hành lang, chọn độ sáng 100 lux
- Đối với phòng khách, chọn độ sáng 300 lux
- Đối với phòng bếp, chọn độ sáng 500 lux

Việc tính toán chiếu sáng được thực hiện bằng công thức, sau đó sẽ kiểm tra lại.

*** Tính toán công suất cho căn hộ A2a**

Tính tải điện cho phòng ngủ

Phương pháp tính toán là phương pháp hệ số sử dụng

- Chiều dài: $a = 4,4$ (m)
- Chiều rộng: $b = 2,8$ (m)
- Chiều cao: $H = 3,2$ (m)
- Diện tích: $S = 12,3$ (m²)

Chọn loại đèn led Downlight âm trần ánh sáng trắng, có công suất chiếu sáng là 110/7W, quang thông = 700 lm.

- Hệ số dự trữ (hệ số bù) $d = 1,3$
- Chỉ số địa điểm phòng: $K = \frac{a \cdot b}{H(a+b)} = \frac{4,4 \cdot 2,8}{3,2(4,4+2,8)} = 0,54$

Ta có hệ số $U = 0,4$

- Công thức tính quang thông tổng:

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{\text{tc}} S d}{U}$$

$$E_{\text{tc}} = 100 \text{ lux}$$

$$S = 12,3 \text{ m}^2$$

- Hệ số bù $d = 1,3$

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{100 \cdot 12,3 \cdot 1,3}{0,4} = 3998 \text{ (lumen)}$$

$$\text{Số đèn: } N_{\text{boden}} = \frac{3998}{700} = 5,7 - \text{Chọn 6 bóng đèn}$$

$$\text{Kiểm tra sai số quang thông: } \Delta\phi\% = \frac{(6 \cdot 700) - 4127}{4127} = 10,76\%$$

Đạt yêu cầu (từ 10% đến 20%)

- Kiểm tra độ rọi trung bình trên bề mặt làm việc sau 1 năm:

$$E_{tb} = \frac{6.700.0,4}{12,3.1,3} = 105 \text{ lux} - \text{Đạt yêu cầu}$$

- Tính tải điện toilet
- Chiều dài: $a = 2,8 \text{ (m)}$
- Chiều rộng: $b = 1,5 \text{ (m)}$
- Chiều cao: $H = 3,2 \text{ (m)}$
- Diện tích: $S = 4,2 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 2 Downlight âm trần loại chống ẩm tích hợp cảm biến hiện diện, công suất 7W, 700lm.

- Tính tải điện cho phòng khách + ăn
- Chiều dài: $a = 4,2 \text{ (m)}$
- Chiều rộng: $b = 2,9 \text{ (m)}$
- Chiều cao: $H = 3,2 \text{ (m)}$
- Diện tích: $S = 12,1 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 6 đèn led downlight âm trần, quang thông 2000lm.

- Tính tải điện cho phòng bếp và cửa vào
- Chiều dài: $a = 3,1 \text{ (m)}$
- Chiều rộng: $b = 2,9 \text{ (m)}$
- Chiều cao: $H = 3,2 \text{ (m)}$
- Diện tích: $S = 8,9 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 3 Downlight, quang thông 4600lm.

- ***Tính tải điện ban công:***

- Chiều dài: $2,8 \text{ (m)}$
- Chiều rộng: 1 (m)
- Chiều cao: $3,2 \text{ (m)}$
- Diện tích: $2,8 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn ốp trần, Led 220V/12W

- ***Tính tải điện chỗ làm việc:***

- Chiều dài: 2,9 (m)
- Chiều rộng: 2,5 (m)
- Chiều cao: 3,2 (m)
- Diện tích: 7,2 (m²)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 2 đèn Downlight âm trần, quang thông 1200lm.

Các tải điện khác:

Ngoài tải chiếu sáng, ta tính toán các tải điện khác trong căn hộ gồm:

- Ổ cắm tủ lạnh 300W
- 2 Ổ cắm Tivi
- Một điều hòa 1,5HP phòng ngủ và 1 điều hòa 1,5HP phòng khách
- Một bếp từ
- 1 máy lọc nước
- 1 ổ cắm loại chịu nước cho máy giặt
- Cùng 7 ổ cắm được bố trí tại các phòng phục vụ cho các thiết bị và dự phòng
- Tổng công tải điện tầng 3

Dựa theo thiết kế điện của Schneider về các hệ số đồng thời Ks (bảng BI7- Hệ số Ks theo chức năng mạch hệ số sử dụng Ku, để cho phép xác định công suất và công suất biểu kiến lớn nhất dùng để định kích cỡ của hệ thống điện.

Hệ số sử dụng lớn nhất (Ku)

Trong điều kiện bình thường, công suất tiêu thụ thực của thiết bị điện thường bé hơn trị định mức của nó.

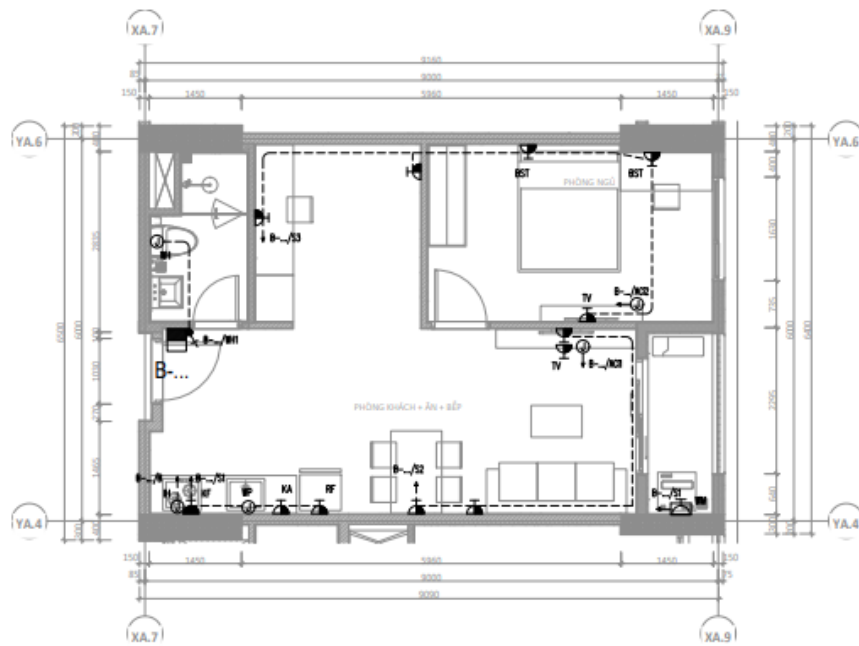
Do đó hệ số sử dụng (Ku) được dùng để đánh giá trị công suất tiêu thụ thực. Đối với thiết kế cho khách sạn, áp dụng hệ số sử dụng công suất cho mạng chiếu sáng và động cơ, ổ cắm bằng 1.

Hệ số đồng thời (Ks): Thông thường thì sự vận hành của tất cả các tải có trong 1 mạng điện ít khi nào cùng xảy ra. Hệ số đồng thời Ks dùng để đánh giá phụ tải điện. Đối với thiết kế cho khách sạn, theo bảng B17- hệ số Ks theo chức năng mạch, hướng dẫn thiết kế cung cấp điện theo tiêu chuẩn IEC, B36, áp dụng hệ số đồng thời cho mạng chiếu sáng và động cơ bằng 1 cho từng mạch. Hệ số ổ cắm Ks= 0,5-0,8 và hệ số chiếu sáng Ks= 1.

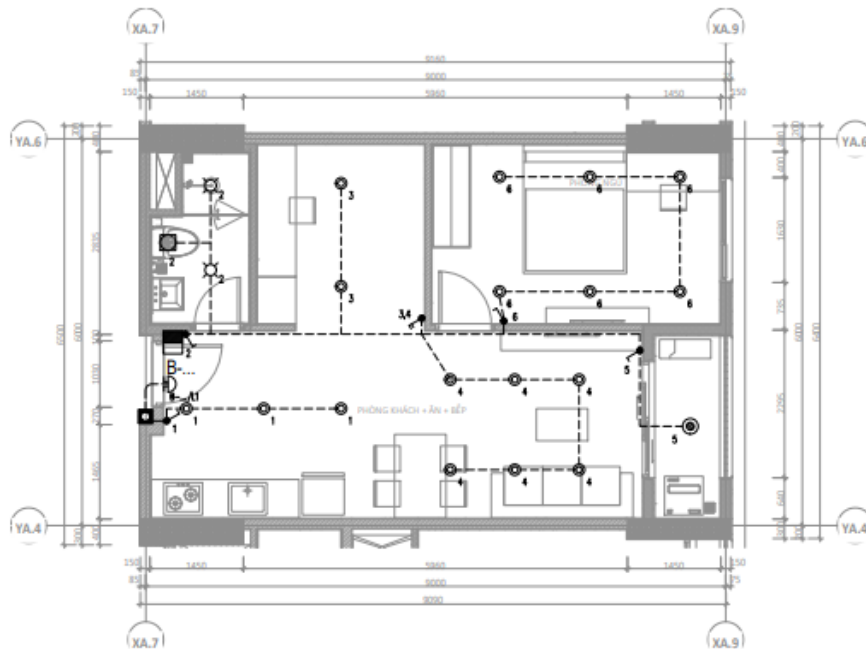
Bảng 2.2-Bảng tính tải điện căn hộ A2a-tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	1	1125
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	1	32
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	7	250
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	6	42
12	Đèn phòng khách + ăn	6	72
13	Đèn bếp và cửa	3	75
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn phòng làm việc	2	24
16	Đèn vệ sinh	2	14
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			8041

MẶT BẰNG CẤP ĐIỆN CĂN HỘ ĐIỂN HÌNH / POWER SUPPLY OF TYPICAL APARTMENT



MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ ĐIỂN HÌNH / LIGHTING PLAN OF TYPICAL APARTMENT



- Tính toán công suất cho căn hộ A2b:

Tính tải điện phòng ngủ

Phương pháp tính toán là phương pháp hệ số sử dụng

- Diện tích: $S = 12,3 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ bên căn hộ A2a, khi đó số đèn cần dùng là 6 Downlight âm trần, công suất 7W, 700lm.

- Tính tải điện toilet

- Diện tích: $S = 4,2 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 2 Downlight âm trần loại chống ẩm tích hợp cảm biến hiện diện, công suất 7W, 700lm.

- Tính tải điện cho phòng khách

- Diện tích: $S = 12,1 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 6 đèn led downlight âm trần, quang thông 2000lm.

- Tính tải điện cho phòng bếp và cửa vào

- Diện tích: $S = 8,9 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 3 Downlight, quang thông 4600lm.

- ***Tính tải điện ban công:***

- Diện tích: $2,8 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn ốp trần, Led 220V/12W

- ***Tính tải điện chỗ làm việc:***

- Diện tích: $7,2 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 2 đèn Downlight âm trần, quang thông 1200lm.

Các tải điện khác:

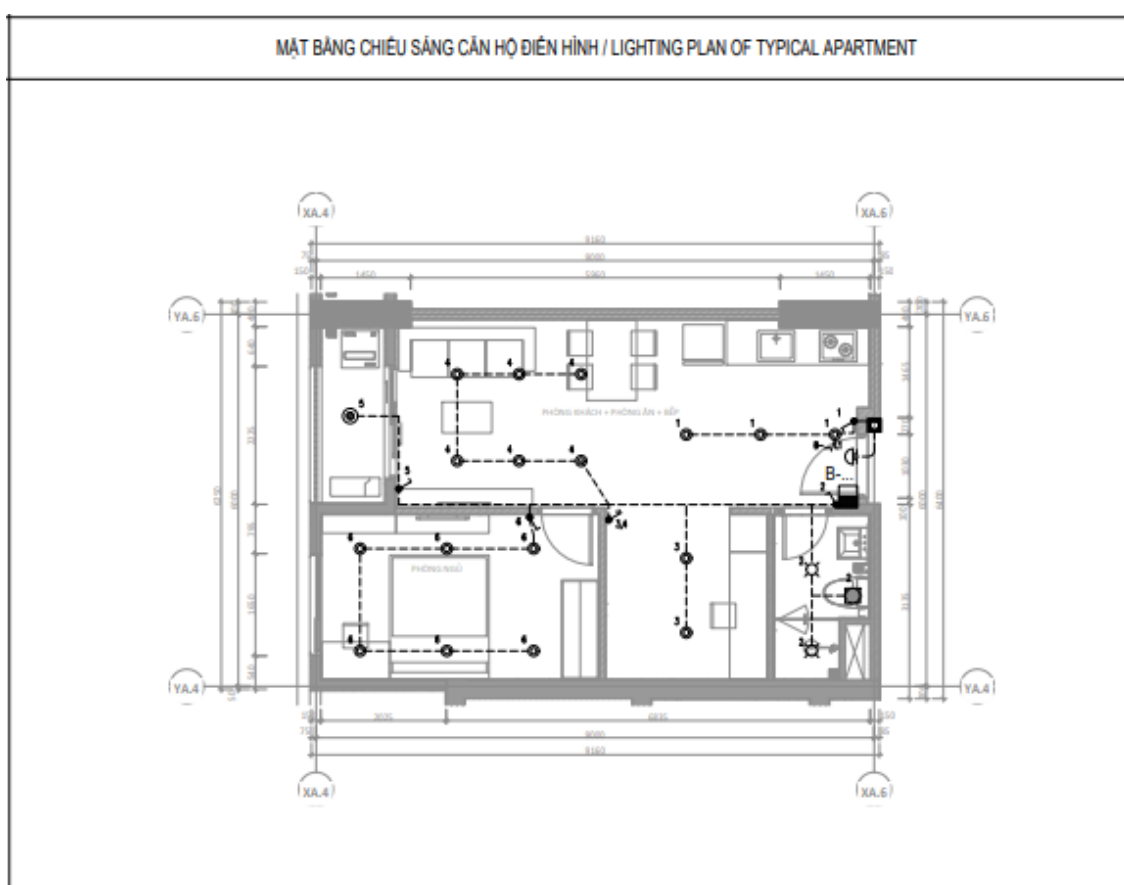
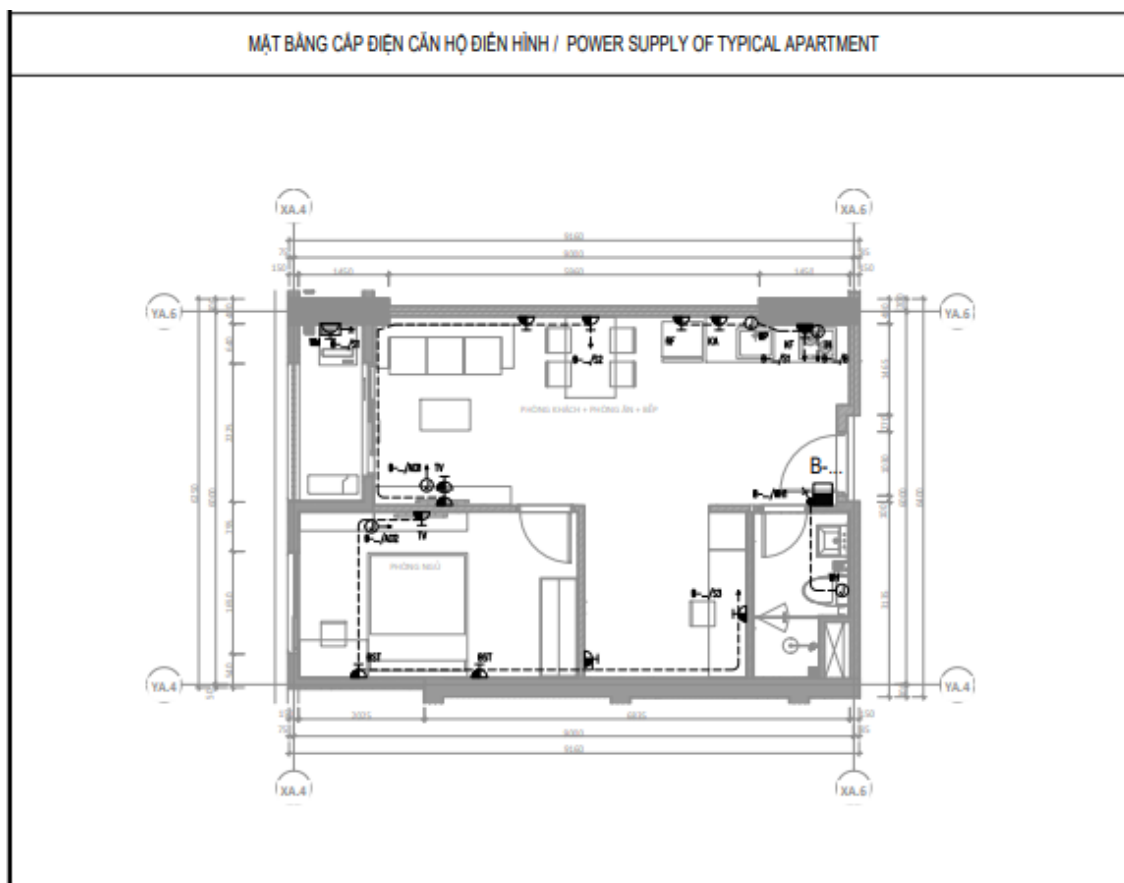
Ngoài tải chiếu sáng, ta tính toán các tải điện khác trong căn hộ gồm:

- Ổ cắm tủ lạnh 300W

- 2 Ổ cắm Tivi
- Một điều hòa 1,5HP phòng ngủ và 1 điều hòa 1,5HP phòng khách
- Một bếp từ
- 1 máy lọc nước
- 1 ổ cắm loại chịu nước cho máy giặt
- Cùng 7 ổ cắm được bố trí tại các phòng phục vụ cho các thiết bị và dự phòng

Bảng 2.3-Bảng tính tải điện căn hộ A2b-tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	1	1125
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	1	32
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	7	250
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	6	42
12	Đèn phòng khách + ăn	6	72
13	Đèn bếp và cửa	3	75
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn phòng làm việc	2	24
16	Đèn vệ sinh	2	14
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			8041



- **Tính toán công suất cho căn hộ B1e:**

Tính tải điện phòng ngủ Master

- Diện tích: $S = 11,3 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ bên căn hộ A2a, khi đó số đèn cần dùng là 4 Downlight âm trần.

Tính tải điện toilet Master

- Diện tích: $S = 3,5 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 2 Downlight.

Tính tải điện phòng ngủ

- Diện tích: $S = 9,6 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 4 Downlight âm trần.

Tính tải điện toilet

- Diện tích: $4,9 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 2 Downlight.

Tính tải điện cho phòng khách + ăn

- Diện tích: $S = 15,3 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 6 đèn Downlight + 1 đèn thả trần trang trí chỗ bàn ăn

Tính tải điện cho phòng bếp và cửa vào

- Diện tích: $S = 9,2 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 3 Downlight

Tính tải điện ban công:

- Diện tích: $2,8 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 Đèn ốp trần.

Các tải điện khác:

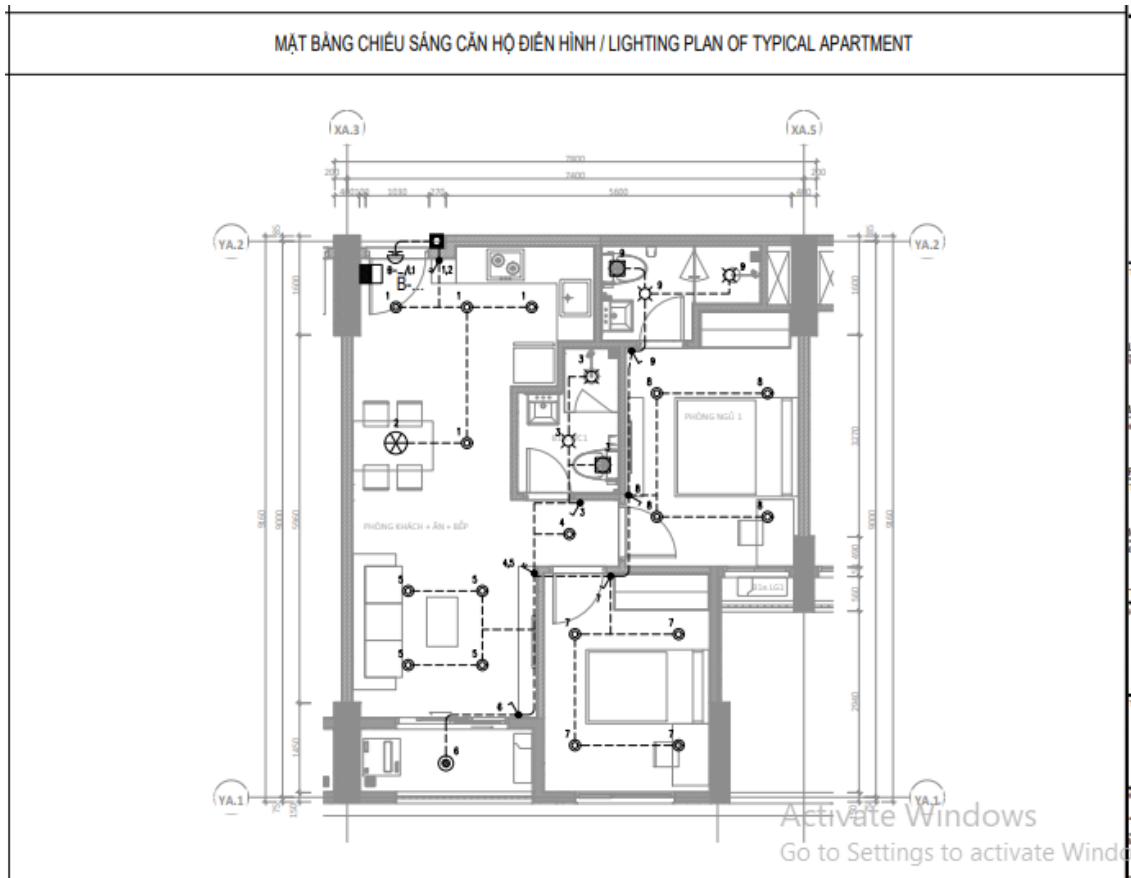
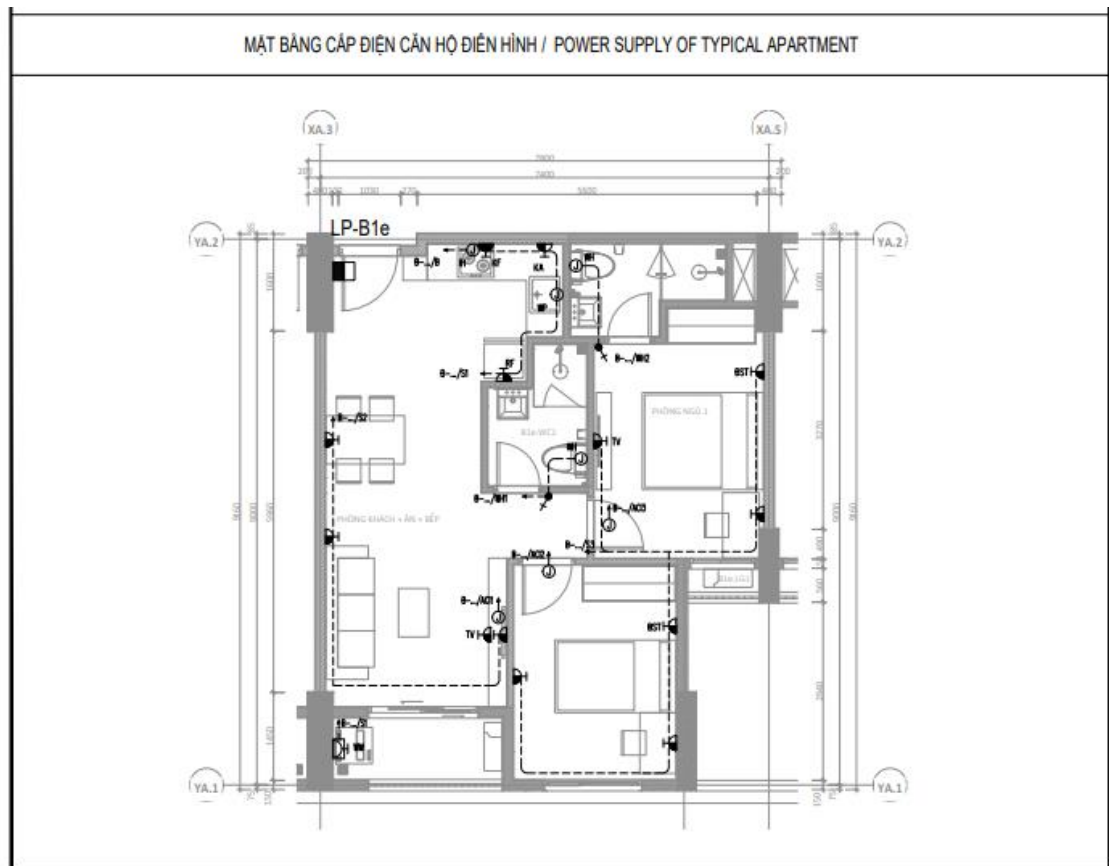
Ngoài tải chiếu sáng, ta tính toán các tải điện khác trong căn hộ gồm:

- Ổ cắm tủ lạnh 300W

- 2 Ổ cắm Tivi
- Hai điều hòa 1,5HP phòng ngủ và 1 điều hòa 1,5HP phòng khách
- Một bếp từ
- 1 máy lọc nước
- 1 ổ cắm loại chịu nước cho máy giặt
- Cùng 8 ổ cắm được bố trí tại các phòng phục vụ cho các thiết bị và dự phòng

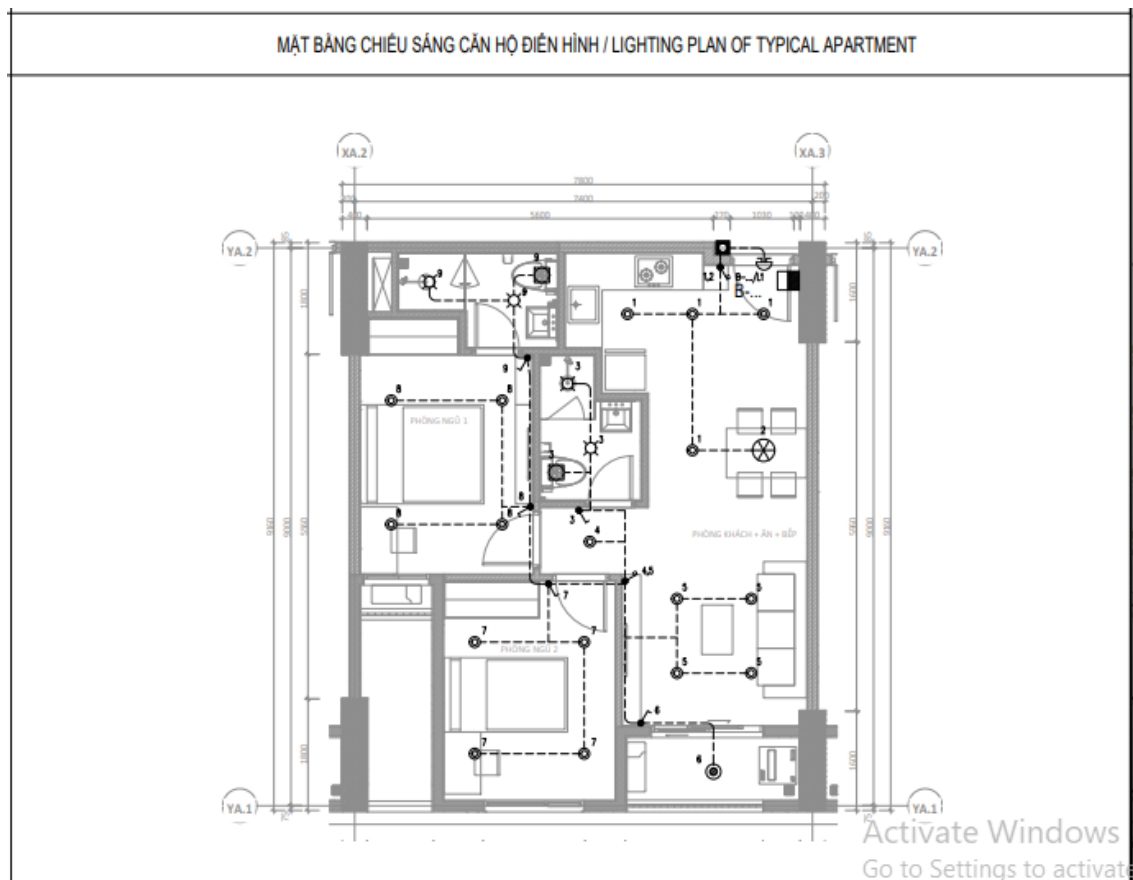
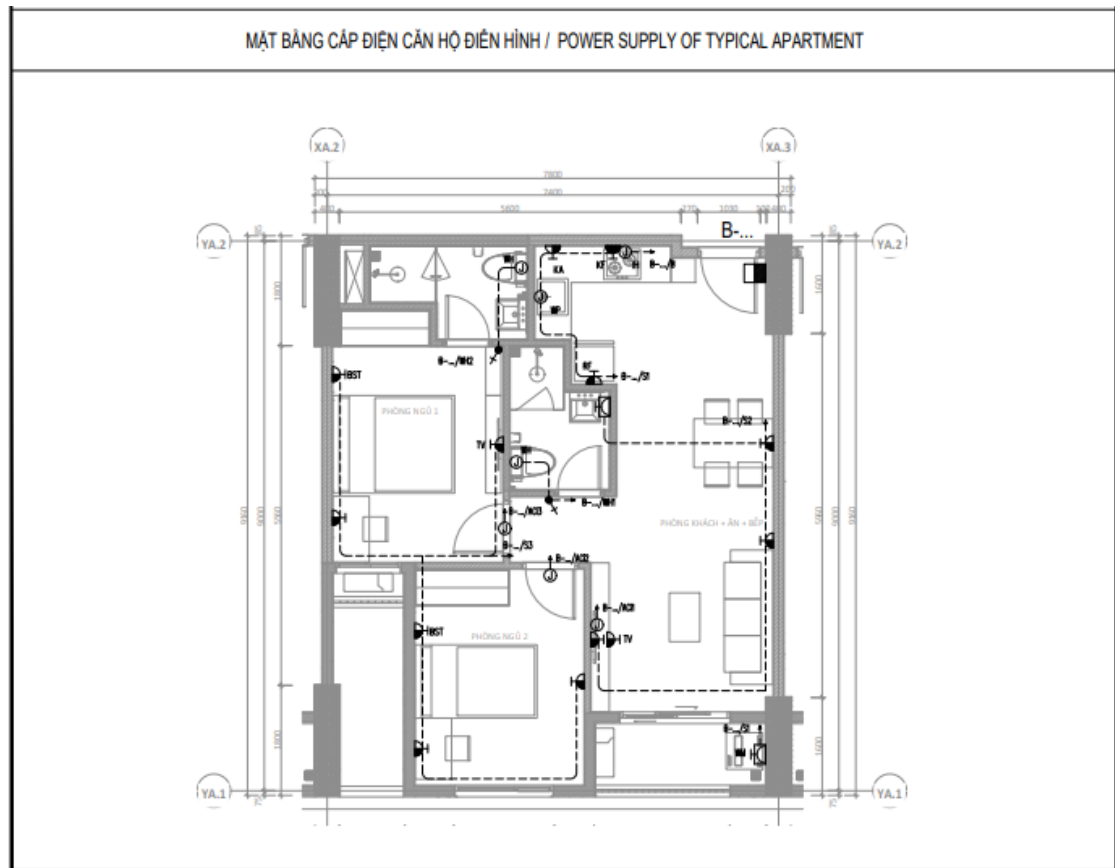
Bảng 2.4-Bảng tính tải điện căn hộ B1e-tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	8	285
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	8	72
12	Đèn phòng khách + ăn	6	72
13	Đèn bếp và cửa	3	75
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn thả trần trang trí	1	15
16	Đèn vệ sinh	4	28
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9268



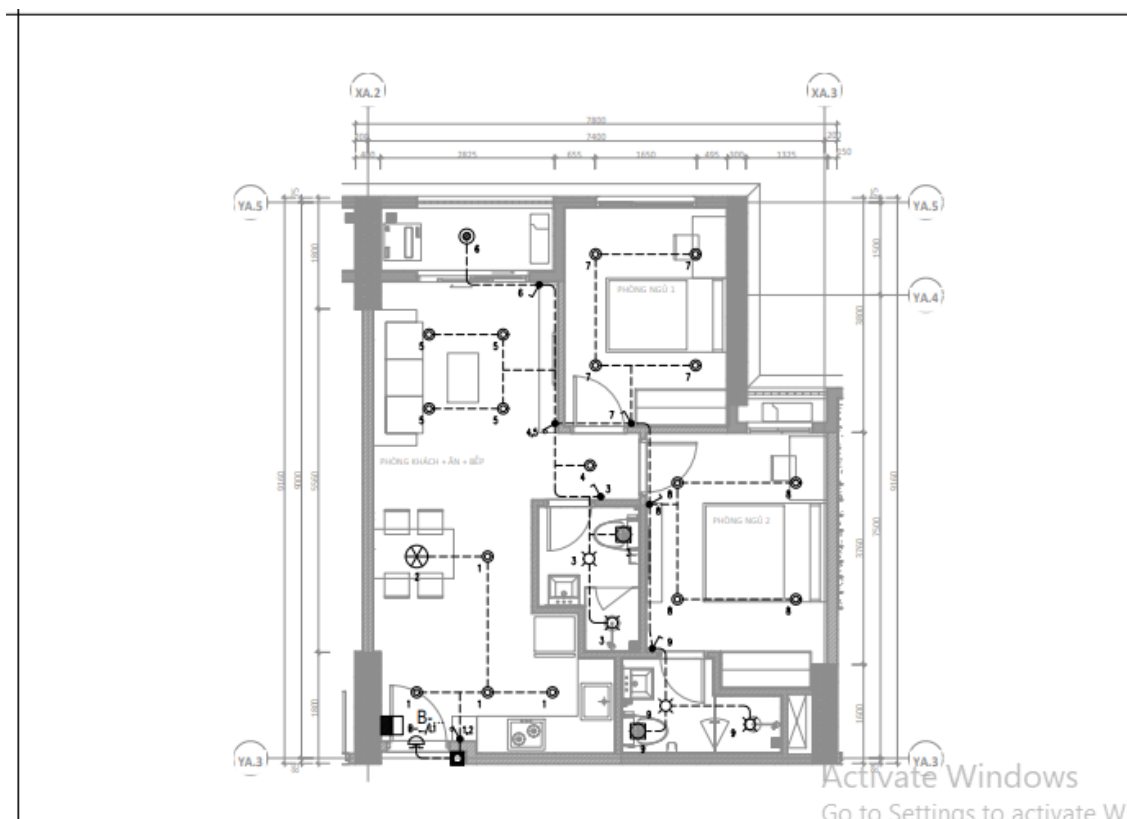
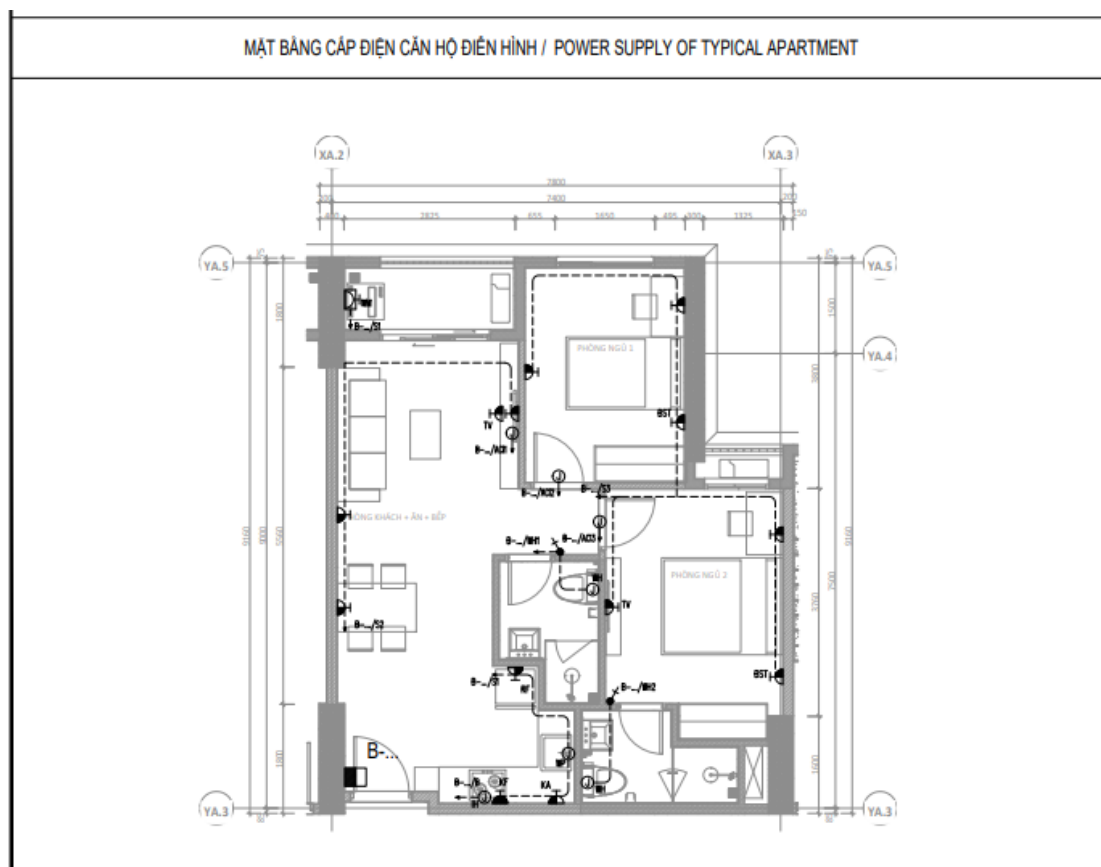
Bảng 2.5-Bảng tính tải điện căn hộ B1g-tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	8	285
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	8	72
12	Đèn phòng khách + ăn	6	72
13	Đèn bếp và cửa	3	75
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn thả trần trang trí	1	15
16	Đèn vệ sinh	4	28
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9268



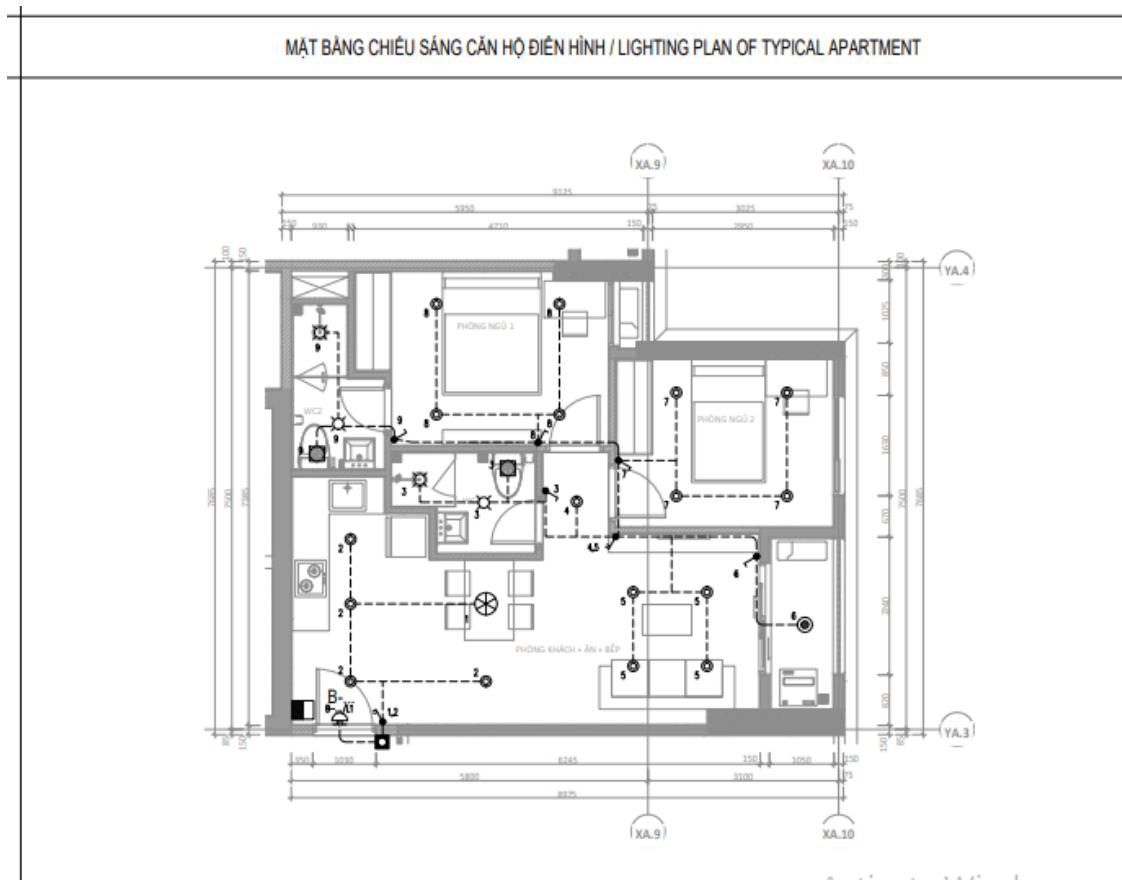
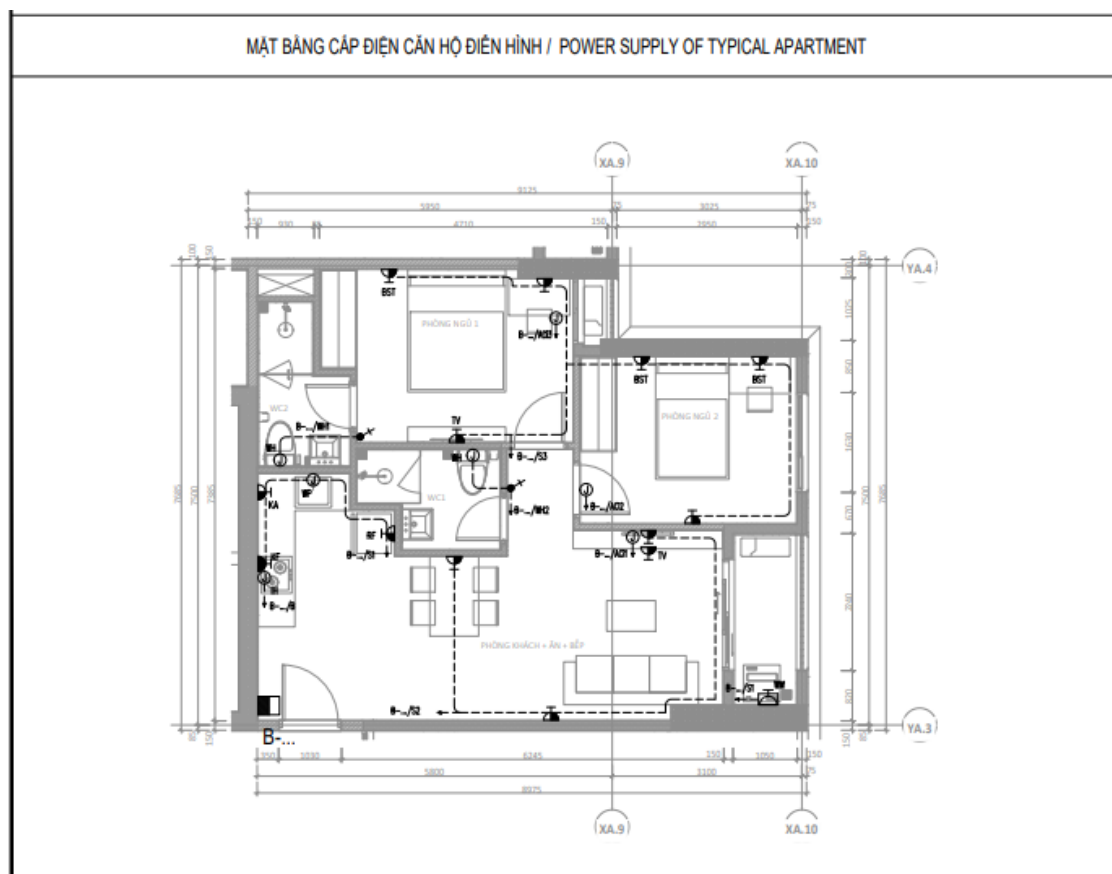
Bảng 2.6-Bảng tính tải điện căn hộ B1h-tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	8	285
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	8	72
12	Đèn phòng khách + ăn	6	72
13	Đèn bếp và cửa	3	75
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn thả trần trang trí	1	15
16	Đèn vệ sinh	4	28
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9268



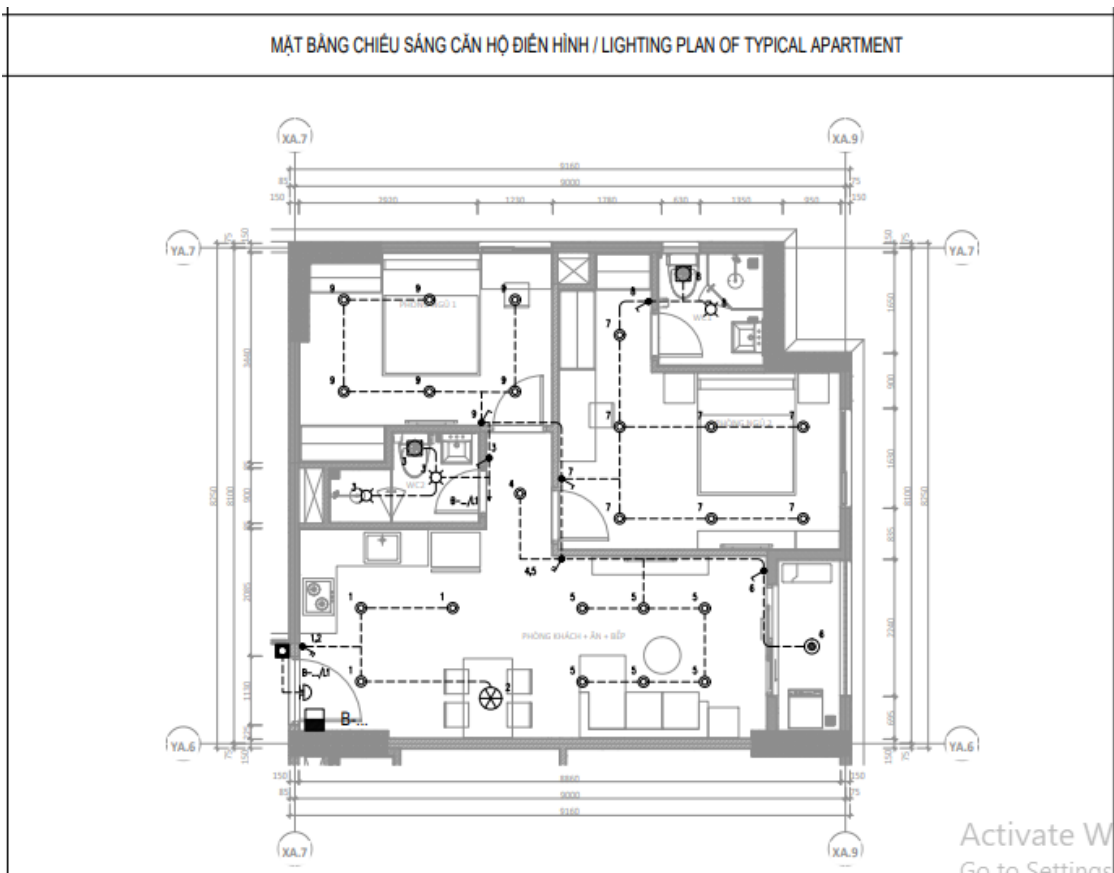
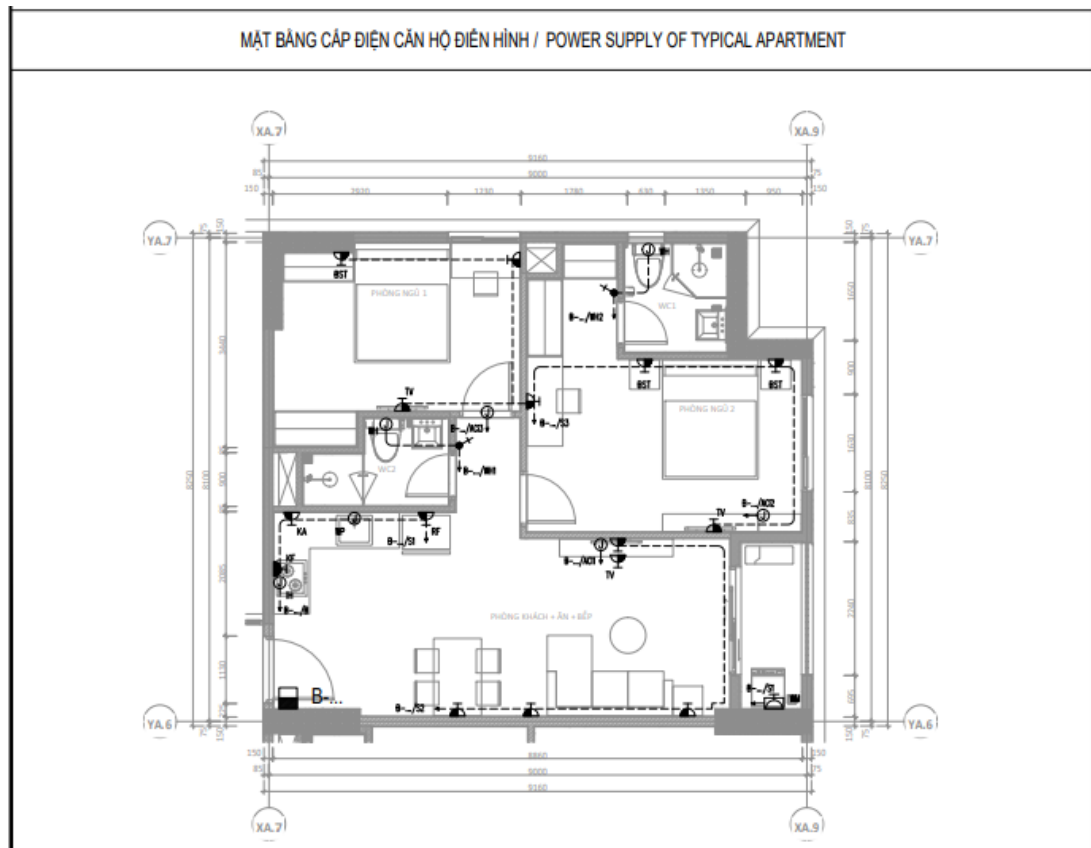
Bảng 2.7-Bảng tính tải điện căn hộ B1i -tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	8	285
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	8	72
12	Đèn phòng khách + ăn	6	72
13	Đèn bếp và cửa	3	75
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn thả trần trang trí	1	15
16	Đèn vệ sinh	4	28
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9268



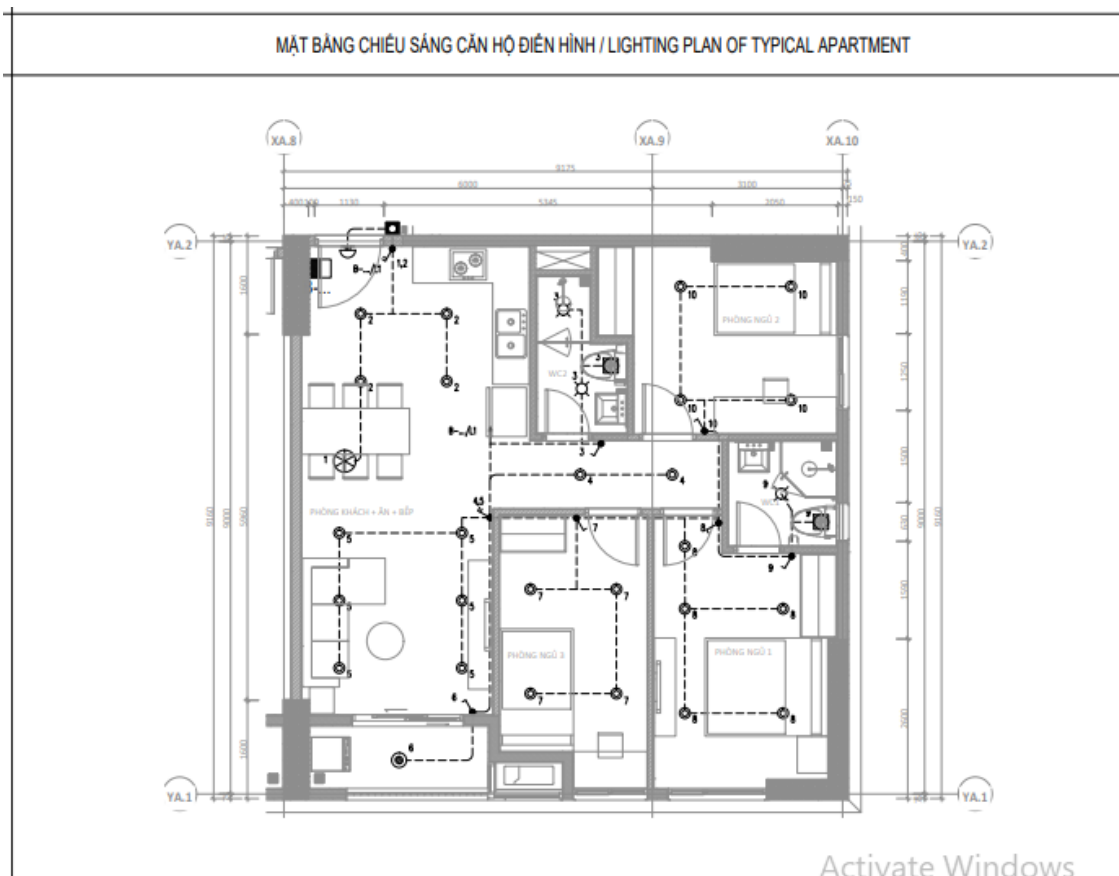
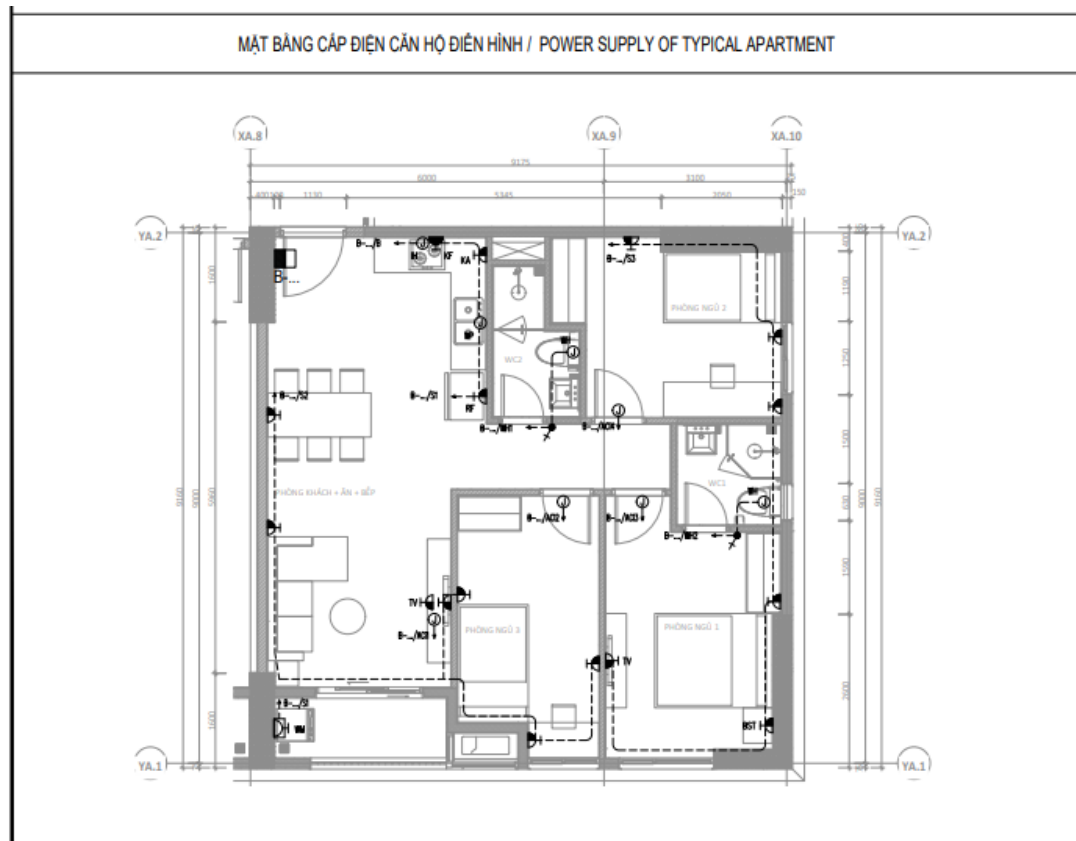
Bảng 2.8-Bảng tính tải điện căn hộ B3 -tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	TVi	3	600
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	9	320
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	13	117
12	Đèn phòng khách + ăn	7	84
13	Đèn bếp và cửa	3	75
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn thả trần trang trí	1	15
16	Đèn vệ sinh	3	21
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9553



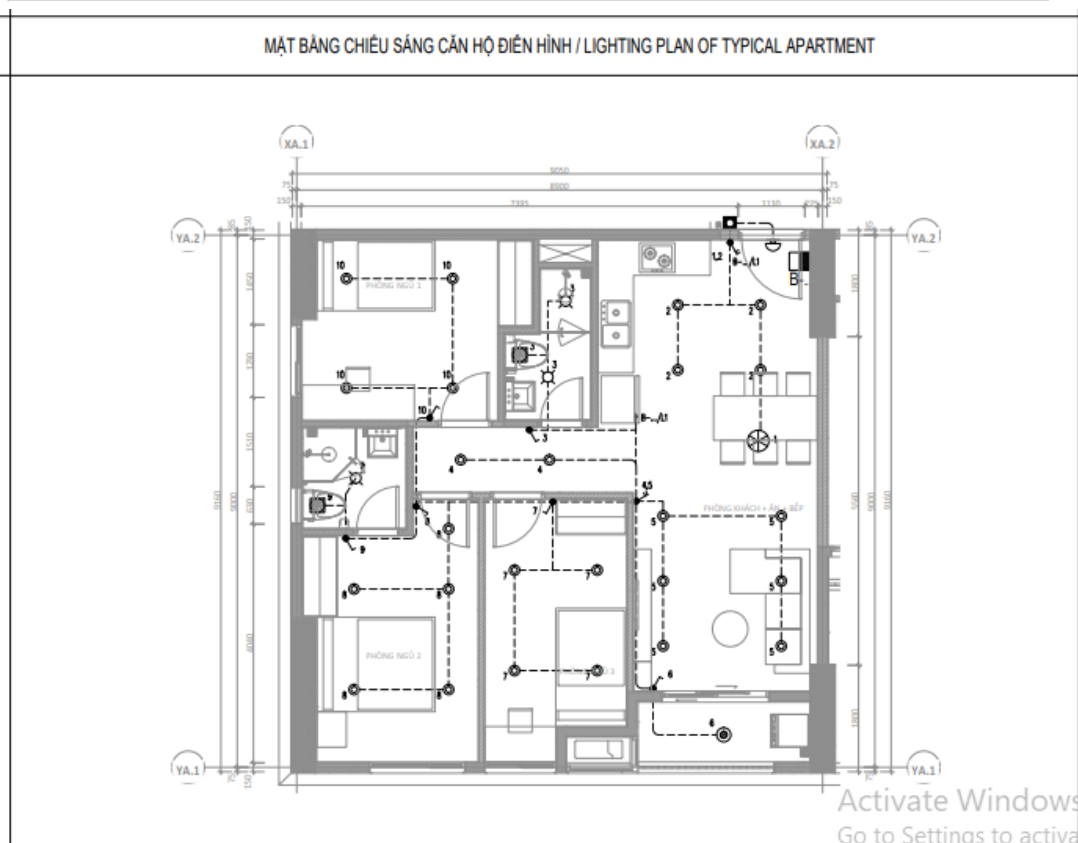
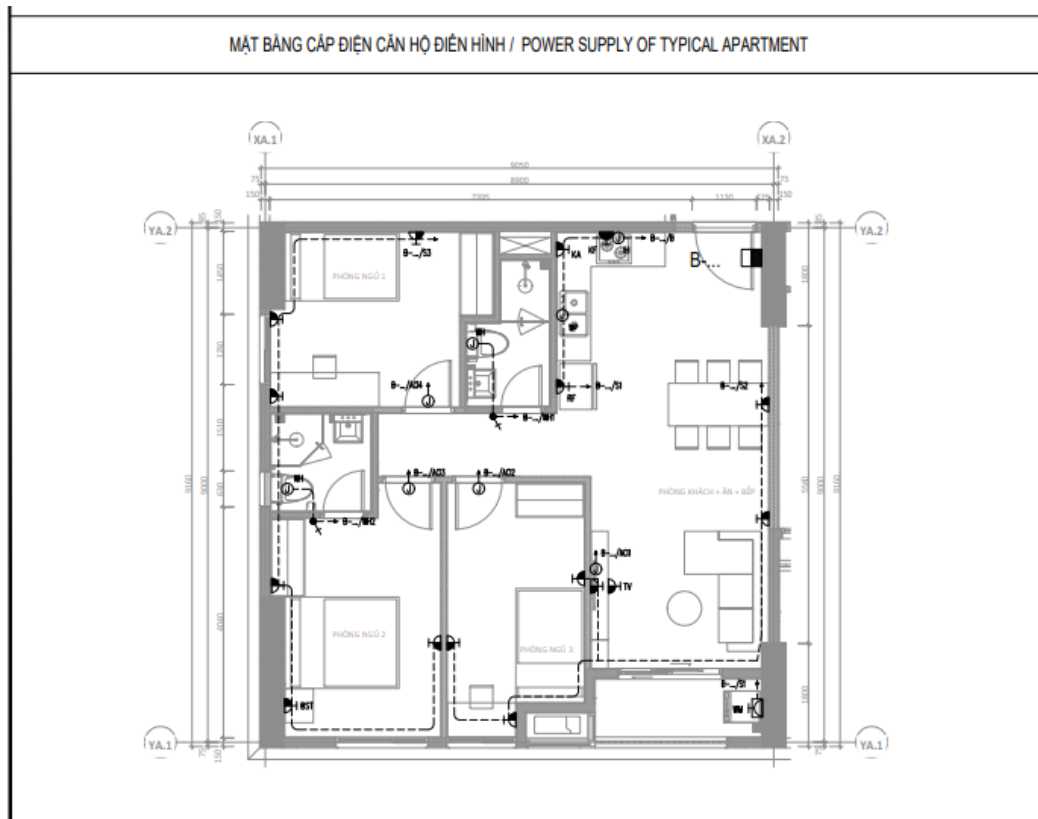
Bảng 2.9-Bảng tính tải điện căn hộ C1c -tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	3	3375
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	11	385
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	13	117
12	Đèn phòng khách + ăn	8	96
13	Đèn bếp và cửa	4	100
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn thả trần trang trí	1	15
16	Đèn vệ sinh	3	21
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			10580

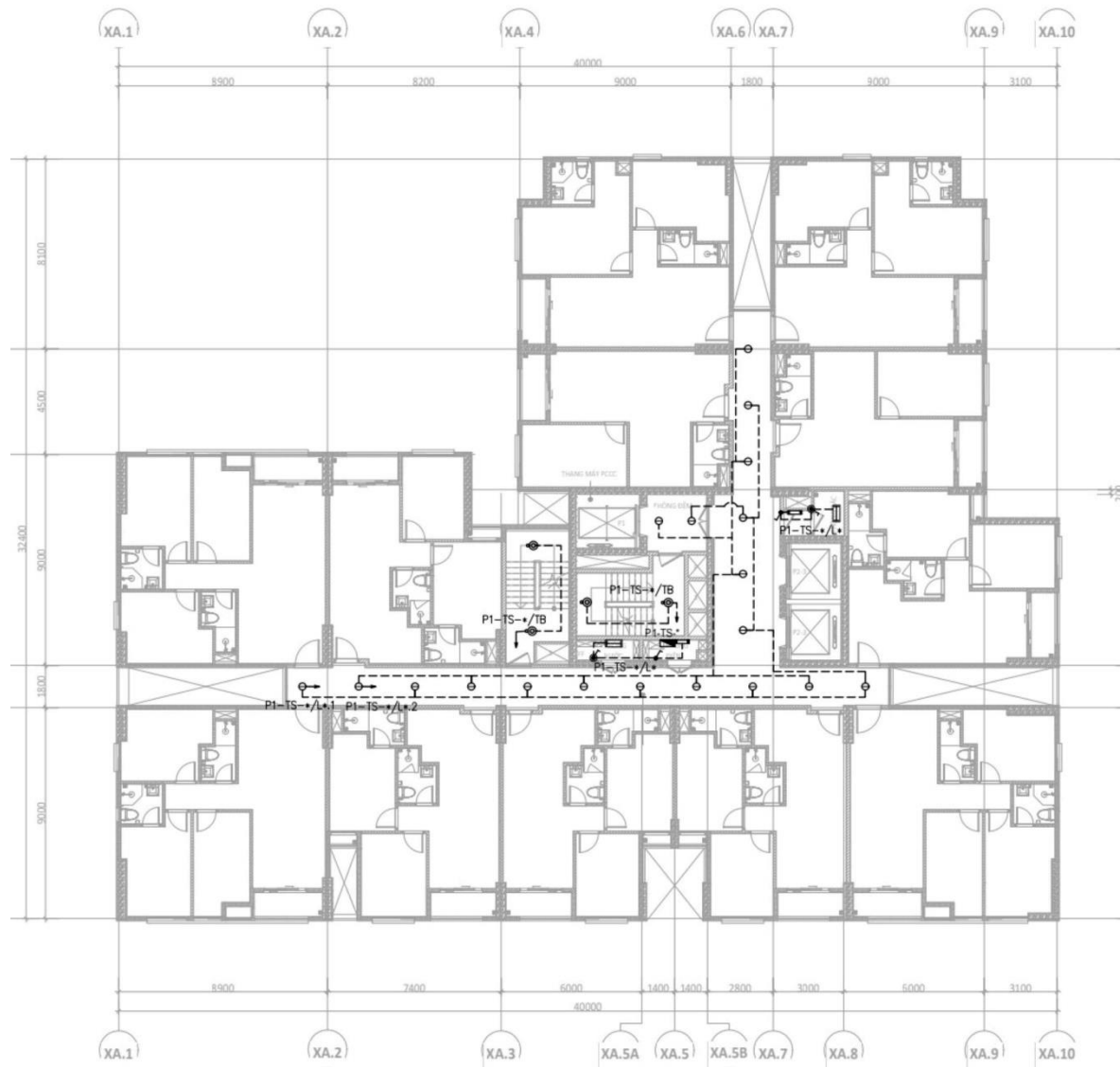


Bảng 2.10-Bảng tính tải điện căn hộ C1d -tầng 3

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	3	3375
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	1	200
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	12	420
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	13	117
12	Đèn phòng khách + ăn	8	96
13	Đèn bếp và cửa	4	100
14	Đèn ban công	1	7
15	Đèn thả trần trang trí	1	15
16	Đèn vệ sinh	3	21
17	Chuông cửa	1	10
18	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			10415



2.3.1.2 Tải điện khu hành lang



Hình 2.1 Sơ đồ tủ điện hành lang tầng 3,4,6,8-17,19,21

- Hành lang chọn độ sáng là 100 Lux
- Dây hành lang giữa chiều dài 22m, chiều rộng 1,8m, chiều cao 3,2m
- Dây hành lang hai chiều dài 13,5m, chiều rộng 1,8m, chiều cao 3,2m
- Phòng điện kĩ thuật điện, phòng kĩ thuật nước = 2,8 (m²)
- Phòng đệm, phòng rác = 7 (m²)
- Hai hành lang cầu thang bộ chiều nghỉ dài 3 và rộng 1,5
- Tính toán cho 1 dây hành lang

Chọn đèn chiếu sáng hành lang là đèn Downlight led 11W, 1200 lm

$$E_{tc} = 100 \text{ lux}$$

$$S = 22.1,8 = 39,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Hệ số bù d} = 1,3$$

$$\text{Chỉ số địa điểm phòng: } K = \frac{a.b}{H(a+b)} = \frac{22.1,8}{3,2(22+1,8)} = 0,52$$

$$\text{Ta có hệ số } U = 0,4$$

$$\text{Quang thông tổng: } \Phi_{\text{tổng}} = \frac{100.39,6.1,3}{0,4} = 12870 \text{ lumen}$$

$$N_{\text{boden}} = \frac{12870}{1200} = 10,7 - \text{chọn 11 bóng đèn}$$

Tính toán chiếu sáng tương tự cho các dãy khác.

Ta tính được số đèn dãy chính gồm 11 bóng 11W, dãy khác bên cầu thang bộ là 6 bóng 11W.

- Các tải điện khác
- Ngoài tải chiếu sáng hành lang, ta tính các tải điện khác
- Lối vào cầu thang bộ, đặt 2 đèn Exit 3W, 2 Led (2x3W) và 4 đèn Led tròn 12W (2 thang bộ)
- Hai phòng kỹ thuật nước, điện mỗi phòng lắp 1 bộ đèn tuýp 2x9W (phòng nước) và 1 bộ đèn tuýp 1x9W (phòng điện) .1 công tắc chống nước cho phòng nước, và một công tắc đơn 1 chiều cho phòng điện.
- Phòng rác lắp một bộ đèn tuýp 2x9W, và một công tắc đơn 1 chiều.
- Nối vào thang máy thoát hiểm lắp 1 đèn Exit 3W, 2 đèn Downlight 11W.
- Lối vào thang bộ và thang máy thoát hiểm mỗi nơi lắp 1 đèn chỉ hướng thoát hiểm 3W, cùng một số đèn sự cố tầng.

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)
1	Downlight dãy HL1	11	121
2	Downlight dãy HL2	6	66
3	Đèn tuýp	1	1x9

4	Đèn phòng KT điện	1	1x9
5	Công tắc phòng KT điện	1	175
6	Đèn phòng KT nước	1	2x9
7	Công tắc phòng KT nước	1	175
8	Đèn phòng rác	1	2x9
9	Công tắc phòng rác	1	175
10	Đèn thang bộ	6	12
11	Đèn Exit	6	3
12	Led chỉ hướng	3	3
13	Đèn sự cố thang	4	2x3
14	Đèn sự cố hành lang	7	3
15	Dự phòng	1	300
16	Đèn sự cố tầng	8	3
17	Công tắc 1 chiều	1	150
Tổng cộng			1271

Bảng 2.8-Bảng tải điện khu vực hành lang tầng tử điện tầng 3-3F

Ta chọn hệ số $K_s = 0,8$ và $K_u = 1$ cho khu vực hành lang

$$P_{tt} = 1271 \cdot 0,8 = 1017 \text{ (W)}$$

Bảng 2.9-Bảng tải điện tầng 3

TỦ ĐIỆN: DB-3F

Mạch	Phụ tải – Tủ điện	P (W)
1	3F – TĐ Room 1	8041
2	3F – TĐ Room 2	8041
3	3F – TĐ Room 3	9268
4	3F – TĐ Room 4	9268
5	3F – TĐ Room 5	9268
6	3F – TĐ Room 6	9268
7	3F – TĐ Room 7	9268
8	3F – TĐ Room 8	9553
9	3F – TĐ Room 9	9553
10	3F – TĐ Room 10	10580
11	3F – TĐ Room 11	10415
12	3F – TĐ Room 12	10415
Tổng cộng 12 căn hộ tầng 3		112938

Hệ số đồng thời của phụ tải khối căn hộ với số hộ tiêu thụ từ 10-14 hộ/tầng

Ta có $K_s = 0,63$ và $K_u = 1$

$$P_{tt} = 112938 \cdot 0,63 = 71151 \text{ (W)}$$

- Tổng phụ tải tính toán của tầng 3

$$P_{tt-t3} = 71151 + 1017 = \mathbf{72168 \text{ (W)}}$$

2.4 PHỤ TẢI ĐIỆN TẦNG 2

Tính toán tương tự như tầng 3, ta có các bảng tính toán cho các tầng còn lại như sau:

Bảng 2.10-Bảng tải điện tầng 2

TỦ ĐIỆN: TĐ-2F

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	Ku	Ks	P _{tt} (W)
	Nhóm trẻ 1					
1	Downlight led	13	21	1	1	273
2	Ổ cắm	3	500	1	0,5	750
3	Quạt thông gió	2	350	1	1	700
	Nhóm trẻ 2					
4	Downlight led	12	21	1	1	252
5	Ổ cắm	3	500	1	1	750
6	Quạt thông gió	1	350	1	1	350
	Văn phòng					
7	Đèn Panel	6	36	1	1	216
8	Ổ cắm	3	500	1	1	750
9	Quạt thông gió	1	350	1	1	350
	Phòng chức năng					
10	Downlight led	13	21	1	1	273
11	Ổ cắm	3	500	1	0,5	750
12	Quạt thông gió	1	350	1		350
	Nhà trẻ 3					
13	Downlight led	15	21	1	1	315
14	Ổ cắm	3	500	1	0,5	750
15	Quạt thông gió	2	350	1	1	700
16	Led vệ sinh	2	6,5	1	1	13
	Phòng cộng đồng					
17	Downlight led	53	21	1	1	1092
18	Ổ cắm	7	500	1	0,5	1750
19	Quạt thông gió	5	350	1	1	1750

20	Quạt trần	3	95	1	1	285
	Khu vực hành lang					
21	Downlight led	28	11	1	1	308
22	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
	Phòng KT Điện					
23	Đèn tuýp	1	1x9	1	1	9
24	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
	Phòng KT Nước					
25	Đèn tuýp	1	2x18	1	1	36
26	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
	Cầu thang bộ					
27	Exit led	4	3	1	1	12
28	Đèn thang bộ	4	21	1	1	84
29	Đèn thang cứu hộ	2	11	1	1	22
30	Đèn sự cố thang	4	2x3	1	1	24
	Tổng					13664

Bảng 2.12-Bảng tải điện tầng 1

TỦ ĐIỆN: TĐ-1F

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	Ku	Ks	P _{tt} (W)
	Nhà trẻ 1					
1	Downlight led	15	21	1	1	315
2	Đèn led vệ sinh	4	6,5	1	1	26
3	Ổ cắm	4	500	1	0,5	1000
4	Quạt thông gió	2	350	1	1	700
	Nhóm trẻ 2					
5	Downlight led	15	21	1	1	315

6	Ổ cắm	3	500	1	0,5	750
7	Đèn led vệ sinh	4	6,5	1	1	26
8	Quạt thông gió	1	350	1	1	350
	Nhóm trẻ 3					
9	Downlight led	16	21	1	1	336
10	Led vệ sinh	3	6,5	1	1	20
11	Ổ cắm	3	500	1	0,5	750
12	Quạt thông gió	2	350	1	1	700
	Phòng KT Điện					
13	Đèn tuýp	1	1x9	1	1	9
14	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
	Phòng KT Nước					
15	Đèn tuýp	1	2x9	1	1	18
16	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
	Khu vực hành lang, sảnh chờ					
17	Led âm trần	26	11	1	1	286
18	Đèn tuýp	2	1x18	1	1	36
19	Downlight led	8	21	1	1	168
20	Đèn Panel	4	36	1	1	144
21	Ổ cắm	2	500	1	0,5	500
22	Đèn Exit	4	3	1	1	12
	Khu toilet					
23	Downlight led	1	2x3	1	1	6
24	Quạt thông gió wc	1	500	1	1	500
	Phòng y tế					
25	Đèn Panel	2	36	1	1	72
26	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
	Thang bộ					

27	Đèn thang bộ	7	21	1	1	147
28	Đèn sự cố	3	2x3	1	1	18
Tổng						7954

Bảng 2.13-Bảng tải điện tầng mái

TỦ ĐIỆN: TĐ-M

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	Ku	Ks	P _{tt} (W)
	Phòng KT Bơm					
1	Đèn tuýp	4	2x18	1	1	144
2	Ổ cắm	1	3000	1	0,5	1500
	Phòng KT thang máy					
3	Đèn tuýp	6	2x18	1	1	216
4	Ổ cắm	1	3000	1	0,5	1500
	Phòng nước					
5	Đèn tuýp	1	1x9	1	1	9
6	Ổ cắm	1	3000	1	0,5	1500
	Cầu thang bộ					
7	Downlight led	3	21	1	1	63
8	Exit	2	3	1	1	6
Tổng						4938

2.5 TÍNH TOÁN CÁC PHỤ TẢI KHÁC

Các hệ thống phụ trợ khác bao gồm:

- Hệ thống điều hòa trung tâm Chiller làm lạnh cho khách sạn, sử dụng 2 máy lạnh chiller 150RT, công suất 89kW (1 hoạt động, 1 dự phòng).
- Bơm nước lạnh, bơm giải nhiệt, tháp giải nhiệt (1 hoạt động, 1 dự phòng).
- Hệ thống bơm nhiệt 26 cái công suất 2500W (13 hoạt động, 13 dự phòng).

- Bơm cấp sinh hoạt 4 cái công suất 5500W (2 hoạt động, 2 dự phòng).
- Bơm cứu hỏa 1 cái công suất 11000W hoạt động và 10 bơm chữa cháy công suất 11000W dự phòng.
- Bơm xử lý nước thải 4 cái công suất 5000W (2 hoạt động, 2 dự phòng).
- Quạt thông gió mái 1 công suất 23500W hoạt động và 1 quạt tăng áp N₁ công suất 15000W (1 hoạt động, 1 dự phòng).
- Quạt tăng áp hút khói 32 cái công suất 3000W (16 hoạt động, 16 dự phòng).
- Quạt thông gió hầm 20 cái công suất 1500W (10 hoạt động, 10 dự phòng).
- Hệ thống thang máy chở khách 2 cái 15000W hoạt động và 1 thang máy cứu hỏa 20000W dự phòng.
- Hệ thống chiếu sáng ngoài 15000W dự phòng.

Bảng 2.16 Bảng tóm tắt tính toán tổng phụ tải điện cho các hệ thống

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	Ku	Ks	P _{tt} (W)
Hệ thống bơm sinh hoạt và xử lý nước thải: TĐ-SH						
1	Bơm sinh hoạt	2	5500	1	0,8	8800
2	Bơm xử lý nước thải	2	5000	1	0,8	8000
3	Bơm nhiệt	13	2500	1	0,8	26000
	Tổng					42800
Hệ thống cứu hỏa: TĐ-CH						
4	Bơm cứu hỏa	1	11000	1	0,8	8800
	Tổng					8800
Hệ thống máy lạnh: DB-ĐH						
5	Máy lạnh chiller	1	89000	1	0,8	71200
6	Bơm nước lạnh	1	10000	1	0,8	8000
7	Bơm giải nhiệt	1	20000	1	0,8	16000
8	Tháp giải nhiệt	1	6000	1	0,8	4800
	Tổng					100000
Hệ thống thông gió: TĐ-TG						

9	Quạt thông gió mái	1	23500	1	0,8	18800
10	Quạt tăng áp hút khói	16	3000	1	0,8	38400
11	Quạt tăng áp N1	1	15000	1	0,8	12000
12	Quạt thông gió hầm	10	1500	1	0,8	12000
	Tổng					81200
	Hệ thống thang máy: TĐ-TM					
13	Thang khách 1	1	15000	1	0,8	12000
14	Thang khách 2	1	15000	1	0,8	12000
15	Thang máy cứu hỏa	1	20000	1	0,8	16000
	Tổng					40000

2.6 TỔNG CỘNG PHỤ TẢI ĐIỆN TÍNH TOÁN

Bảng 2.17 Bảng tính toán tổng phụ tải cho tòa nhà

Mạch số	Phụ tải điện tầng	Vị trí	Tải P_{tt} (W)
1	TĐ-21F	TẦNG 21	72168
2	TĐ-20F	TẦNG 20	72168
3	TĐ-19F	TẦNG 19	72168
4	TĐ-18F	TẦNG 18	72168
5	TĐ-17F	TẦNG 17	72168
6	TĐ-16F	TẦNG 16	72168
7	TĐ-15F	TẦNG 15	72168
8	TĐ-14F	TẦNG 14	72168
9	TĐ-13F	TẦNG 13	72168
10	TĐ-12F	TẦNG 12	72168
11	TĐ-11F	TẦNG 11	72168
12	TĐ-10F	TẦNG 10	72168
13	TĐ-09F	TẦNG 09	72168
14	TĐ-08F	TẦNG 08	72168

15	TĐ-07F	TẦNG 07	72168
16	TĐ-06F	TẦNG 06	72168
17	TĐ-05F	TẦNG 05	72168
18	TĐ-04F	TẦNG 04	72168
19	TĐ-03F	TẦNG 03	72168
20	TĐ-02F	TẦNG 02	13664
21	TĐ-01F	TẦNG 01	7954
22	TĐ-M	TẦNG MÁI	4938
23	TĐ-SH	TẦNG 01	42800
24	TĐ-CH	TẦNG 01	8800
25	TĐ-ĐH	TẦNG 01	100000
26	TĐ-TG	TẦNG 01	81200
27	TĐ-TM	TẦNG MÁI	36000
TỔNG CỘNG			1666548

Chọn hệ số $\cos\varphi = 0,8$ ($\tan\varphi = 0,75$)

Ta có:

$$\sum P_{tt} = 1666,548 \text{ (kW)}$$

$$\sum Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan\varphi = 1666,548 \cdot 0,75 = 1249,911 \text{ (kVar)}$$

$$\sum S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi} = \frac{1666,548}{0,8} = 2083,185 \text{ (kVA)}$$

CHƯƠNG III: PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO BLOCK 1 TÒA RUBY TOWER

3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN

Việc lựa chọn phương án cung cấp điện gồm máy biến áp, tủ điện phân phối, hệ thống truyền tải đến các nơi tiêu thụ sao cho việc cung cấp điện hợp lý, gần phụ tải, ít tổn kém, dễ vận hành sửa chữa thay thế, cũng như đảm bảo về mặt kinh tế như diện tích đặt trạm, dây cáp ngầm, tủ điện tổng.

Từ lộ 22kV (do lưới điện thành phố nguồn trung thế 22kV) sẽ cấp vào trạm biến áp 22/0,4kV. 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 phụ tải khác.

3.2 XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP

3.2.1 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 quan trọng trong hệ thống cung cấp điện.

- Theo nhiệm vụ người ta phân thành 2 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 0,4kV.

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 các nhà máy, phân xưởng hay các hộ tiêu thụ. Phía sơ cấp thường là các cấp điện áp: 6kV, 10kV, 15kV, 22kV... 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 biến áp ngoài trời: Ở trạm này các thiết bị phía điện áp cao đều đặt ở ngoài trời, còn phân phối đi Sên 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 biến áp 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 trạm biến áp cần thỏa mãn những yêu cầu sau:

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

Tuy nhiên, vị trí được chọn lựa cuối cùng còn phụ thuộc vào các điều kiện khác như: Đảm bảo không gian trong cản trở đến các hoạt động khác, tính mỹ quan... Trong đồ án này ta sẽ đặt trạm biến áp phía bên ngoài của khách sạn.

Chọn cấp điện áp: Do tòa nhà được cấp điện từ đường dây 22kV, và phụ tải của tòa nhà chỉ sử dụng điện áp 220V và 380V. Cho nên ta sẽ lắp đặt trạm biến áp 22/0,4kV để đưa điện vào cung cấp cho phụ tải của tòa nhà.

3.2.2 Chọn số lượng và công suất MBA

Về việc lựa 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 3, ta có thể chọn phương án chỉ sử dụng 1 MBA. Phương án này có ưu 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 khách sạn văn phòng cao cấp, ta có thể quy vào hộ tiêu thụ loại 1 yêu cầu cấp điện liên tục nên ta lựa chọn phương án sử dụng 1 máy biến áp. Phương án này có ưu điểm chi phí thấp nên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất trung bình.

Theo tính toán trên ta có:

$$S_{tt} = 2083,185(\text{kVA})$$

Ta chọn 1 máy biến áp (MBA)

Điều kiện chọn máy biến áp:

$$S_{MBA} \geq S_{tt}$$

Ta chọn 1 máy biến áp 2500kVA của hãng THIBIDI, có các thông số:

Bảng 3.1 Bảng thông số kĩ thuật về máy biến áp

Công suất ĐM (kVA)	U_{dm} (kV)	Tổng hao (W)		Điện áp ngắn mạch U_k (%)	Kích thước (mm)			Trọng lượng (KG)
		Không tải	Ngắn mạch ở 75°C		Dài	Rộng	Cao	
2500	22/0,4	2870	21740	4-6%	2230	1420	2220	6310

- Chọn nguồn dự phòng:

Để đảm bảo tính liên tục trong 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 đã chọn ở trên.

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

S_{dm} máy phát phải lớn hơn hoặc tương đương S_{tt} của tải khi chạy máy phát.

Ta chọn máy phát 2500 (kVA) của hãng MITSUBISHI, kích thước 5030x2230x2530mm, trọng lượng 10900kg.

Bảng 3.2 Bảng thông số kĩ thuật về máy phát

Xuất xứ	Công suất (kVA)	Điện áp (V)	Tần số (HZ)	Số pha	Tiêu hao nhiên liệu tải (lít/h)	Tốc độ quay (vòng/phút)
Nhật bản	2500	380	50	3	437	1500

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

Theo quan điểm về kĩ 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 cho 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 35mm².

- Chọn dao cách ly 22kV:

Nhiệm vụ chủ yếu của dao cách ly là tạo ra một khoảng hở cách điện trông thấy giữa bộ phận 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 ta nên đặt thêm dao cách ly ngoài các thiết bị đóng cắt khác.

Dao cách ly được 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:

- Điện áp định mức: $U_{dmDCL} \geq U_{dmLD}$
- Dòng điện định mức: $I_{dmDCL} \geq I_{lvmax}$
- Kiểm tra ổn định động: $I_{d.dmDCL} \geq I_{xk}$

Tra bảng Pl2.17-trang 343 sách HTCCĐ

Chọn dao cách ly 3DC do Siemens chế tạo có các thông số sau:

Bảng 3.3 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	2000	40	16

- Chọn cầu chì cao áp 22kV

Chức năng của cầu chì là bảo vệ ngắn mạch và quá tải

Điều kiện chọn cầu chì phía cao áp là:

U_{dmCC} không cho dòng điện đi qua $U_{dmmạng}$

$$I_{dmCC} \geq I_{lvmax}$$

Ta có: $I_{lvmax} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{2500}{\sqrt{3} \cdot 22} = 65 \text{ (A)}$

Chọn cầu chì do SIEMENS chế tạo

Bảng 3.4 Các thông số kỹ thuật về cầu chì

Loại	U_{lvmax} (kV)	I_{dm} (A)	I_N (kA)	Trọng lượng (kg)
3GD1413-4B	24	63	31,5	5,8

- Chọn chống sét van:

Nhiệm vụ của chống sét van là chống sét đánh từ ngoài đường dây trên không chuyển 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 không cho dòng điện đi qua vô cùng lớn, khi có điện áp sét, điện trở giảm tới không, chống sét van sẽ tháo dòng sét xuống đất.

Điều kiện để chọn chống sét van: $U_{dmCSV} \geq U_{dmLD}$

Chọn chống sét van do hãng Cooper Mỹ chế tạo.

Số hiệu: AZLP501B24: $U_{dm} = 24kV$

Chọn thanh cái cao áp 22kV của trạm biến áp: Thanh dẫn được chọn theo điều kiện phát nóng của dòng điện lớn nhất chạy qua thanh dẫn:

- $I_{lvmax} = 53 (A)$
- Kích thước 25x3 (mm²)
- Tiết diện 1 thanh: 75 (mm²) Dòng điện cho phép: $I_{cp} = 340 (A)$

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

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

$$S_{dmBU} \geq S_{tt}$$

Chọn máy biến điện áp cho mạng 22kV có thông số như sau:

Bảng 3.5 Thông số kĩ thuật về máy biến điện áp

Loại máy biến điện áp	Cấp điện áp (kV)	U_{dm} (kV) sơ cấp	U_{dm} (kV) thứ cấp	S_{dm} (kVA)	Cấp chính xác
HK-220	24	22	380	2500	0,5

- Chọn máy biến dòng đặt ở thanh cái 22kV

Máy biến dòng cho mạng cao áp 22kV được chọn theo điều kiện sau:

- Điện áp định mức cuộn sơ cấp: $U_{dmCT} \geq U_{dmDL}$
- Công suất: $I_{dmCT} \geq I_{lvmax}$

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

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

Máy biến dòng 22kV: Theo điều kiện trên ta chọn máy do SIEMENS chế tạo có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng 3.6 Bảng thông số kỹ thuật của máy biến dòng

Loại máy biến dòng	U_{dm} (kV)	I_{1dm} (A)	I_{2dm} (A)	I_{odn} (kA)	I_{odd} (kA)
4MA74	24V	70	5	80	120

3.4 TÍNH TOÁN 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 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 những 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 cao áp và thấp áp có nhiều loại, thường gặp là cáp đồng, cáp nhôm, cáp 1 lõi, cáp 2 lõi, cáp 3 hay 4 lõi, cách điện bằng cao su hoặc nhựa tổng hợp. Ở cấp điện áp từ 110kV-220kV, cáp thường được cách điện bằng dầu hay khí. Cáp có điện áp dưới 10kV thường được chế tạo theo kiểu 3 pha bọc chung một vỏ chì, cáp có điện áp trên 10kV thường được bọc riêng lẻ từng pha. Cáp có điện áp từ 1000V trở xuống thường 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 ruột rỗng. Dây dẫn đặt trong nhà thường được bọc cách điện bằng cao su hoặc nhựa. Một số trường hợp trong nhà có thể dùng dây trần hoặc thanh dẫn nhưng phải treo trên sứ cách điện.

Tùy theo 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 các điều kiện sau:

- Chọn theo điều kiện phát nóng cho phép.
- Chọn theo điều kiện tổn thất điện áp.
- Xác định dây dẫn theo độ sụt áp.

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

Các thiết bị điện áp ở mạng điện hạ áp như aptomat, 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 loại khu vực tải của khách sạn 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 đến tủ phân phối hạ áp tổng.

Tính toán chọn dây dẫn cho Block 1 Tòa RUBY TOWER

- Từ máy biến áp vào tủ điện chính (MBS)
- Lựa chọn máy cắt ACB

$$I_{lvmax} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{1666,548}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 3006,81 \text{ (A)}$$

- Điều kiện chọn máy cắt ACB

$$I_{dmA} \geq I_{lvmax}$$

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

Ta tính được $I_{lv(max)} = 3006,81 \text{ (A)}$

Ta lựa chọn máy cắt không khí ACB có thông số như sau:

Bảng 3.7 Các thông số kỹ thuật của ACB

Loại	Xuất xứ	Số cực	I_{dm} (A)	Dòng cắt ngắn mạch	Kiểu máy
AE3200-SW	Mitsubishi Nhật bản	3	3200	85kA	Loại cố định

- Lựa chọn dây dẫn

Chọn cáp đồng (Cu) hạ áp, 1 lõi cách điện PVC/DSTA/PVC, mỗi pha 4 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 500 (A). Tra bảng chọn được cáp có tiết diện lõi là $F = 300 \text{ mm}^2$ và dòng cho phép $I_{cp} = 583 \text{ (A)}$.

Từ đó ta chọn được dây trung tính có có: $S = 240 \text{ mm}^2$

Vậy ta chọn được kết quả cáp là: Cu.XLPE/PVC/DSTA/PVC

$$12(1 \times 300) \text{ mm}^2 + 3(1 \times 240) \text{ mm}^2$$

- Chọn máy biến dòng hạ áp:

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

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

Chọn thông số máy biến dòng:

Bảng 3.8 Bảng thông số máy biến dòng hạ áp

Mã sản phẩm	Dòng sơ cấp (A)	Dòng thứ cấp (A)	Số vòng sơ cấp	Dung lượng (VA)	Cấp chính xác
BD34	3200	5	1	15	0,5

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

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh cái:

$$- I_{lvmax} = 3200 \text{ (A)}$$

Thông số của thanh cái:

Thanh cái bằng Đồng (Cu), dòng điện cho phép $I_{cp} = 3200 \text{ (A)}$, Số lượng 4, kích thước (5x100mm²).

Bảng 3.9 Bảng phụ tải của tủ động lực Tòa Nhà

Đi từ	Đến		Công suất đặt (kW)	Tổng công suất đặt (kW)
	Tầng	Phụ tải tầng		
MBS				1666,548
	Tầng 1	TĐ-1F	75,350	
		TĐ-CSN	15	
		TĐ-ĐH	250	
		TĐ-GL	30	
	Tầng 2	TĐ-2F	27,856	
	Tầng 3-21	TĐ-3-14F	52,302	
		TĐ-HL	1,920	
	Tầng mái	TĐ-M	34,325	
		TĐ-QTAN1	30	
		TĐ-QTAHK	96	
		TĐ-BCH	11	
		TĐ-TMCH	20	
		TĐ-HP	65	
		TĐ-QTGM	23,5	
		TĐ-TMK	15	

- **Từ tủ điện chính đến tủ phân phối của tòa nhà:**
- Mật độ dòng điện cho phép của dây đồng J-6A/mm²
- 1. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ-H1)
 - $I = \frac{12,153}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 22 \text{ (A)}$
 - Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm} = 80\text{A}$; $I_N = 25\text{kA}$
 - Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{22}{6} = 3,7 \text{ (mm}^2\text{)}$
 - Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
 - Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x10)mm² + E(1x50)mm²
- 2. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ-H2)
 - $I = \frac{15,588}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 28 \text{ (A)}$
 - Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm} = 80\text{A}$; $I_N = 25\text{kA}$
 - Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{28}{6} = 5 \text{ (mm}^2\text{)}$
 - Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
 - Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x10)mm² + E(1x50)mm²
- 3. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-1F)
 - $I = \frac{75,350}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 136 \text{ (A)}$
 - Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm} = 300\text{A}$; $I_N = 25\text{kA}$
 - Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{136}{6} = 23 \text{ (mm}^2\text{)}$
 - Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
 - Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x150)mm² + E(1x85)mm²
- 4. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 2 (TĐ-2F)
 - $I = \frac{27,856}{0,4} = 50,26 \text{ (A)}$
 - Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm} = 80\text{A}$; $I_N = 25\text{kA}$
 - Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{50,26}{6} = 8,4 \text{ (mm}^2\text{)}$

- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x10)mm² + E(1x50)mm²
- 5. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 3 (TĐ-3F→7F)
 - $I = \frac{52,302}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 94,36 \text{ (A)}$
 - Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm} = 63A$; $I_N = 25kA$
 - Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{94,36}{6} = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$
 - Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
 - Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
- 6. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 15- 21 (TĐ-8F→1F)
 - $I = \frac{13,075}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 23,57 \text{ (A)}$
 - Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm} = 63A$; $I_N = 25kA$
 - Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{23,57}{6} = 4 \text{ (mm}^2\text{)}$
 - Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
 - Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
- 7. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 15- 21 (TĐ-16F→21F)
 - $I = \frac{17,434}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 31,43 \text{ (A)}$
 - Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm} = 63A$; $I_N = 25kA$
 - Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{31,43}{6} = 5 \text{ (mm}^2\text{)}$
 - Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
 - Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
- 8. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-M)
 - $I = \frac{34,325}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 62 \text{ (A)}$
 - Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm} = 63A$; $I_N = 25kA$
 - Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{62}{6} = 10,3 \text{ (mm}^2\text{)}$

- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
-
- 9. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-QTAN₁)

$$- I = \frac{30}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 54,13 \text{ (A)}$$

- Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: I_{dm}= 63A; I_N= 25kA
- Chọn dây dẫn:

$$- S_d = \frac{54,13}{6} = 9 \text{ (mm}^2\text{)}$$

- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
-
- 10. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-QTAHK)

$$- I = \frac{96}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 173,2 \text{ (A)}$$

- Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: I_{dm}= 300A; I_N= 25kA
- Chọn dây dẫn:

$$- S_d = \frac{173,2}{6} = 29 \text{ (mm}^2\text{)}$$

- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
-
- 11. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-BCH)

$$- I = \frac{11}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 20 \text{ (A)}$$

- Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: I_{dm}= 80A; I_N= 25kA
- Chọn dây dẫn:

$$- S_d = \frac{20}{6} = 3,3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
- 12. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TMCH)

$$- I = \frac{20}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 36,1 \text{ (A)}$$

- Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm}= 63A$; $I_N= 25kA$
- Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{36,1}{6} = 6,02 \text{ (mm}^2\text{)}$
- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu.FP/FR (4x16)mm² + E(1x16)mm²
- 13. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-BHP)
 - $I = \frac{65}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 117,3 \text{ (A)}$
- Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm}= 150A$; $I_N= 25kA$
- Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{117,3}{6} = 20 \text{ (mm}^2\text{)}$
- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
- 14. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-QTGM)
 - $I = \frac{23,5}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 42,4 \text{ (A)}$
- Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm}= 63A$; $I_N= 25kA$
- Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{42,4}{6} = 7,1 \text{ (mm}^2\text{)}$
- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
- 15. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TMK)
 - $I = \frac{15}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 27,1 \text{ (A)}$
- Chọn aptomat loại MCCB-3P có thông số: $I_{dm}= 32A$; $I_N= 25kA$
- Chọn dây dẫn:
 - $S_d = \frac{27,1}{6} = 4,52 \text{ (mm}^2\text{)}$
- Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn
- Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + E(1x16)mm²
- **Bảng 3.2 Bảng thống kê Aptomat và dây dẫn hạ áp**

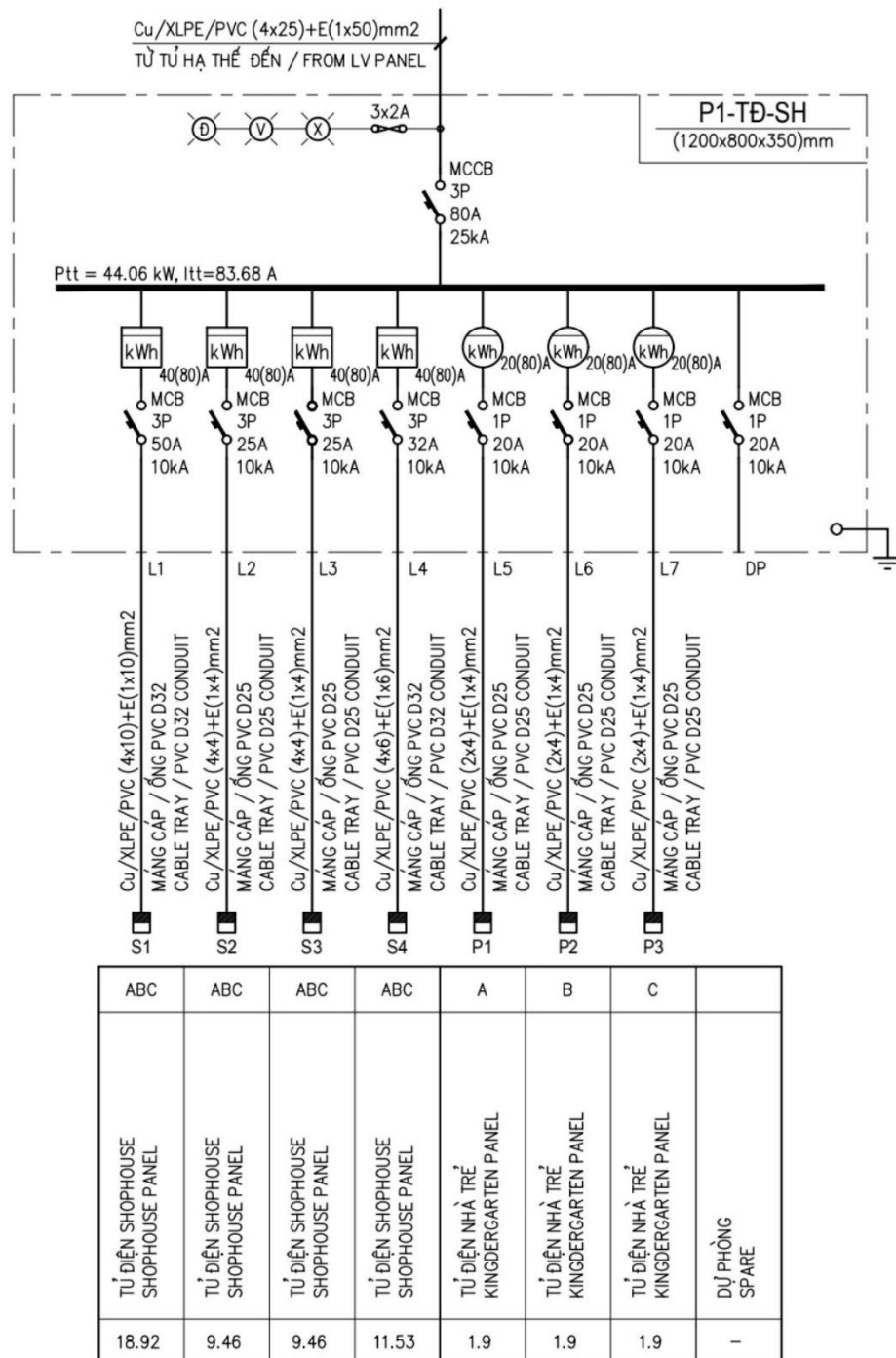
Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/XLPE/PVC
MBS	TĐ-H1	12,153	MCCB-3P	80	$(4 \times 10) \text{mm}^2 + E(1 \times 50) \text{mm}^2$
	TĐ-H2	15,588	MCCB-3P	80	$(4 \times 10) \text{mm}^2 + E(1 \times 50) \text{mm}^2$
	TĐ-1F	75,350	MCCB-3P	80	$(4 \times 25) \text{mm}^2 + E(1 \times 50) \text{mm}^2$
	TĐ-2F	27,856	MCCB-3P	80	$(4 \times 25) \text{mm}^2 + E(1 \times 50) \text{mm}^2$
	TĐ-3-14F	52,302	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-15-21F	31,092	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-M	34,325	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-QTAN1	30	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-QTAHK	96	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-BCH	11	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-TMCH	20	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-BHP	65	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-QTGM	23,5	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$
	TĐ-TMK	15	MCCB-3P	63	$(4 \times 16) \text{mm}^2 + E(1 \times 16) \text{mm}^2$

-

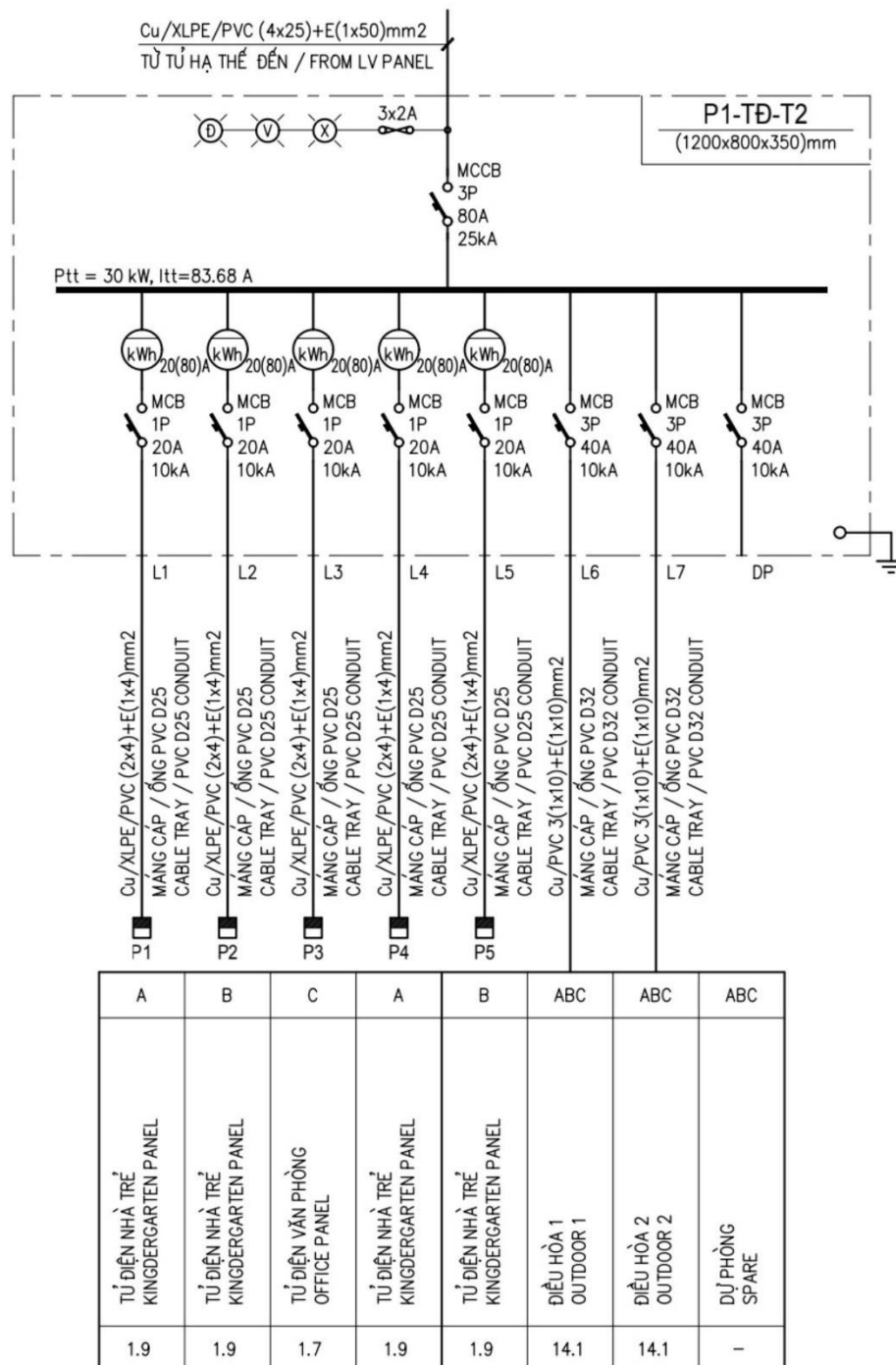
Tính toán tương tự như trên, ta có bảng thống kê Aptomat và dây dẫn từ tủ điện tầng đến các căn hộ (Tầng 3-21)

Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/PVC/PVC
TĐ-3-21F	Hộ A2a	8,041	MCB2P40	40	(2x10)mm ² + E-(1x10)mm ²
	Hộ A2b	8,041	MCB2P40	40	(2x10)mm ² + E-(1x10)mm ²
	Hộ B1e	9,268	MCB2P50	50	(2x16)mm ² + E-(1x16)mm ²
	Hộ B1g	9,268	MCB2P50	50	(2x16)mm ² + E-(1x16)mm ²
	Hộ B1h	9,268	MCB2P50	50	(2x16)mm ² + E-(1x16)mm ²
	Hộ B1i	9,268	MCB2P50	50	(2x16)mm ² + E-(1x16)mm ²
	Hộ B3	9,553	MCB2P50	50	(2x16)mm ² + E-(1x16)mm ²
	Hộ C1c	10,580	MCB2P60	60	(2x16)mm ² + E-(1x16)mm ²
	Hộ C1d	10,415	MCB2P60	60	(2x16)mm ² + E-(1x16)mm ²

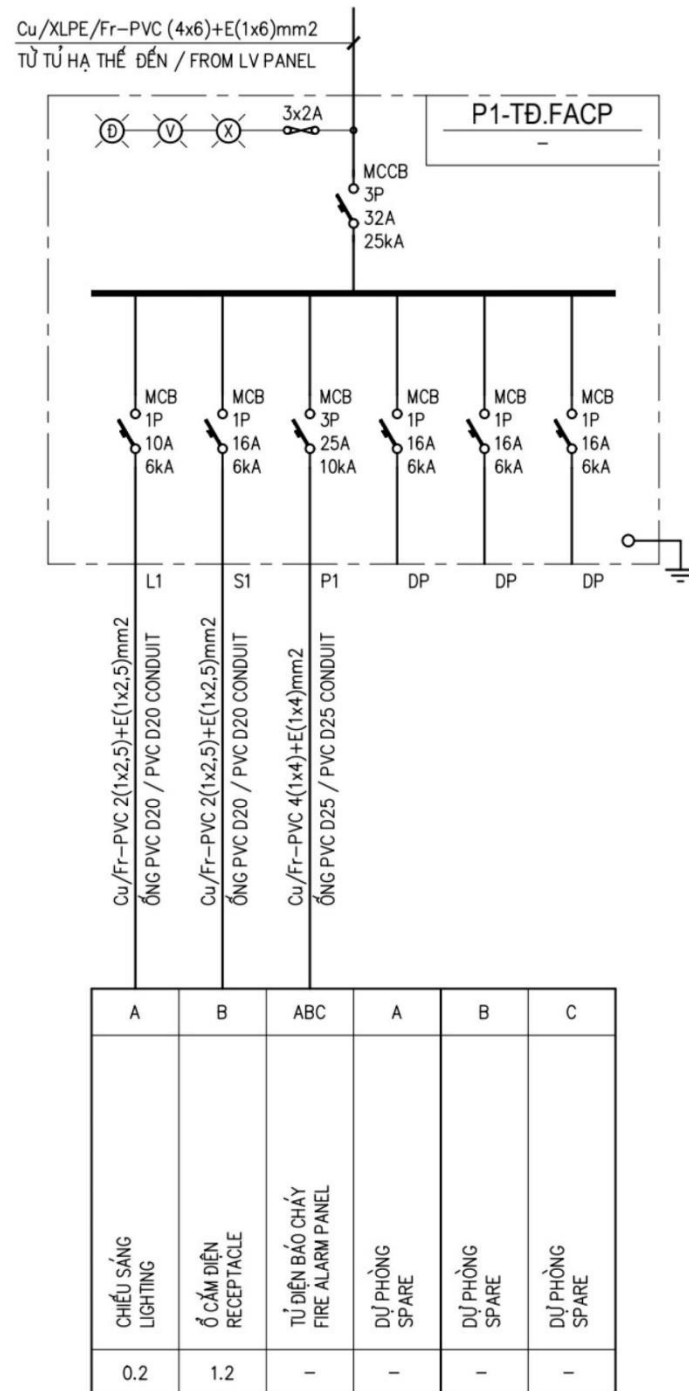
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN TẦNG 1 SINGLE LINE DIAGRAM OF 1st FLOOR



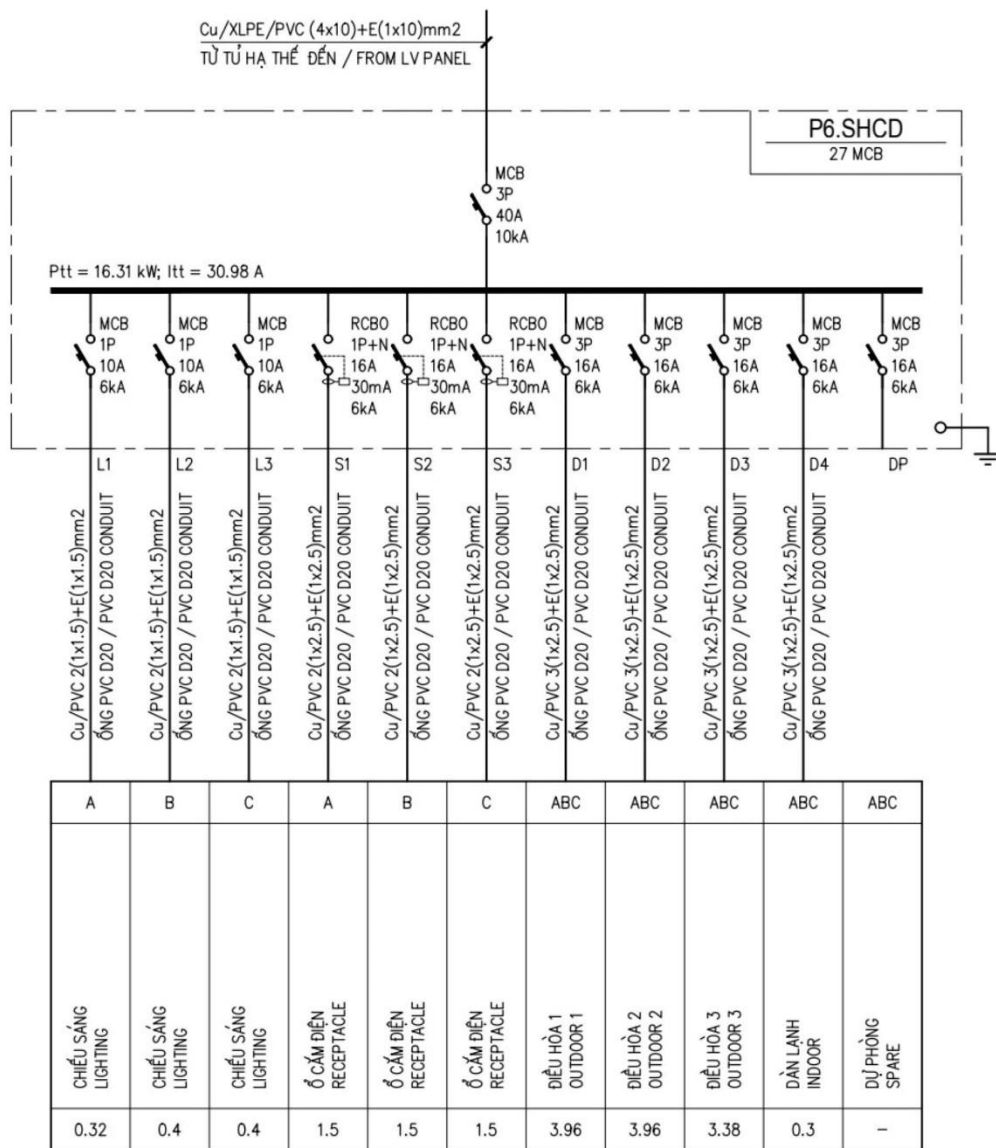
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN TẦNG 2 SINGLE LINE DIAGRAM OF 2nd FLOOR



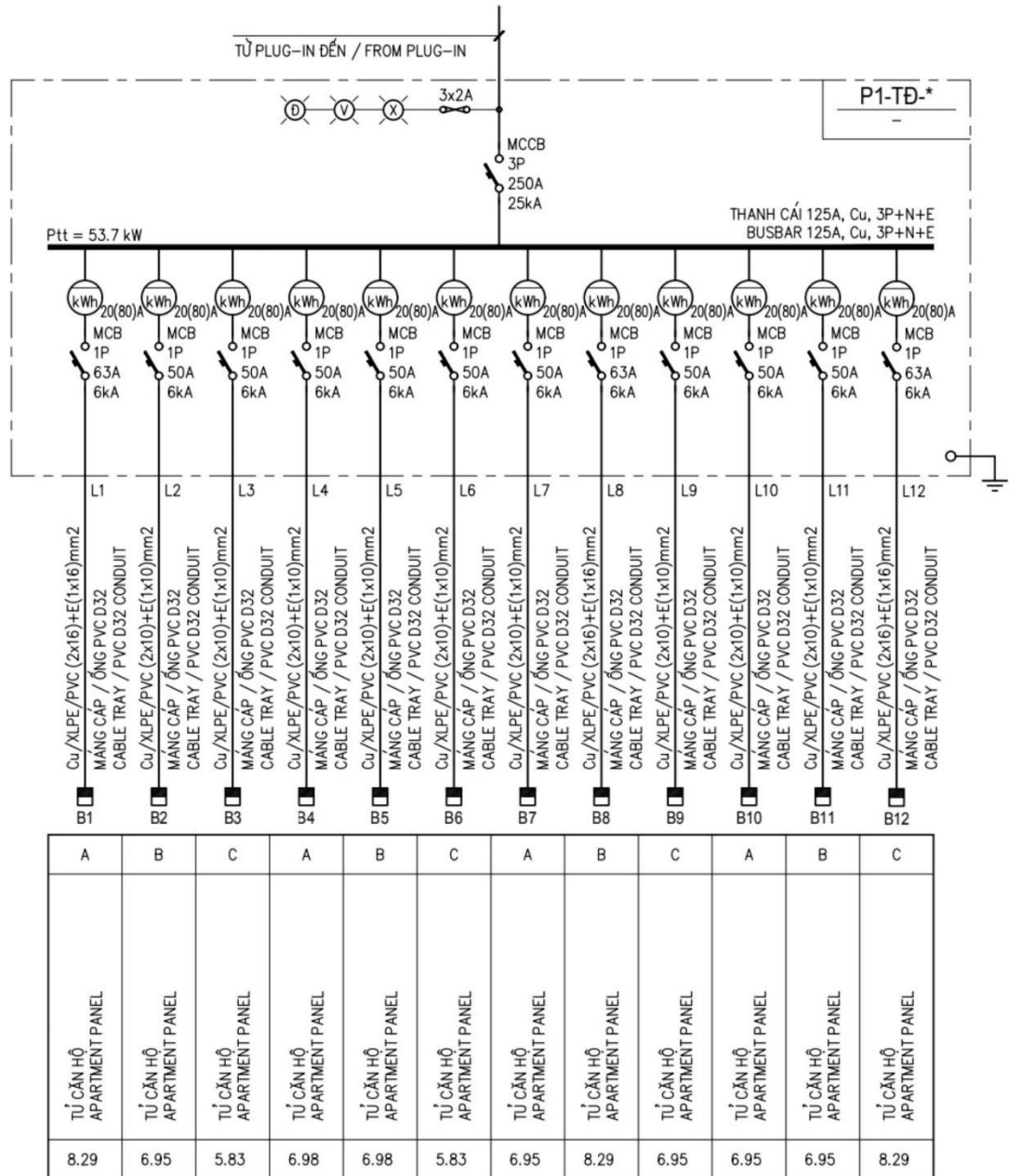
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY (TẦNG 1) - P1-TĐ.FACP
SINGLE LINE DIAGRAM OF FIRE FIGHTING PANEL (1st FLOOR) - P1-TĐ.FACP



SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN SINH HOẠT CỘNG ĐỒNG (TẦNG 2) - P6.SHCD
SINGLE LINE DIAGRAM OF LIVING COMMUNITY PANEL (2nd FLOOR) - P6.SHCD



SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN TẦNG CĂN HỘ SINGLE LINE DIAGRAM OF APARTMENT FLOOR



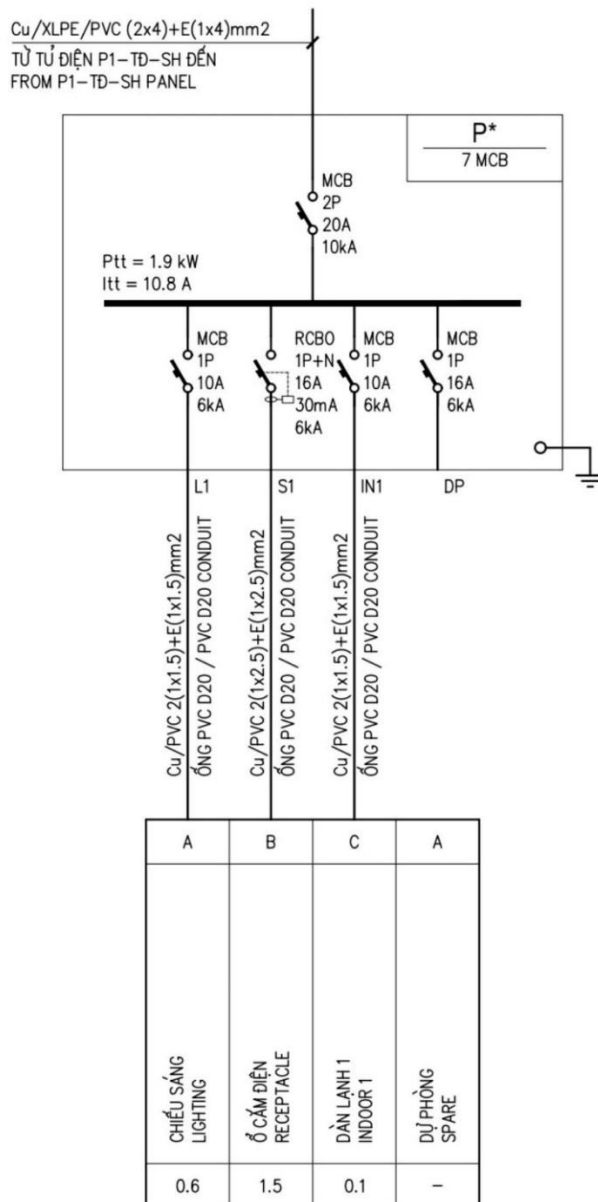
Cu/XLPE/PVC (4x10)+E(1x10)mm2
TỪ TỦ ĐIỆN P1-TĐ-SH ĐẾN
FROM P1-TĐ-SH PANEL

S1
 29 MCB

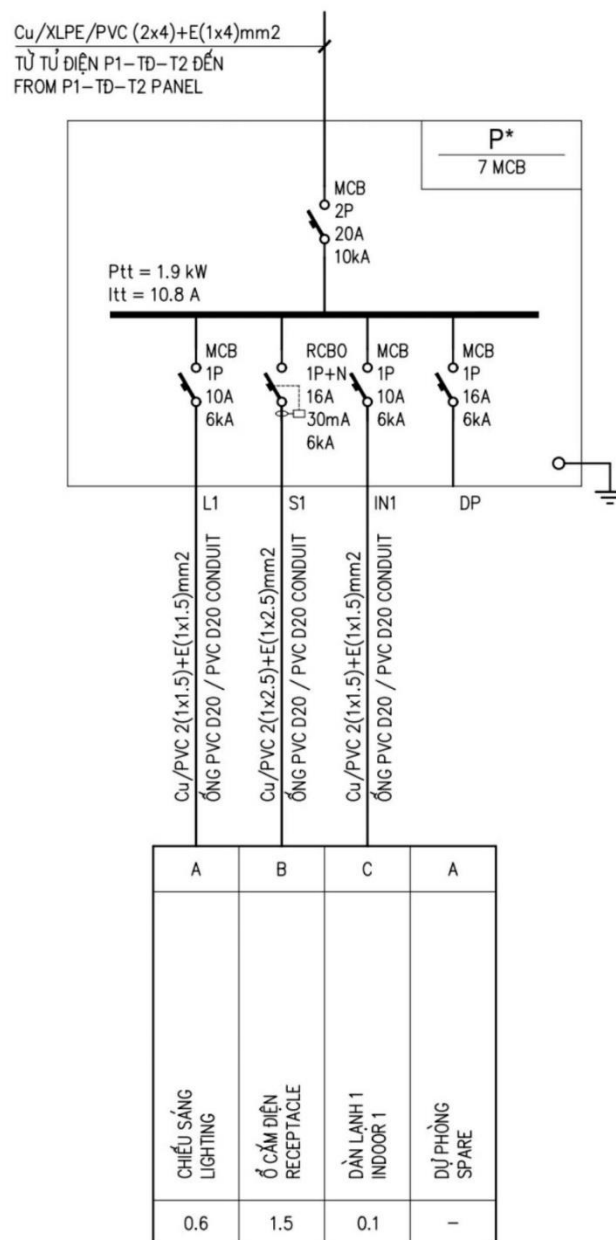
Ptt = 18.92 kW; Itt = 35.93 A

	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	ABC	ABC	ABC
MCB														
RCBO														
Cable	Cu/PVC 2(1x1.5)+E(1x1.5)mm2	Cu/PVC 2(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 2(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 2(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 2(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 2(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 2(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 2(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 2(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 2(1x1.5)+E(1x1.5)mm2	Cu/PVC 2(1x1.5)+E(1x1.5)mm2	Cu/PVC 3(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 3(1x2.5)+E(1x2.5)mm2	Cu/PVC 3(1x2.5)+E(1x2.5)mm2
Rating	10A 6kA	16A 30mA 6kA	16A 30mA 6kA	16A 30mA 6kA	16A 30mA 6kA	16A 30mA 6kA	16A 30mA 6kA	16A 30mA 6kA	16A 30mA 6kA	10A 6kA	10A 6kA	16A 6kA	16A 6kA	16A 6kA
Circuit	L1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	IN1	IN2	D1	D2	DP
Load	CHIẾU SÁNG LIGHTING	Ổ CẮM ĐIỆN RECEPTACLE	Ổ CẮM ĐIỆN RECEPTACLE	Ổ CẮM ĐIỆN RECEPTACLE	Ổ CẮM ĐIỆN RECEPTACLE	Ổ CẮM ĐIỆN RECEPTACLE	Ổ CẮM ĐIỆN RECEPTACLE	Ổ CẮM ĐIỆN RECEPTACLE	Ổ CẮM ĐIỆN RECEPTACLE	DÀN LẠNH 1 INDOOR 1	DÀN LẠNH 2 INDOOR 2	ĐIỀU HÒA 1 OUTDOOR 1	ĐIỀU HÒA 2 OUTDOOR 2	DỰ PHÒNG SPARE
Power	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.1	0.1	3.96	3.96	-

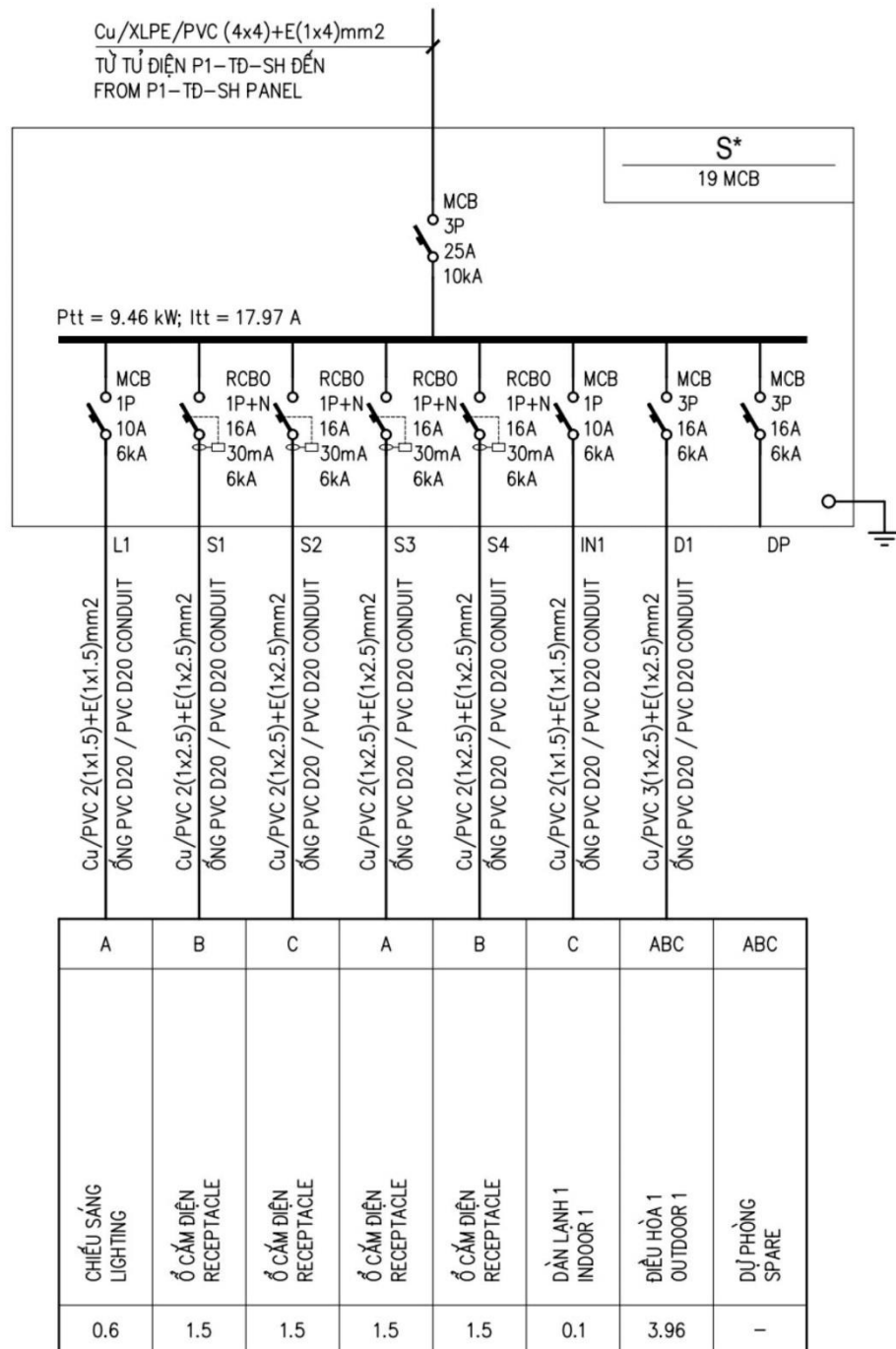
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN NHÀ TRẺ - P1~P3 SINGLE LINE DIAGRAM OF KIDERGARTEN PANEL - P1~P3



SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN NHÀ TRẺ - P1,P2,P4,P5 SINGLE LINE DIAGRAM OF KIDERGARTEN PANEL - P1,P2,P4,P5

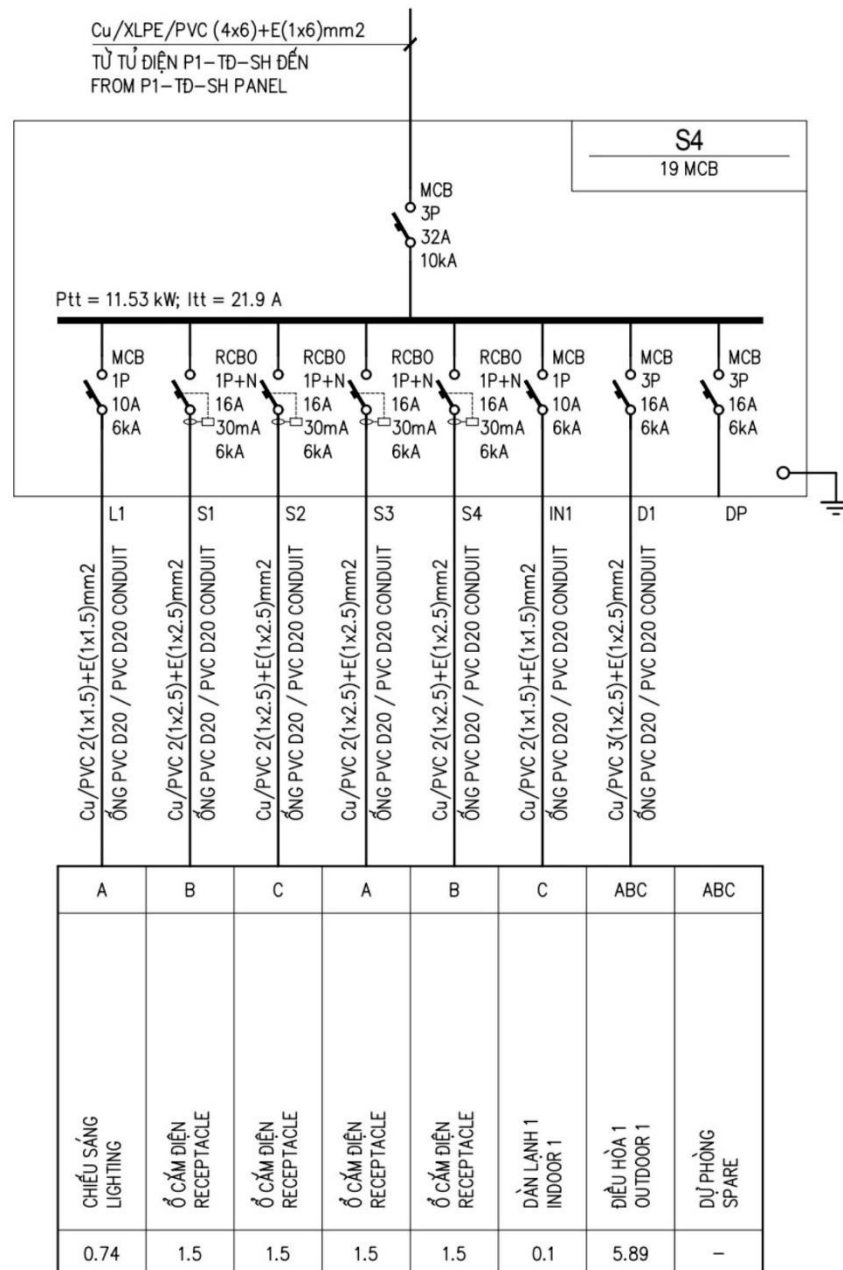


SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN SHOPHOUSE - S2,S3 SINGLE LINE DIAGRAM OF SHOPHOUSE PANEL - S2,S3

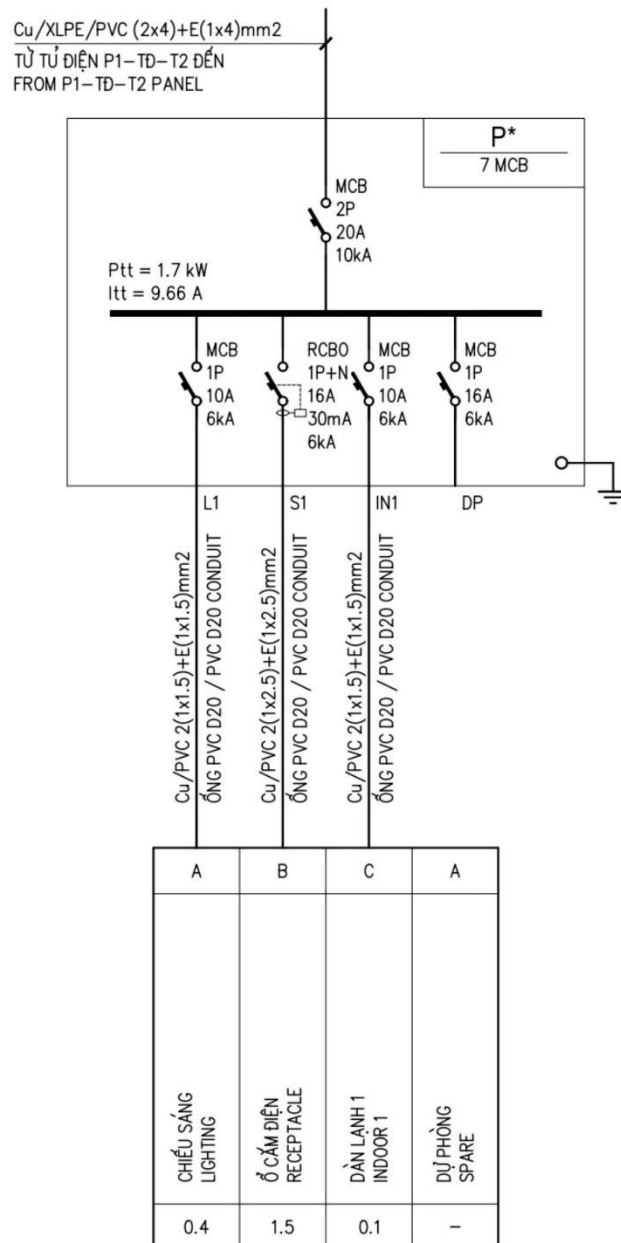


SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN SHOPHOUSE - S4

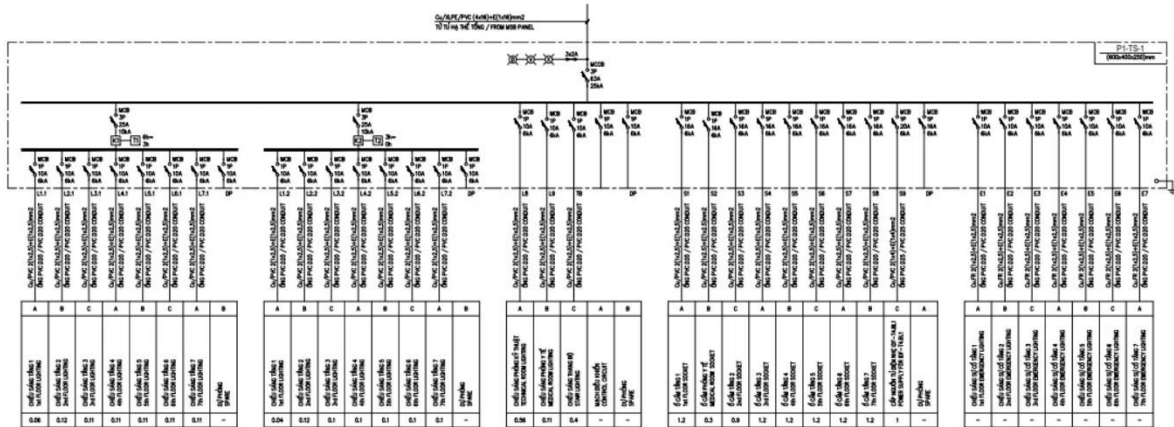
SINGLE LINE DIAGRAM OF SHOPHOUSE PANEL - S4



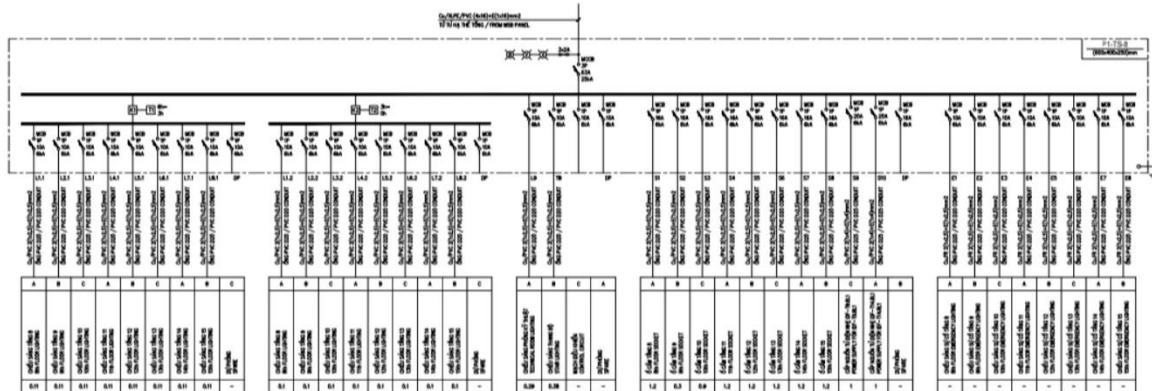
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN VĂN PHÒNG SINGLE LINE DIAGRAM OF OFFICE PANEL



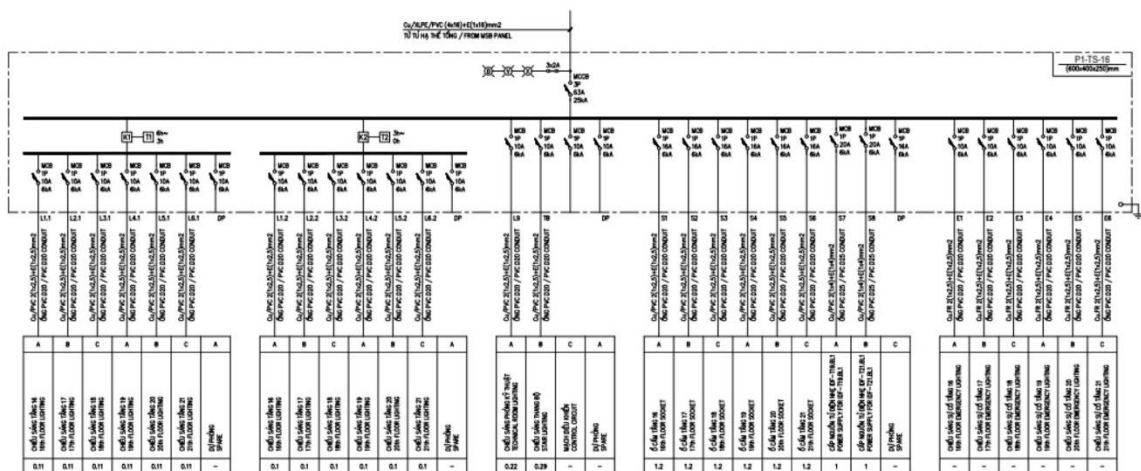
SƠ ĐỒ TỪ ĐIỆN KHU VỰC CÔNG CỘNG TẦNG 1-7
SINGLE LINE DIAGRAM OF PUBLIC AREA OF 1-7 FLOOR

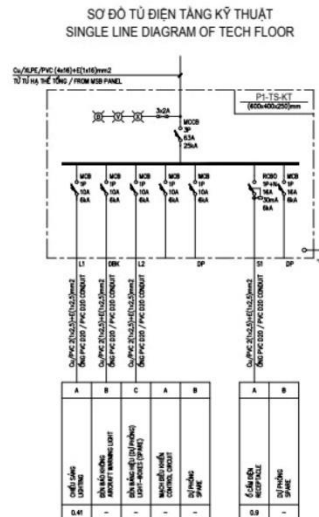


SƠ ĐỒ TỪ ĐIỆN KHU VỰC CÔNG CỘNG TẦNG 8-15
SINGLE LINE DIAGRAM OF PUBLIC AREA OF 8-15 FLOOR



SƠ ĐỒ TỪ ĐIỆN KHU VỰC CÔNG CỘNG TẦNG 16-21
SINGLE LINE DIAGRAM OF PUBLIC AREA OF 16-21 FLOOR





CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ NỒI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ CHO TÒA NHÀ

4.1 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỒI ĐẤT

Phương pháp này áp dụng cho việc tính toán hệ thống nối đất trung tính nguồn máy biến áp và tính toán hệ thống nối đất bảo vệ.

Như chúng ta đã biết có hai cách thực hiện nối đất đó là nối đất tự nhiên và nối đất nhân tạo.

4.1.1 Nối đất tự nhiên

Nối đất tự nhiên là sử dụng các ống dẫn nước hay các ống bằng kim loại khác đặt trong đất trừ các ống dẫn nhiên liệu lỏng và khí dễ cháy các kết cấu kim loại của công trình nhà cửa có nối đất, các vỏ bọc kim loại của cáp đặt trong đất làm trang bị nối đất, ở bệnh viện này không có các điều kiện trên nên không sử dụng được đối đất tự nhiên là chúng ta phải sử dụng nối đất nhân tạo.

4.1.2 Nối đất nhân tạo

Nối đất nhân tạo thường được thực hiện bằng cọc thép, thanh thép thanh thép dẹt hình chữ nhật hay thép góc dài 2m - 3m đóng sâu xuống đất sao cho trên đầu của chúng cách mặt đất khoảng 0,5 m - 0,7 m để chống ăn mòn kim loại thì các ống thép các thanh thép dẹt hay thép góc có chiều dày không nên bé hơn 4 mm trên thực tế nối đất tự nhiên không đảm bảo quy phạm điện trở nối đất chính vì vậy ta phải áp dụng nối đất nhân tạo.

4.2 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN NỒI ĐẤT

Bước 1: Xác định điện trở nối đất yêu cầu của hệ thống nối đất cần thiết kể nối đất R_{dcp}

Bước 2: Xác định điện trở của đất có tính đến sự ảnh hưởng của thời tiết tra bảng 4.1 và bảng 4.2

Ta có công thức:

$$P_{\text{dat}} = P_{\text{đ}} \cdot \theta$$

Trong đó:

$P_{\text{đ}}$: Điện trở suất của đất vùng chọn cọc nổi đất

θ : Hệ số thời tiết

Bảng 4.2 Điện trở suất của một số loại đất phổ biến

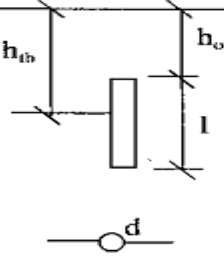
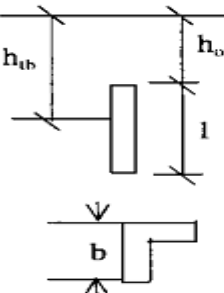
Loại đất	Giá trị điện trở suất $10^4(\Omega/\text{cm})$
Sỏi đá vụn	20
Cát	7
Cát pha	3
Đất thịt	0,6
Đất đen	1,0→1,5
Đất sét thịt	1
Đất mùn	0,4

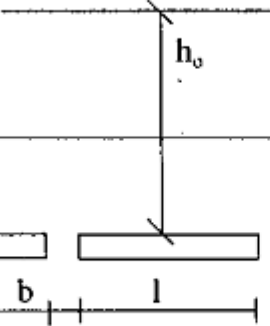
Bảng 4.3 Bảng hệ số thời tiết tiêu biểu

Kiểu nổi đất	Độ chôn sâu của hệ thống nổi đất	Hệ số thời tiết	Ghi chú
Thanh nằm ngang	0,8→1	1,25→1,45	Số nhỏ mùa khô Số lớn mùa mưa
Cọc thẳng đứng	0,8	1,2→1,4	

Bước 3: Chọn loại cọc nổi đất và kiểu liên kết các cọc nổi đất để tính điện trở nổi đất cần thiết $R_{\text{đ}}$ thông qua bảng 4.3

Bảng 4.4 Tính toán điện trở nổi đất

Loại cọc	Cách bố trí	Công thức tính	Ghi chú
Cọc tròn đóng sâu dưới đất		$R = \frac{\rho_{dt}}{2\pi l} \left[\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4h_{tb} + l}{4h_{tb} - l} \right) \right]$ ρ_{dt} : Điện trở suất tính toán	$h_{tb} = h_0 + l/2$ $h_0 \geq 0,5m$
Thép L đóng sâu trong đất		$R = \frac{\rho_{dt}}{2\pi l} \left[\ln \frac{2l}{b} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4h_{tb} + l}{4h_{tb} - l} \right) \right]$ ρ_{dt} : Điện trở suất tính toán	$h_0 \geq 0,5m$

Thanh dẹt chôn ngang		$R_{ng} = \frac{\rho_u}{2\pi l} \ln \frac{2L^2}{b \cdot h}$	$l/h \geq 0,5m$

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

$$N_{lt} = \frac{R_d}{R_{dcp}}$$

Trong đó:

R_d : Điện trở nổi đất

R_{dcp} : Điện trở nổi đất cho phép

Tùy theo hình thức bố trí cọc mà ta xác định chu vi của khu vực bố trí tiếp địa tiến hành phân bố tiếp địa và xác định khoảng cách giữa hai tiếp địa.

$$a = L/N_{lt}$$

Trong đó:

N: Tổng chiều dài phân bố tiếp địa

a: Khoảng cách giữa hai cọc

Từ đó ta xác định được tỉ số $a/1$ (là chiều dài cọc tiếp địa). Thông thường, người ta chọn tỉ số $a/1 = 1$ hoặc $= 2$

Bước 5: Tìm số cọc thực tế cần dùng N

$$N = \frac{R_d}{R_{dcp} \cdot n_{tt}}$$

Trong đó:

N_{tt} : Hệ số ứng dụng với số cọc vừa tính tra bảng 5.4

Bảng 4.5 Bảng hệ số η_{tt}

Tỷ số	Đặt các cọc theo hàng		Đặt các cọc thành mạch vòng kín	
	Số cọc lý thuyết	η_{tt}	Số cọc lý thuyết	η_{tt}
1	3	0,76 ÷ 0,80	3	0,66 ÷ 0,72
	5	0,67 ÷ 0,72	5	0,58 ÷ 0,65
	10	0,56 ÷ 0,62	10	0,52 ÷ 0,57
	15	0,51 ÷ 0,56	15	0,44 ÷ 0,51
	20	0,47 ÷ 0,5	20	0,38 ÷ 0,43
2	3	0,85 ÷ 0,88	3	0,76 ÷ 0,8
	5	0,79 ÷ 0,83	5	0,71 ÷ 0,75
	10	0,72 ÷ 0,77	10	0,66 ÷ 0,70
	15	0,66 ÷ 0,73	15	0,61 ÷ 0,65
	20	0,65 ÷ 0,70	20	0,55 ÷ 0,64

Bước 6: Tính toán chiều dài và độ chôn sâu của thanh ngang liên kết với các cọc nối đất với nhau thành hệ thống hoàn chỉnh

Chiều dài của thanh lõi là:

$$L = l \times N$$

Độ chôn sâu của thanh nối là:

$$h_{tb} = h_0 + \frac{b}{2}$$

Bước 7: Tính điện trở của thanh nối ngang (tra bảng 4.3)

$$R_{ng} = \frac{\rho_{tt}}{2\pi l} \ln \frac{2L^2}{b \cdot h}$$

Bước 8: Tính điện trở nối đất tổng thể của thanh cọc và thanh nối

$$R_{\Sigma} = \frac{R_d \cdot R_{dng}}{R_d + R_{dng}}$$

Trong đó:

R_d : Điện trở nối đất của các cọc

R_{dng} : Điện trở nối đất của thanh nối ngang

So sánh điện trở nối đất cho phép nếu $R_{\Sigma} < R_{cp}$ thì thỏa mãn, nếu $R_{\Sigma} > R_{cp}$ thì ta phải tính lại.

4.3 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO TÒA NHÀ RUBY TOWER

Tính toán nối đất trung tính nguồn cho trạm biến áp 22/0,4kV

Bước 1: Theo quy phạm đối với công trình sử dụng điện áp <1000V thì điện trở nối đất trung tính nguồn cho trạm biến áp $R_{dcp} = 0,4 \Omega$

Bước 2: Tính toán điện trở suất tính toán của đất có tính đến sự ảnh hưởng của thời tiết.

Giả sử khách sạn xây dựng trên đất thịt

Tra bảng ta có:

$$\rho_d = 0,6 \cdot 10^4 \Omega \text{cm}$$

Tra bảng ta được: $\theta = 1,4$

$$\text{Vậy } \rho_{dat} = 0,6 \cdot 10^4 \cdot 1,4 = 0,84 \cdot 10^4 (\Omega \text{cm})$$

Bước 3: Chọn loại cọc và kiểu kết nối các cọc để tìm được điện trở nối đất cần thiết R

Chọn cọc nối đất loại cọc thép mạ đồng D16, $L = 2,4\text{m} = 240\text{cm}$, chôn ở độ sâu $h_0 = 0,8\text{m} = 80\text{cm}$, $d = 16\text{mm} = 1,6\text{cm}$

Vậy độ chôn sâu của cọc là:

$$h_{tb} = h_0 + \frac{l}{2} = 80 + \frac{240}{2} = 200 (\text{cm})$$

Từ đó áp dụng công thức tra ở bảng:

$$R_d = \frac{\rho_{dat}}{2\pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4 \cdot h_{tb} + l}{4 \cdot h_{tb} - l} \right) \right)$$

$$R_d = \frac{0,84 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 240} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot 240}{1,6} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4 \cdot 200 + 240}{4 \cdot 200 - 240} \right) \right)$$

$$R_d = 5,57 \cdot \left(5,7 + \frac{1}{2} \cdot 0,62 \right)$$

$$R_d = 5,57 \cdot 6,01 = 33,475 (\Omega)$$

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

$$N_{lt} = \frac{R_d}{R_{dcp}} = \frac{33,475}{4} = 8,37$$

Bước 5: Xác định số cọc cần dùng N

Chọn tỉ số $\frac{a}{l} = 1$ và số cọc lý thuyết là $N_{lt} = 9$ cọc từ đó tra bảng ta có:

$$n_{tt} = 0,62$$

Vậy số cọc cần dùng là:

$$N = \frac{R_d}{R_{dcp} \cdot n_{tt}} = \frac{33,475}{4 \cdot 0,62} = 13,5$$

Ta lấy $N = 14$ cọc

Bước 6: Tính điện trở của thanh nối các cọc với nhau chôn sâu 0,8 m so với mặt đất tự nhiên

Vậy tổng chiều dài thanh ngang

Ta chọn tỷ số tương đối $a/l = 1$ nên $a = l$

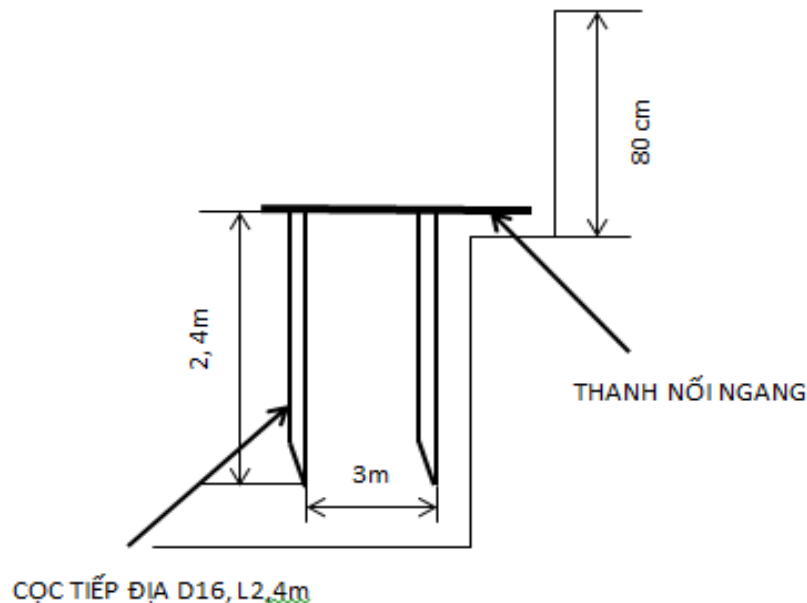
Do đó ta có: $L = l \cdot N = 240 \cdot 14 = 3360 \text{ cm}$

Chiều sâu của thanh nối:

$$h_{tb} = h_0 + \frac{b}{2} = 80 + \frac{6}{2} = 83 \text{ (cm)}$$

Bước 7: Điện trở nối đất của thanh nối ngang

$$R_{ng} = \frac{\rho_{dat}}{2\pi l} \cdot \ln \frac{2L^2}{b \cdot h} = \frac{0,84 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 3360} \cdot \ln \frac{2 \cdot 3360^2}{6 \cdot 83} = 4,268 \text{ (}\Omega\text{)}$$



Hình 4.1 Sơ đồ cọc tiếp địa

Bước 8: Điện trở nối đất tổng thể của cọc và thanh nối ngang

$$R_{\Sigma} = \frac{R_d \cdot R_{ng}}{R_d + R_{ng}} = \frac{33,475 \cdot 4,268}{33,475 + 4,268} = 3,785 \text{ (}\Omega\text{)}$$

So sánh với điện trở nối đất cho phép: $3,785 \text{ (}\Omega\text{)} \leq 4 \text{ (}\Omega\text{)}$

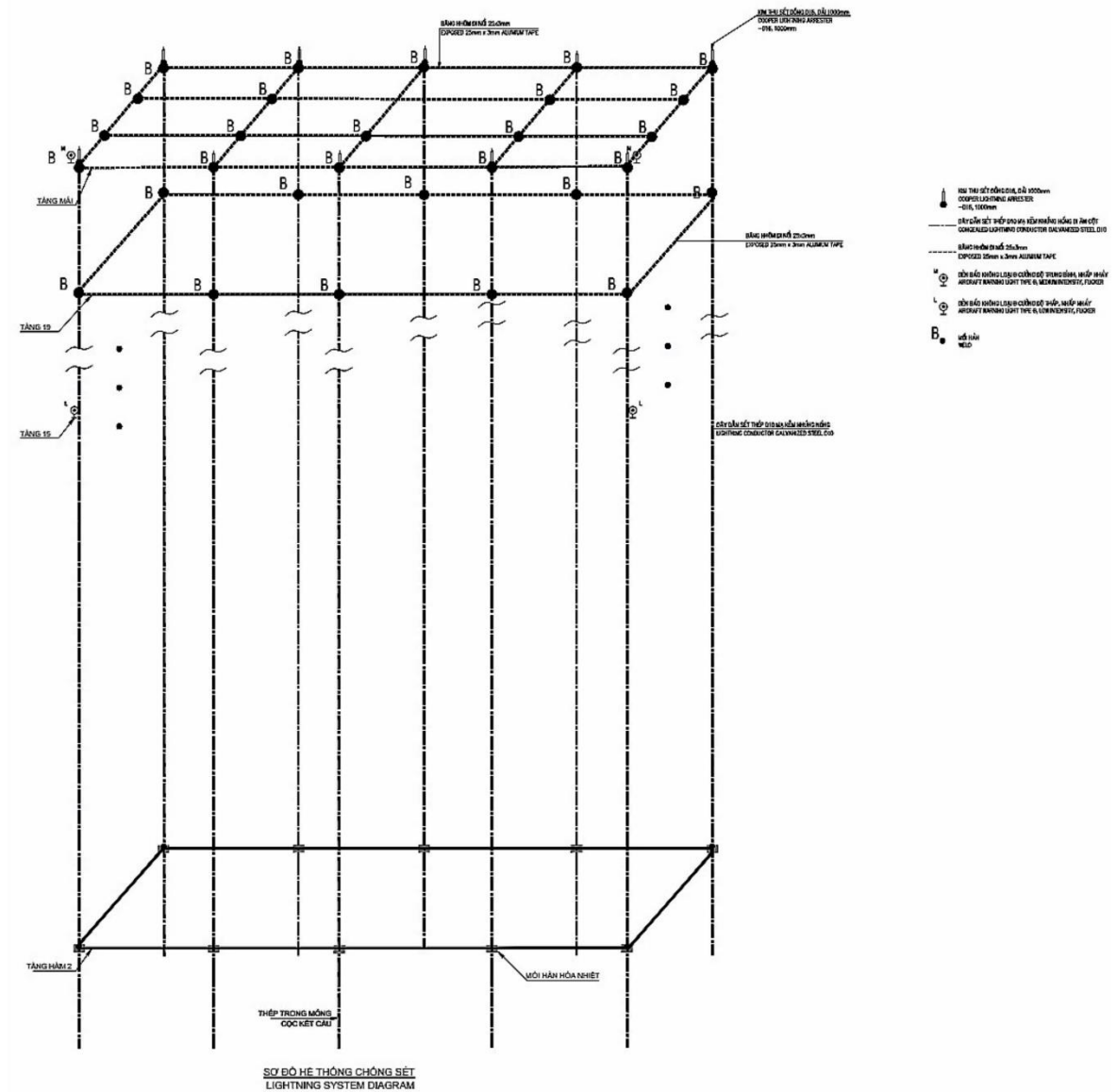
Vậy hệ thống nối đất đã tính toán đạt yêu cầu.

4.4 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ CÁC THIẾT BỊ MỘT PHA, BA PHA KHÁC

Để đảm bảo cho hệ thống thiết bị trong tòa nhà và các thiết bị chiếu sáng được nối không, bảo vệ nối đất ta dùng hệ thống dây dẫn nối từ vỏ các máy về hệ thống cọc nối đất trung tính nguồn của trạm biến áp tính toán phần trên thông

qua điểm nối không tải các tủ điện phân phối hạ về tủ máy cắt tổng rồi đến cực trung tính của máy biến áp về đến hệ thống nối đất của trạm biến áp dây dẫn nối bảo vệ dây E màu vàng dưa ,xanh lá cây lâu đất ...) có thể tách riêng với dây pha cấp 4 X + E hoặc có thể dùng cáp 5 lõi trong đó có một lõi làm dây nối không.

Yêu cầu tính toán đối với hệ thống tiếp địa lặp lại của lưới trung tính làm việc khá đơn giản nhưng mang lại hiệu quả kinh tế tin cậy cung cấp điện cao điện trở nối đất lặp lại đối với lưới hạ thế < 1000V luôn không lớn hơn 10 Ω tại các vị trí tủ điện hoặc tại khu vực tập trung nhiều thiết bị động cơ công suất cao trình tự tính toán hệ thống nối đất lặp lại hoàn toàn tương tự khi tính cho hệ thống nối đất làm việc máy biến áp.



Hình 5.2 Mặt bằng bố trí cọc tiếp địa

KẾT LUẬN

Sau thời gian 3 tháng làm đề án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo **Th.S Nguyễn Văn Dương**. Em đã hoàn thành đề tài được giao với nội dung “**Thiết kế cung cấp điện cho Block 1 Khu Chung Cư Cao Tầng, Tòa Nhà Văn Phòng Gem Park**”. Thông qua đề tài đã giúp em hiểu rõ hơn về những gì đã được học tập trong suốt thời gian qua.

Do kiến thức còn hạn chế nên trong đề án của em còn rất nhiều khiếm khuyết và thiếu sót. Qua đó em mong nhận được sự góp ý của thầy cô và các bạn để đề án này của em được hoàn thiện hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo **Th.S Nguyễn Văn Dương** đã hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành đề án này. Đó chính là những kiến thức cơ bản giúp em hoàn thành nhiệm vụ tốt nghiệp và là nền tảng cho công việc của em sau này. Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày.... tháng... năm 2024

Sinh Viên

Đoàn Văn Điệp

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. CUNG CẤP ĐIỆN (2006) – Nguyễn Xuân phú, Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Bội Khuê – NXB KHKT
2. THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN (2006) – Ngô Hồng Quang, Vũ Văn Tâm – NXB KHKT
3. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP ĐÔ THỊ VÀ NHÀ CAO TẦNG – Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Mạnh Hoạch – NXB KHKT
4. BÀI TẬP CUNG CẤP ĐIỆN – Trần Quang Khánh – NXB KHKT