

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: Nguyễn Hữu Sơn
Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Văn Dương

HẢI PHÒNG – 2025

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

**THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN CHO BLOCK B – CÔNG
TRÌNH DỊCH VỤ VÀ NHÀ Ở CAO TẦNG
LAKESIDE GARDEN**

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

Sinh viên:

Nguyễn Hữu Sơn

Giảng viên hướng dẫn:

ThS. Nguyễn Văn Dương

HẢI PHÒNG – 2025

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Hữu Sơn **MSV :** 2112102036
Lớp : DC2501
Ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài : Thiết kế cung cấp điện cho Block B – công trình dịch vụ
và nhà ở cao tầng LAKESIDE GARDEN

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên: Nguyễn Văn Dương

Học vị: Thạc sĩ

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

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

Đề tài được giao ngày tháng năm 2025

Yêu cầu hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2025

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh viên

Cán bộ hướng dẫn

Nguyễn Hữu Sơn

ThS. Nguyễn Văn Dương

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2025

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: Nguyễn Văn Dương

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

Họ và tên sinh viên : Nguyễn Hữu Sơn

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 2025

Giảng viên hướng dẫn

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 2025

Giảng viên chấm phản biện

MỤC LỤC

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH DỊCH VỤ VÀ NHÀ Ở CAO TẦNG LAKESIDE GARDEN	10
1.1 GIỚI THIỆU CHUNG.....	10
1.2 YÊU CẦU CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA BLOCK B.....	12
CHƯƠNG II: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO BLOCK B LAKESIDE GARDEN.....	13
2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN..	13
2.1.1 Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu.....	13
2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất	14
2.1.3 Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm	15
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}).....	15
2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIỀU SÁNG	17
2.3 THỐNG KÊ PHỤ TẢI BLOCK B - DỰ ÁN LAKESIDE GARDEN .	20
2.4 PHỤ TẢI ĐIỆN TẦNG 1-TẦNG 2, HẦM VÀ TẦNG MÁI	47
2.5 TỔNG CỘNG PHỤ TẢI ĐIỆN TÍNH TOÁN	54
CHƯƠNG III: PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ LAKESIDE GARDEN.....	96
3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN.....	96
3.2 XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP.....	96
3.2.1 Tổng quan về chọn trạm biến áp.....	96
3.2.2 Chọn số lượng và công suất MBA.....	97

3.3 TÍNH TOÁN VÀ LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ BẢO VỆ PHÍA CAO ÁP.....	100
3.4 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TẦNG	103
CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ NỐI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ CHO TÒA NHÀ	137
4.1 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỐI ĐẤT	137
4.1.1 Nối đất tự nhiên	137
4.1.2 Nối đất nhân tạo	137
4.2 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT.....	137
4.3 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO TÒA NHÀ	142
4.4 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ CÁC THIẾT BỊ MỘT PHA, BA PHA KHÁC.....	145
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	148

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 B - Công trình dịch vụ và nhà ở cao tầng Lakeside Garden", 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 tránh được 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 2025

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Hữu Sơn

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH DỊCH VỤ VÀ NHÀ Ở CAO TẦNG LAKESIDE GARDEN

1.1 GIỚI THIỆU CHUNG

- Chủ đầu tư : Tập đoàn số 1 Đài Loan AURORA VIỆT NAM
- Vị trí: Khu Đô Thị Mới, Ngô Quyền, Hải Phòng.
- Diện tích : 7.800 m².
- Quy Mô: 2 toà: 27 và 31 tầng.
- Với số căn hộ: 545 căn hộ.
- Số tầng hầm: 2 tầng.
- Khối đế: 1 khối
- Loại hình : Căn hộ 2 PN, 3 PN, Dual Key, Duplex, Penthouse.
- Tiện ích: Tiện ích nội khu 5 sao đẳng cấp nhất tại Hải Phòng. Quý khách hàng có thể tận hưởng không gian sống không chỉ là nhà mà còn là nơi nghỉ dưỡng tuyệt vời bên người thân và gia đình mình: Bể bơi bốn mùa, Gym, Spa, Sân thể thao ngoài trời, Trung tâm thương mại cao cấp,

Dự án chung cư Lakeside Garden Phương Lưu Hải Phòng tọa lạc tại khu đô thị mới Phương Lưu, Ngô Quyền, Hải Phòng, gần ngay hồ Phương Lưu. Từ dự án kết nối giao thông vô cùng thuận tiện. Dự án là điểm giao giữa 2 quận Ngô Quyền và Hải An. Từ đây di chuyển các tuyến đường trục chính để đi lên cao tốc nhanh chóng.

Vị trí của Lakeside Garden mang đến cho cư dân sự thuận tiện đáng kể, hòa quyện giữa vẻ yên bình của thiên nhiên và sự nhộn nhịp của đô thị

Tọa lạc gần hồ Phương Lưu, một trong những điểm nhấn thiên nhiên đẹp nhất Hải Phòng, dự án không chỉ sở hữu tầm nhìn hùng vĩ ra hồ mà còn dễ dàng

kết nối với các tiện ích xung quanh như bệnh viện, siêu thị và trường học, đảm bảo cuộc sống tiện nghi cho cư dân.

Đặc biệt, Lakeside Garden nằm trên trục đường chính dẫn ra sân bay Cát Bi, chỉ vài phút di chuyển, giúp việc đi lại đến các thành phố lớn và quốc tế trở nên rất thuận lợi. Vị trí này lý tưởng cho những người thường xuyên đi công tác và cho các gia đình mong muốn một không gian sống yên tĩnh nhưng không tách biệt khỏi nhịp sống đô thị. Với vị trí độc đáo, Lakeside Garden không chỉ là nơi ở mà còn là một khoản đầu tư hấp dẫn, hứa hẹn giá trị gia tăng bền vững theo thời gian. Cư dân tại đây sẽ tận hưởng một cuộc sống đẳng cấp, tiện nghi và gần gũi với thiên nhiên, tạo nên một phong cách sống lý tưởng.

- **Sơ Đồ Mặt Bằng:**



Hình 1: Mặt bằng dự án Lakeside Garden Phương Lưu Hải Phòng

1.2 YÊU CẦU CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA BLOCK B

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 B LAKESIDE GARDEN

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 các 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:

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n P_{đmi}$$

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

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

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

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

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: $P_{tt} = 1,05 \cdot k_{sd} \cdot P_{đm}$

+ 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:

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

+ 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 dãy 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 B - DỰ ÁN LAKESIDE GARDEN

Tổng hợp các phụ tải từng tầng:

Tầng hầm 2 :

- Khu vực đỗ xe: chiếu sáng, quạt thông gió.
- Phòng kỹ thuật: thiết bị điện phục vụ hệ thống điều khiển.

Tầng hầm 1 :

- Khu vực đỗ xe: chiếu sáng, quạt thông gió.
- Phòng kỹ thuật, kho: thiết bị điều khiển, điện chiếu sáng.
- Phòng vệ sinh: đèn chiếu sáng, ổ cắm.

- **Tầng 1(shop house)**

- Sảnh chính: chiếu sáng, điều hòa không khí.
- Phòng an ninh, phòng kỹ thuật, phòng điện: thiết bị điều khiển.
- Phòng sinh hoạt cộng đồng

- **Tầng 2(shop house)**

- Sảnh, kho: chiếu sáng.
- Khu vệ sinh: đèn, quạt thông gió.
- Nhà tắm bể bơi, khu kỹ thuật bể bơi
- Phòng gym,yoga

- **Tầng 3 – 18,22 - 24:**

- Mỗi tầng có 10 căn hộ, mỗi căn hộ được trang bị đèn chiếu sáng, điều hòa , máy nước nóng và các ổ cắm điện

- **Tầng 19:**

- Có 8 căn hộ, mỗi căn hộ được trang bị đèn chiếu sáng, điều hòa , máy nước nóng , các ổ cắm điện và 1 phòng lạnh nạn

- **Tầng 20:**

- Có 9 căn hộ, mỗi căn hộ được trang bị đèn chiếu sáng, điều hòa , máy nước nóng , các ổ cắm điện

- **Tầng 21:**

- Có 10 căn hộ, mỗi căn hộ được trang bị đèn chiếu sáng, điều hòa , máy nước nóng , các ổ cắm điện

- **Tầng 25-26:**

- Mỗi tầng có 8 căn hộ, mỗi căn hộ được trang bị đèn chiếu sáng, điều hòa , máy nước nóng và các ổ cắm điện.

- **Tầng mái:**

- Khu bể nước ,phòng kỹ thuật , phòng máy bơm

- **Phụ tải khác:**

- Thang máy: 3 thang máy khách 15 kW và 1 thang máy cứu hỏa 20 kW.
- Hệ thống cứu hỏa, âm thanh, camera quan sát: thiết bị chuyên dụng.

Xác định phụ tải tính toán:

Phân chia phụ tải theo các khu vực chính:

- Chiếu sáng.
- Điều hòa không khí.
- Thiết bị đặc biệt (thang máy, cứu hỏa...).

Tổng công suất cho các phụ tải chính:

- **Chiếu sáng:** tính công suất chiếu sáng tổng thể cho từng khu vực.
- **Điều hòa:** tính công suất điều hòa không khí cho từng phòng.
- **Thiết bị đặc biệt:** bao gồm thang máy, máy phát điện, hệ thống cứu hỏa.

Thiết kế tủ điện chính và nhánh:

- **Tủ điện tổng (MSB):** cung cấp nguồn điện chính từ máy biến áp.
- **Tủ phân phối (DB):** mỗi tầng có một tủ điện phụ phân phối đến các phụ tải.
- **Các tủ điện thang máy, hệ thống cứu hỏa, âm thanh:** tủ chuyên dụng riêng để điều khiển các phụ tải đặc biệt.

Dự trữ công suất tổng:

Công suất dự trữ được chia theo các phụ tải sau:

- **Tầng hầm 1, 2:** ước tính khoảng 30-50 kW.
- **Tầng 1, 2:** ước tính khoảng 100 kW (gồm cả phụ tải máy phát, điều hòa, chiếu sáng).
- **Tầng 3 - 21:** mỗi tầng ước tính khoảng 70-90 kW.
- **Tầng mái:** ước tính khoảng 20-30 kW.

Công suất tổng dự tính:

- Tổng công suất khoảng **1.5 - 2 MW**, bao gồm các phụ tải chính và phụ tải dự phòng.

Phương án cấp nguồn:

- **Nguồn điện chính:** từ máy biến áp trung thế, cung cấp điện cho toàn bộ công trình.

- **Nguồn dự phòng:** máy phát điện có khả năng cung cấp cho các phụ tải quan trọng (thang máy cứu hỏa, chiếu sáng khẩn cấp, hệ thống cứu hỏa).
- **Hệ thống tự động chuyển nguồn (ATS):** để đảm bảo nguồn điện ổn định cho hệ thống khi mất điện lưới.

Cấu trúc lưới điện:

Hệ thống phân phối điện được bố trí theo phương án **radial** với tủ phân phối chính (MSB) tại tầng kỹ thuật, từ đó phân phối điện đến các tủ phụ (DB) ở mỗi tầng.

Xác định công suất phụ tải điện cho tầng 3-21

Tải điện các phòng

Vì từ tầng 3 đến 18 và 22 đến 24 giống nhau, nên chỉ tính tải điện cho tầng 3.

- Tải chiếu sáng

- Các thông số đầu vào tính toán chiếu sáng

Trần: trắng Hệ số phản xạ trần: $P_{tr} = 0,7$

Tường: hồng phấn Hệ số phản xạ tường: $P_{tg} = 0,5$

Sàn: xanh đậm Hệ số phản xạ sàn: $P_{iv} = 0,3$

Chiều cao tính toán chiếu sáng cho đèn

Đèn được lắp sát trần ($h' = 0$ m).

Độ cao treo đèn so với bề mặt làm việc ($h_{iv} = 0,8$ m)

Tham khảo TCVN 7114-2008.

Bảng 2.1-Bảng độ rọi áp dụng

STT	Loại phòng/ khu vực	Độ rọi (TCVN)-Lux
1	Phòng ngủ	100
2	Toilet	100
3	Phòng khách	300
4	Phòng bếp	500
5	Hành lang	100

- Chọn độ rọi

- Phòng ngủ: 100 Lux
- Toilet: 100 Lux
- Phòng khách: 300 Lux
- Phòng bếp: 500 Lux
- Hành lang: 100 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 BN9,BN10 (các căn hộ này có thiết kế và diện tích là như nhau).

- Tính tải điện cho phòng ngủ 1

Phương pháp tính toán là phương pháp hệ số sử dụng

- Chiều dài: $a = 4,5 \text{ (m)}$
- Chiều rộng: $b = 3,3 \text{ (m)}$
- Chiều cao: $H = 3,2 \text{ (m)}$
- Diện tích: $S = 14,8 \text{ (m}^2\text{)}$

Chọn loại đèn âm trần, có công suất chiếu sáng là 12W, quang thông 900lm.

- Hệ số dự trữ (hệ số bù) $d = 1,3$
- Chỉ số địa điểm phòng: $K = \frac{a.b}{H(a+b)} = \frac{4,5.3,3}{3,2(4,5+3,3)} = 0,6$

Ta có hệ số $U = 0,4$

- Công thức tính quang thông tổng:

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

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

$$S = 14,8 \text{ m}^2$$

- Hệ số bù $d = 1,3$

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{100.14,8.1,3}{0,4} = 4810 \text{ (lumen)}$$

$$\text{Số đèn: } N_{\text{boden}} = \frac{4810}{900} = 5,3 - \text{Chọn 6 bóng đèn}$$

$$\text{Kiểm tra sai số quang thông: } \Delta\phi\% = \frac{(6.900) - 4810}{4810} = 12,26\%$$

Đạt yêu cầu (từ 10% đến 20%)

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

$$E_{\text{tb}} = \frac{6.900.0,4}{14,8.1,3} = 112 \text{ lux} - \text{Đạt yêu cầu}$$

- Tính tải điện phòng ngủ 2

- Chiều dài: $a = 4 \text{ (m)}$
- Chiều rộng: $b = 3 \text{ (m)}$
- Chiều cao: $H = 3,2 \text{ (m)}$
- Diện tích: $S = 12 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ 1, khi đó số đèn cần dùng là 5 đèn âm trần, công suất 12W,900lm

- Tính tải điện toilet 1

- Chiều dài: $a = 2,5$ (m)
- Chiều rộng: $b = 2,2$ (m)
- Chiều cao: $H = 3,2$ (m)
- Diện tích: $S = 5,5$ (m^2)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn âm trần, công suất 12W,900lm

- Tính tải điện toilet 2

- Chiều dài: $a = 3$ (m)
- Chiều rộng: $b = 2,5$ (m)
- Chiều cao: $H = 2,8$ (m)
- Diện tích: $S = 7$ (m^2)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn âm trần, công suất 12W,900lm.

- Tính tải điện cho phòng khách , hành lang

- Chiều dài: $a = 6,5$ (m)
- Chiều rộng: $b = 4$ (m)
- Chiều cao: $H = 3,2$ (m)
- Diện tích: $S = 26$ (m^2)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn

cần dùng là 1 đèn chùm treo trần 24w, và 8 bóng âm trần 12W.

- Tính tải điện cho phòng bếp và phòng ăn

- Chiều dài: $a = 3$ (m)
- Chiều rộng: $b = 6$ (m)
- Chiều cao: $H = 3,2$ (m)
- Diện tích: $S = 18$ (m²)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn thả trang trí 18W và 5 bóng âm trần 12W

- Tính tải điện cho ban công

- Chiều dài: $a = 6,5$ (m)
- Chiều rộng: $b = 1,5$ (m)
- Chiều cao: $H = 3,2$ (m)
- Diện tích: $S = 9,5$ (m²)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 2 bóng âm trần 12W

- 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 Điều Hòa Phòng Ngủ và 1 Phòng Khách
- Bếp Từ: 1, công suất 2000W
- Ổ Cắm: 12, công suất 200W mỗi chiếc
- Máy giặt : 400W
- Bình nước nóng : 2, công suất 2000W mỗi chiếc

- Chuông Cửa: 1, công suất 10W
- Khóa Từ: 1, công suất 5W
- 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.

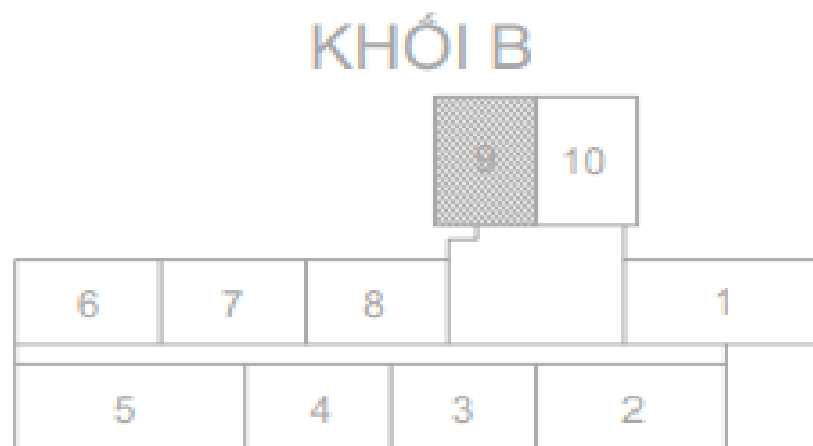
Hệ số sử dụng lớn nhất (Ku)

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, ỏ cầm bằng 1.

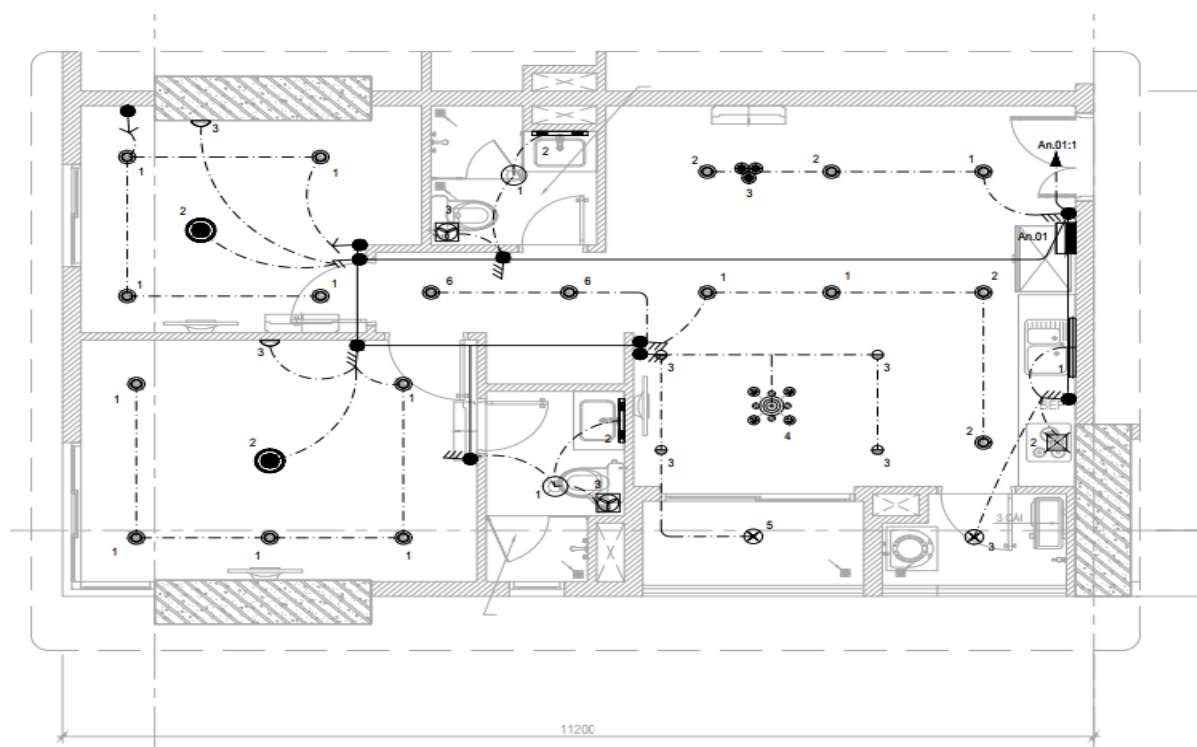
Hệ số đồng thời (Ks): Thông thường thì sự vận hành của tất cả các tải có trong 1 mạng điện ít khi nào cùng xảy ra. Hệ số đồng thời Ks dùng để đánh giá phụ tải điện. Đối với thiết kế cho khách sạn, theo bảng B17- hệ số Ks theo chức năng mạch, hướng dẫn thiết kế cung cấp điện theo tiêu chuẩn IEC, B36,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

Sơ đồ các căn hộ

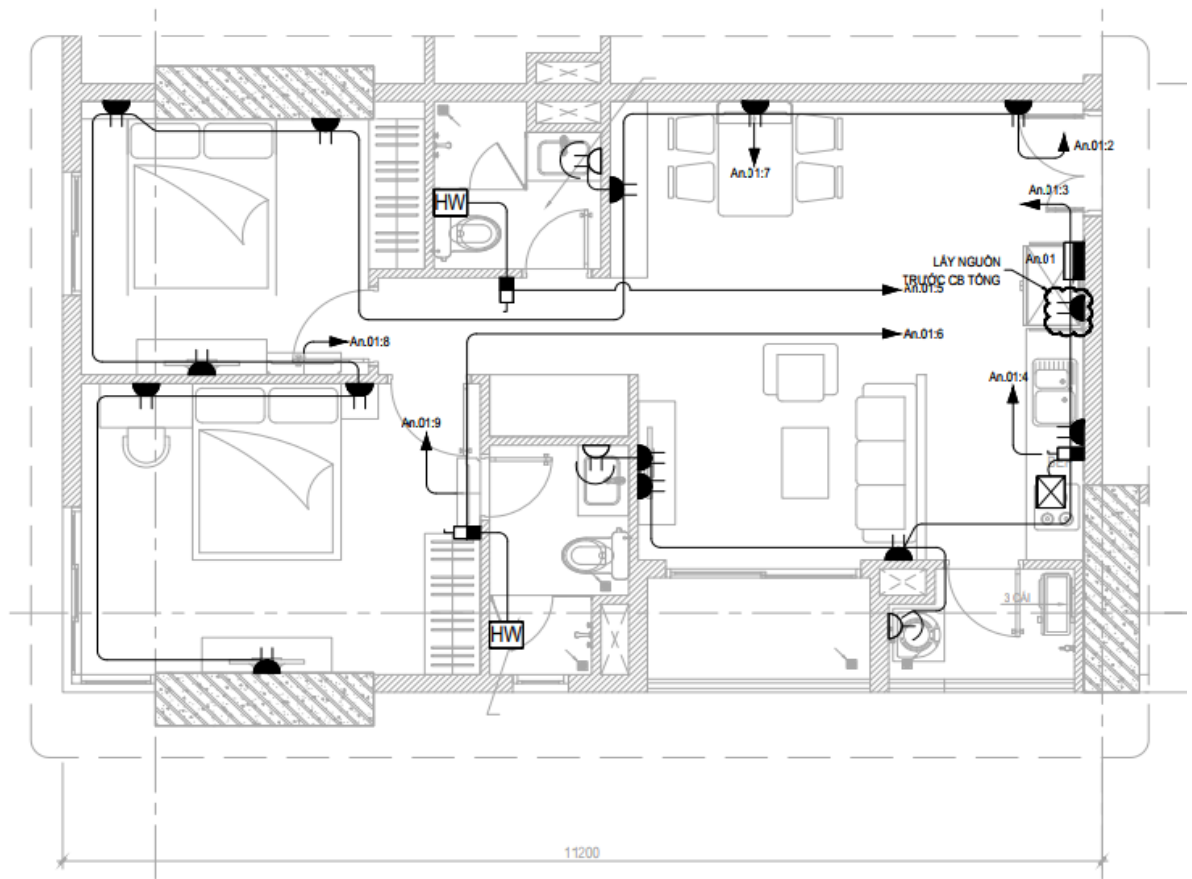


Bảng 2.2-Bảng tính tải điện căn hộ điển hình Bn09,Bn10

Phụ tải điện	P (W)
Chiếu sáng	370
Bếp từ	400
Điều hoà ngủ 1	750
Điều hoà ngủ 2	1125
Điều hoà phòng khách	1500
Máy nước nóng	2500
Máy nước nóng	2500
Ô cắm	2050
Ô cắm	2180
Tổng cộng	16975



MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ An-01, Bn-09 TL: 1/50



MẶT BẰNG CẤP NGUỒN CĂN HỘ An-01, Bn-09 TL: 1/50

*** Cách tính:**

• **Tổng Công Suất Dự Kiến:**

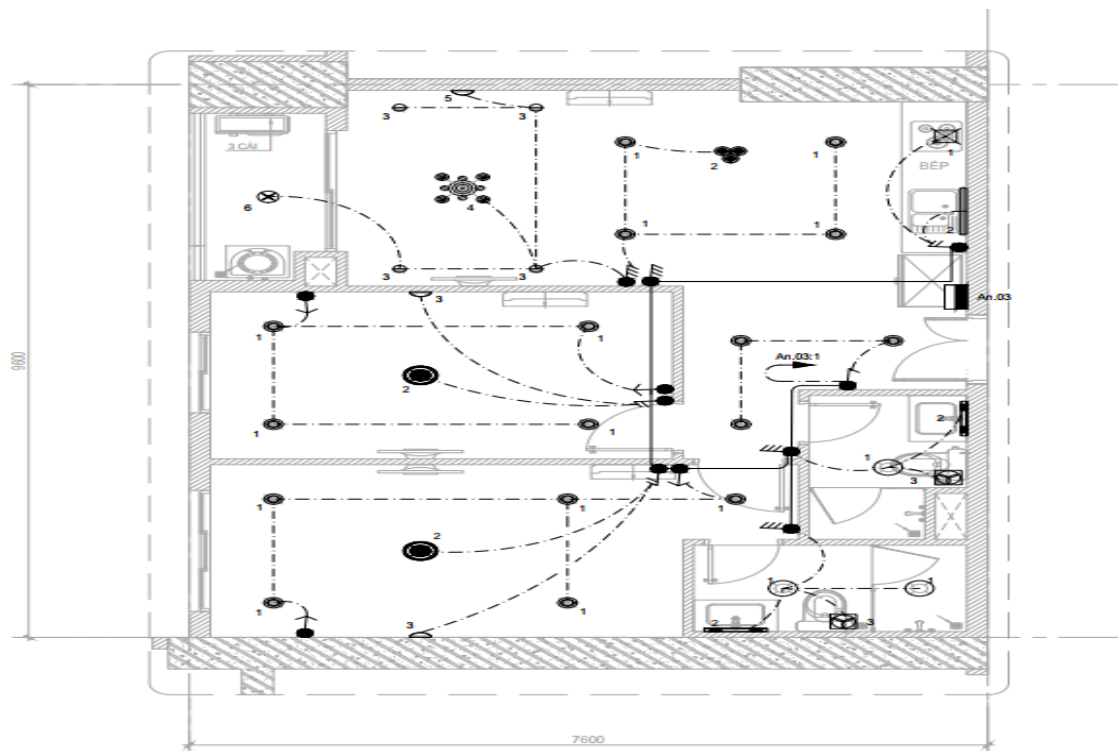
$$P_{\text{dự kiến}} = 16975.0,55 = 9336 \text{ W}$$

Vậy, tổng công suất dự kiến khi áp dụng hệ số đồng thời là **9336 W**.

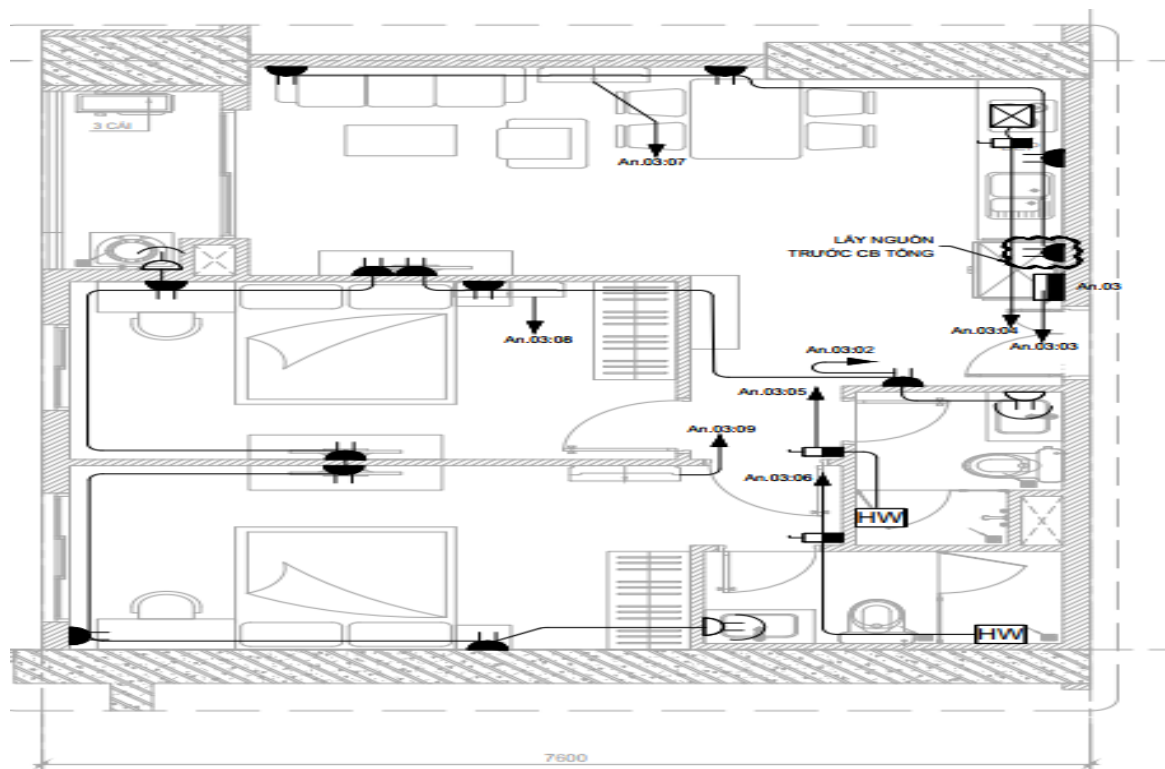
Áp dụng tương tự như tính toán cho căn hộ **Bn-09** ta có kết quả tính toán cho những căn hộ còn lại như sau:

Bảng 2.3-Bảng tính tải điện căn hộ điển hình Bn-07,Bn-08

Phụ tải điện	P (W)
Chiếu sáng	174
Bếp từ	1876
Điều hoà phòng ngủ 1	352
Điều hoà phòng ngủ 2	528
Điều hoà phòng khách	704
Bình nước nóng 1	1172
Bình nước nóng 2	1172
Ô cắm	961
Ổ cắm	1022
Tổng cộng	7961



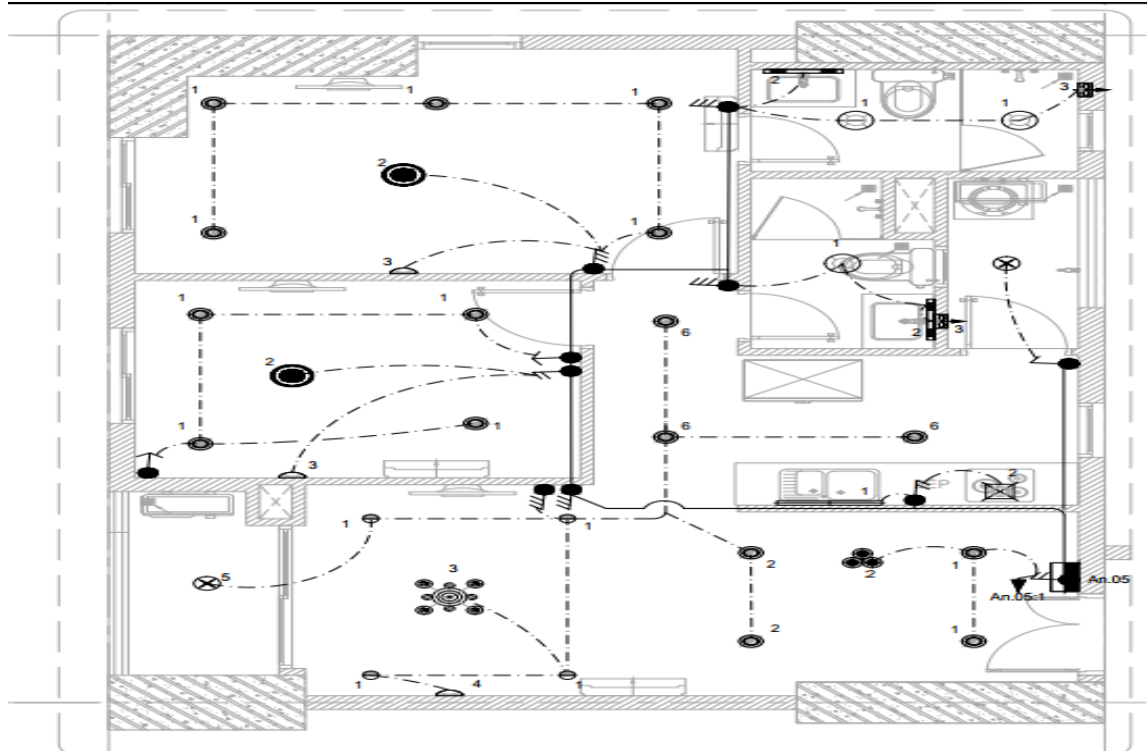
MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ An-03, Bn-08 TL: 1/50



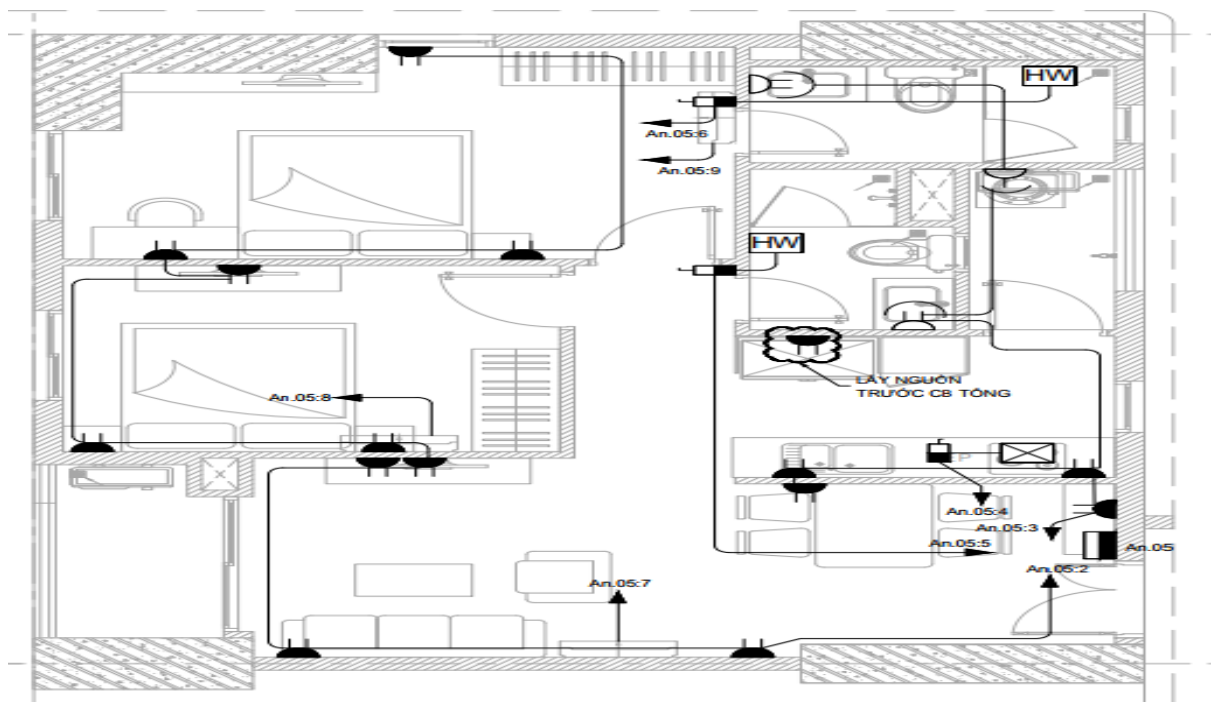
MẶT BẰNG CẤP NGUỒN CĂN HỘ An-03, Bn-08 TL: 1/5

Bảng 2.4-Bảng tính tải điện căn hộ điển hình Bn-06

Phụ tải điện	P (W)
Chiếu sáng	174
Bếp từ	1876
Cấp điện điều hòa 1	352
Cấp điện điều hòa 2	528
Cấp điện điều hòa 3	704
Bình nước nóng 1	1172
Bình nước nóng 2	1172
Ô cắm điện 1	962
Ô cắm điện 2	1022
Tổng cộng	7961



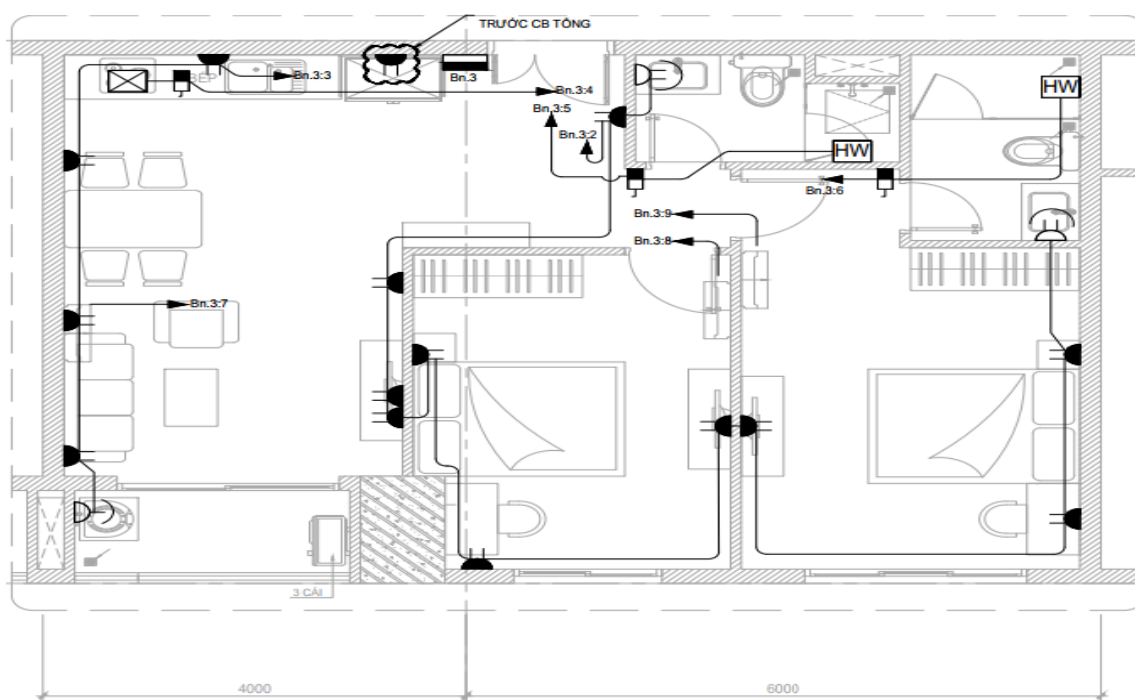
MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ An-05, Bn-06 TL: 1/50



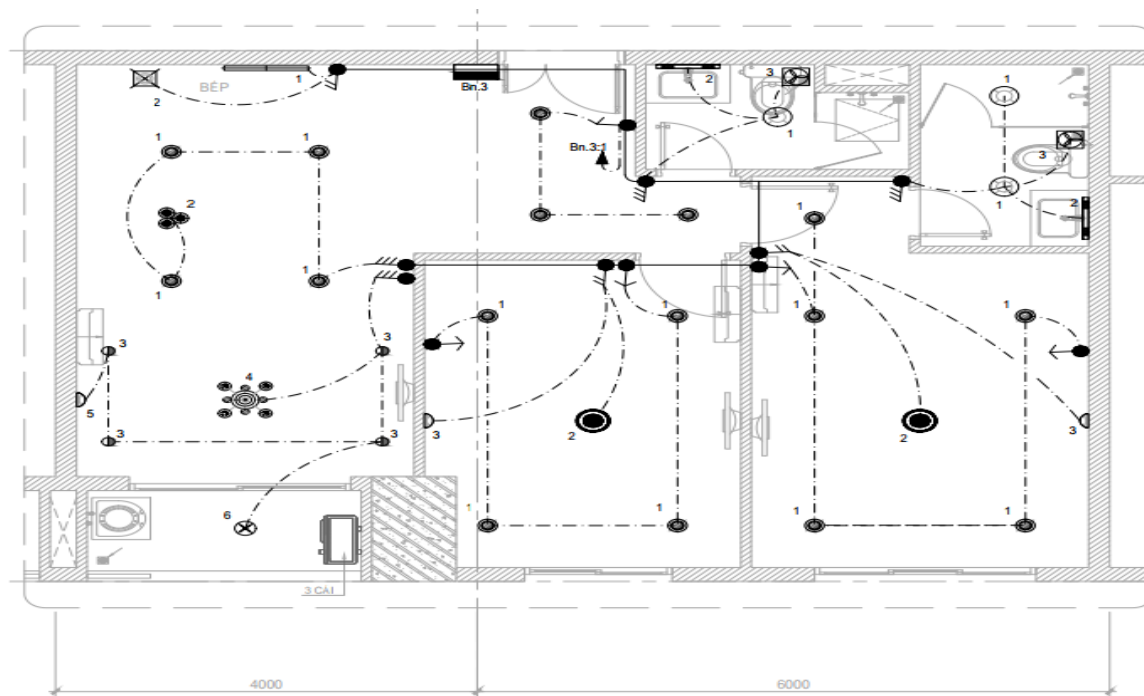
MẶT BẰNG CẤP NGUỒN CĂN HỘ An-05, Bn-06 TL: 1/50

Bảng 2.5-Bảng tính tải điện căn hộ điển hình Bn-03, Bn-04

Phụ tải điện	P (W)
Chiếu sáng	174
Bếp từ	1876
Cấp điện điều hòa 1	352
Cấp điện điều hòa 2	528
Cấp điện điều hòa 3	704
Bình nước nóng 1	1172
Bình nước nóng 2	1172
Ô cắm điện 1	961
Ô cắm điện 2	1022
Tổng cộng	7961



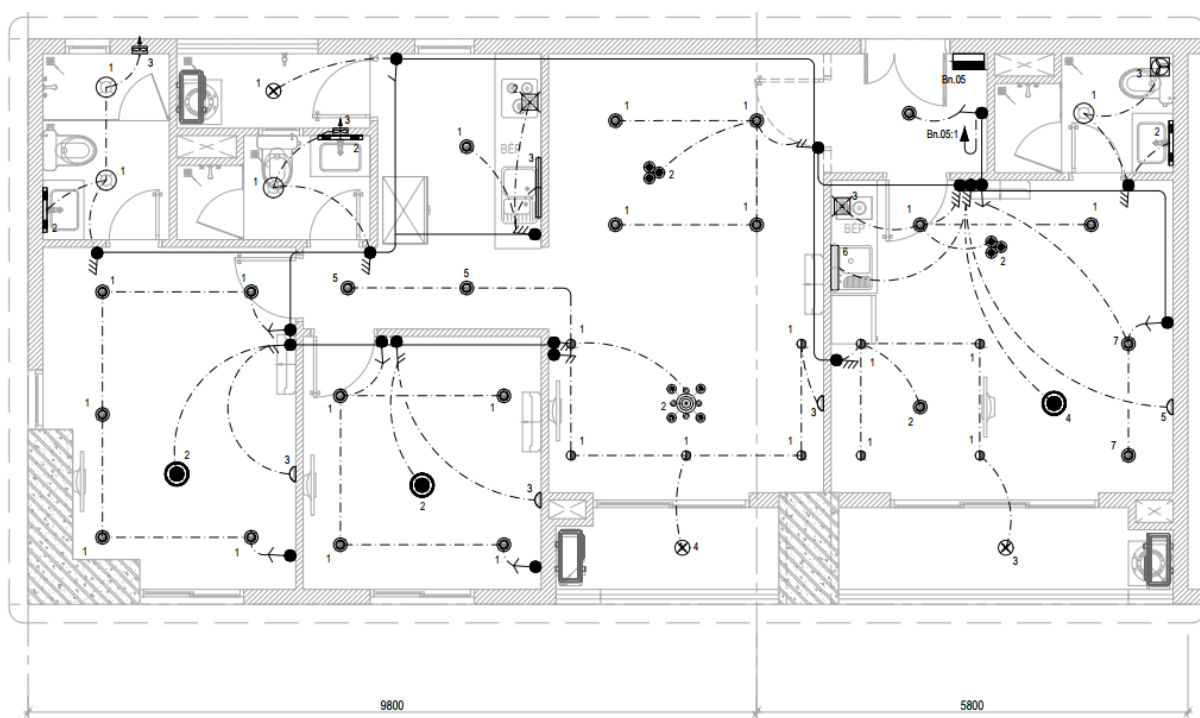
MẶT BẰNG CẤP NGUỒN CĂN HỘ Bn-03 TL: 1/50



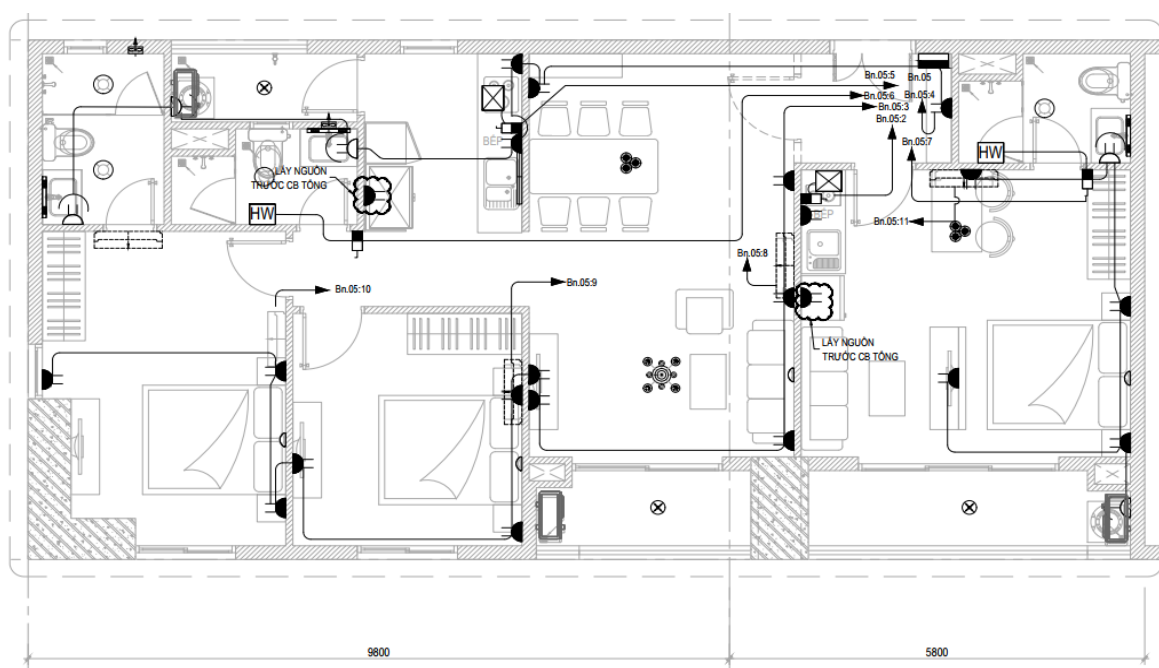
MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ Bn-03 TL: 1/50

Bảng 2.6-Bảng tính tải điện căn hộ điển hình Bn-05, B25-03, B25-04, B26-03, B26-04

Phụ tải điện	P (W)
Đèn quạt	228
Bếp + ổ cắm	1707
Điều hoà phòng khách	856
Điều hoà phòng ngủ 1	642
Điều hoà phòng ngủ 2	428
Điều hoà phòng ngủ 3	428
Máy nước nóng 1	1428
Bếp từ	2285
Máy nước nóng 2	1428
Ô cắm	1285
Ô cắm	308
Tổng cộng	11023



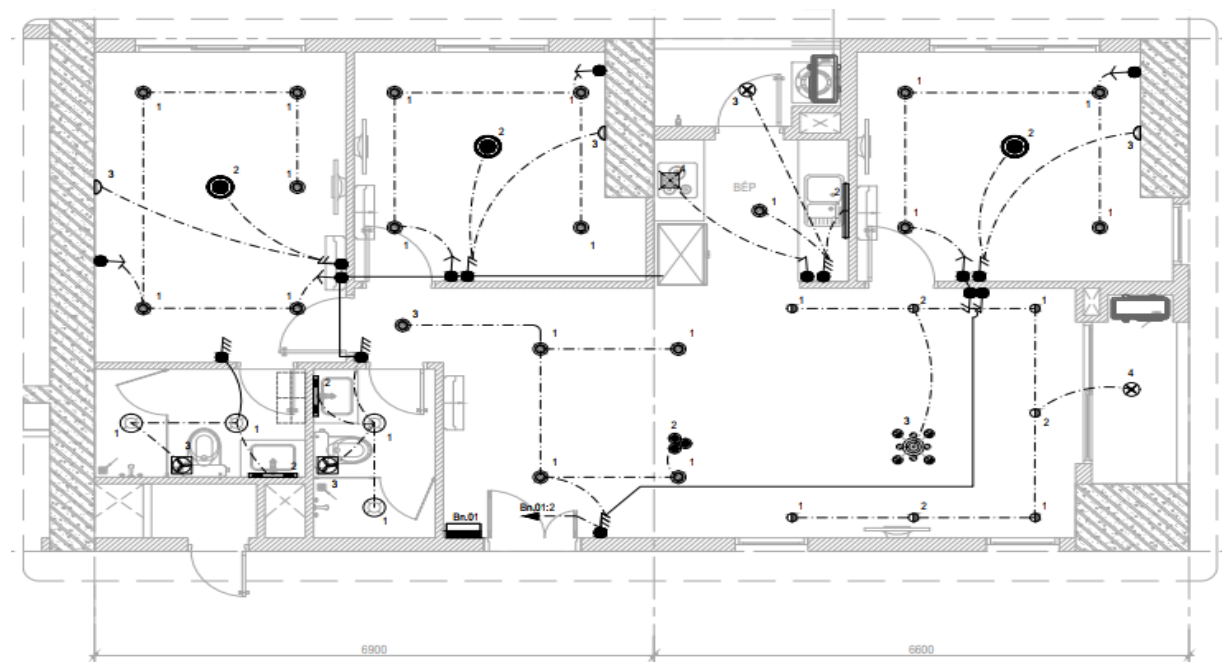
MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ Bn-05, B25.04; B26.04 TL: 1/50



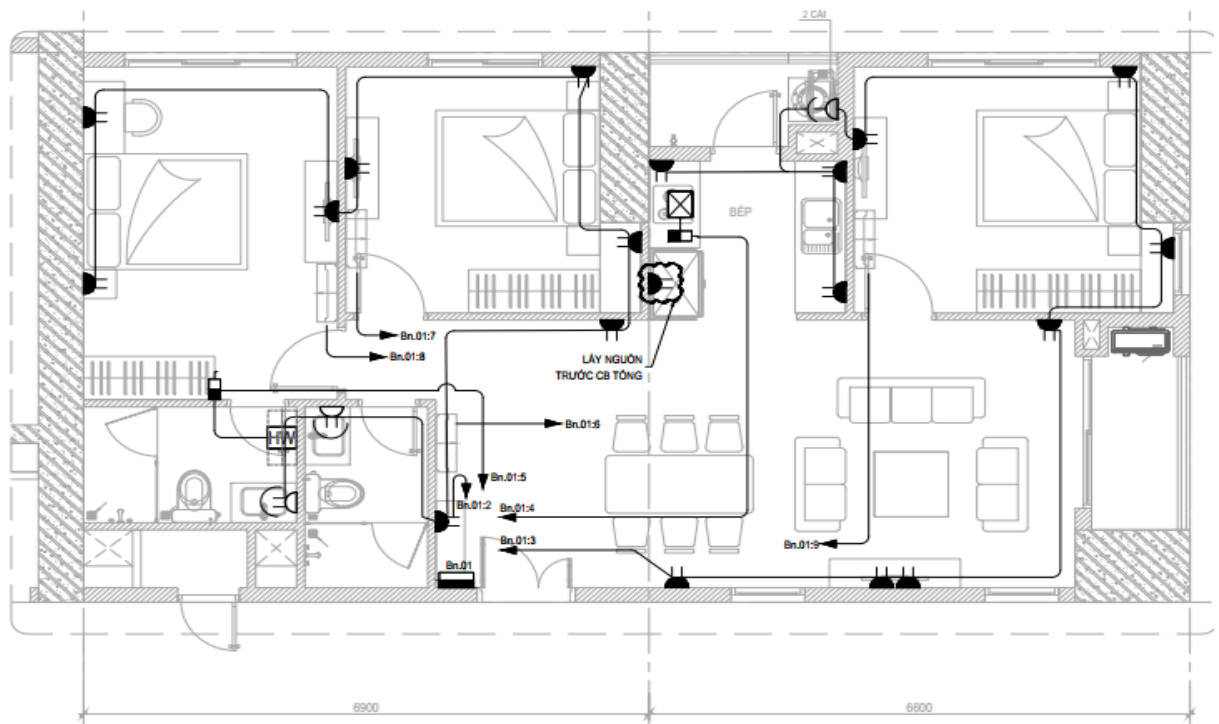
MẶT BẰNG CẤP NGUỒN CĂN HỘ Bn-05, B25.04; B26.04 TL: 1/50

Bảng 2.7-Bảng tính tải điện căn hộ điển hình Bn-01, Bn02

Phụ tải điện	P (W)
Chiếu sáng	220
Bếp từ	2200
Điều hoà phòng khách	825
Điều hoà phòng ngủ 1	619
Điều hoà phòng ngủ 2	412
Điều hoà phòng ngủ 3	412
Bình nước nóng	1375
Ô cắm	1152
Ô cắm	1265
Tổng cộng	8479



MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ Bn-01 TL: 1/50



MẶT BẰNG CẤP NGUỒN CĂN HỘ Bn-01 TL: 1/50

Bảng tải điện tầng 3

Mạch	Phụ tải – Tủ điện	P (W)
1	Căn hộ B3-01	8479
2	Căn hộ B3-02	8479
3	Căn hộ B3-03	7961
4	Căn hộ B3-04	7961
5	Căn hộ B3-05	11023
6	Căn hộ B3-06	7961
7	Căn hộ B3-07	7961
8	Căn hộ B3-08	7961
9	Căn hộ B3-09	9336
10	Căn hộ B3-10	9336
Tổng cộng 10 căn hộ tầng 3		86461

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

Ta có $K_s = 0,63$ và $K_u = 1$

$$P_{tt} = 86461 \cdot 0,63 = 54470 \text{ (W)}$$

Tổng tải tầng 3: 54470 (W)

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

Bảng tải điện tầng 19

Mạch	Phụ tải – Tủ điện	P (W)
1	Căn hộ B19-01	8479
2	Căn hộ B19-02	8479
3	Căn hộ B19-03	7961
4	Căn hộ B19-04	7961
5	Căn hộ B19-05	11023
6	Căn hộ B19-06	8478
7	Căn hộ B19-07	9336
8	Căn hộ B19-08	9336
Tổng cộng 8 căn hộ tầng 19		71056

Hệ số đồng thời của phụ tải khối căn hộ với số hộ tiêu thụ từ 8 hộ/tầng

Ta có $K_s = 0,63$ và $K_u = 1$

$$P_{tt} = 71056 \cdot 0,63 = 44765 \text{ (W)}$$

Tổng tải tầng 19: 44765 (W)

Bảng tải điện tầng 20

Mạch	Phụ tải – Tủ điện	P (W)
1	Căn hộ B20-01	8479
2	Căn hộ B20-02	8479
3	Căn hộ B20-03	7961
4	Căn hộ B20-04	7961
5	Căn hộ B20-05	11023
6	Căn hộ B20-06	8478
7	Căn hộ B20-07	8479
8	Căn hộ B20-08	9336
9	Căn hộ B20-09	9336
Tổng cộng 9 căn hộ tầng 20		79536

Hệ số đồng thời của phụ tải khối căn hộ với số hộ tiêu thụ từ 9 hộ/tầng

Ta có $K_s = 0,63$ và $K_u = 1$

$P_{tt} = 79536 \cdot 0,63 = 50107 \text{ (W)}$

Tổng tải tầng 20: 50107 (W)

Bảng tải điện tầng 21

Mạch	Phụ tải – Tủ điện	P (W)
1	Căn hộ B21-01	8479
2	Căn hộ B21-02	8479
3	Căn hộ B21-03	7961
4	Căn hộ B21-04	7961
5	Căn hộ B21-05	11023
6	Căn hộ B21-06	7961
7	Căn hộ B21-07	7961
8	Căn hộ B21-08	7961
9	Căn hộ B21-09	9336
10	Căn hộ B21-10	9336
Tổng cộng 8 căn hộ tầng 21		86461

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

Ta có $K_s = 0,63$ và $K_u = 1$

$P_{tt} = 86461 \cdot 0,63 = 54470 \text{ (W)}$

Tổng tải tầng 21: 54470 (W)

Bảng tải điện tầng 25

Mạch	Phụ tải – Tủ điện	P (W)
1	Căn hộ B25-01	8479
2	Căn hộ B25-02	9854
3	Căn hộ B25-03	9854
4	Căn hộ B25-04	11023
5	Căn hộ B25-05	7961
6	Căn hộ B25-06	7961
7	Căn hộ B25-07	7961
8	Căn hộ B25-08	11023
Tổng cộng 8 căn hộ tầng 25		741180

Hệ số đồng thời của phụ tải khối căn hộ với số hộ tiêu thụ từ 8 hộ/tầng

Ta có $K_s = 0,63$ và $K_u = 1$

$P_{tt} = 74118 \cdot 0,63 = 46694 \text{ (W)}$

Tổng tải tầng 25: 46694 (W)

Bảng tải điện tầng 26

Mạch	Phụ tải – Tủ điện	P (W)
1	Căn hộ B26-01	8479
2	Căn hộ B26-02	8954
3	Căn hộ B26-03	8954
4	Căn hộ B26-04	11023
5	Căn hộ B26-05	7961
6	Căn hộ B26-06	7961
7	Căn hộ B26-07	7961
8	Căn hộ B26-08	11023
Tổng cộng 8 căn hộ tầng 26		741180

Hệ số đồng thời của phụ tải khối căn hộ với số hộ tiêu thụ từ 8 hộ/tầng

Ta có $K_s = 0,63$ và $K_u = 1$

$P_{tt} = 74118 \cdot 0,63 = 46694 \text{ (W)}$

Tổng tải tầng 26: 46694 (W)

2.4 PHỤ TẢI ĐIỆN TẦNG 1-TẦNG 2, HẦM VÀ TẦNG MÁI

Các loại đèn được sử dụng từ tầng 2-tầng hầm bao gồm: Led âm trần 18W(1350lm), Đèn led tuýp dài 2x18W, Đèn led tuýp dài 1 bóng 1,2mx18W, đèn sự cố tầng âm trần (14W), đèn có gắn máng tản quang 2x20W

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

Bảng tải điện tầng 1

Mạch số	Tải	P _{tt} (kW)
Tiếp tân		
1	Đèn	668
2	Đèn ngoài nhà	380
3	Đèn ngoài nhà	380
4	Đèn ngoài nhà	234
5	Đèn ngoài nhà	216
6	Đèn ngoài nhà	108
7	Ổ cắm	2100
8	Dự phòng	1875
9	Dự phòng	1875
Thương mại dịch vụ		
1	Đèn	1060
2	Ổ cắm	2100
3	Ổ cắm	2100

4	Dự phòng	1500
5	Dự phòng	3000
Sinh hoạt cộng đồng		
1	Đèn	440
2	Ổ cắm	1800
3	Ổ cắm	1800
4	Máy lạnh	3750
5	Dự Phòng	3750
TỔNG		30306

Hệ số đồng thời của phụ tải **TẦNG 1**

Ta có $K_s = 0,9$ và $K_u = 1$

$P_{tt} = 30306 \cdot 0,9 = 27275 \text{ (W)}$

Tổng tải tầng 1: 27275 (W)

Bảng tải điện tầng 2

Mạch số	Tải	$P_{tt} \text{ (W)}$
Sinh hoạt cộng đồng		
1	Đèn	440
2	Ổ cắm	1800
3	Ổ cắm	1800

4	Máy lạnh	3750
5	Dự phòng	3750
6	Đèn sự cố	300
Thương mại dịch vụ 1		
1	Đèn	400
2	Ổ cắm	2400
3	Máy lạnh	3750
4	Máy lạnh	3750
Thương mại dịch vụ 2		
1	Đèn	400
2	Ổ cắm	2400
3	Máy lạnh	3750
4	Máy lạnh	3750
Thương mại dịch vụ 3		
1	Đèn	400
2	Ổ cắm	2400
3	Máy lạnh	3750
4	Máy lạnh	3750
Hồ bơi		
1	Đèn	441
2	Đèn	126
3	Đèn	208

4	Ổ cắm	2100
5	Dự phòng	30000
TỔNG		74953

Hệ số đồng thời của phụ tải **TẦNG 2**

Ta có $K_s = 0,8$ và $K_u = 1$

$P_{tt} = 74953 \cdot 0,8 = 59962 \text{ (W)}$

Tổng tải tầng 2: 59962 (W)

Bảng tải điện tầng mái + hành lang tầng 27

Mạch số	Tải	$P_{tt} \text{ (W)}$
1	Đèn sự cố	300
2	Đèn , ổ cắm	1368
3	Đèn , Ổ cắm	788
4	Ổ cắm	2100
5	Dự phòng	2200
6	Đèn báo không	1500
7	Tủ điện DB/RAC-B	3000
8	Thiết bị dự phòng	1500
9	Thiết bị dự phòng	1500
TỔNG		15756

Hệ số đồng thời của phụ tải TẦNG MÁI

Ta có $K_s = 0,9$ và $K_u = 1$

$$P_{tt} = 15756 \cdot 0,9 = 14180 \text{ (W)}$$

Tổng tải tầng mái: 14180 (W)

Bảng tải điện tầng hầm 2

Mạch số	Tải	P_{tt} (W)
1	Đèn sự cố	300
2	Dây đèn số 1	975
3	Dây đèn số 2	975
4	Dây đèn số 3	765
5	Dây đèn số 4	765
6	Dây đèn số 5	720
7	Dây đèn số 6	720
8	Dây đèn số 7	720
9	Dây đèn số 8	720
10	Dây đèn số 9	720
11	Ô cắm	2400
12	Ô cắm	2400
13	Ô cắm	2400
14	Cửa cuốn	2000

15	Tủ điện BNT2	2200
16	Dự phòng	3000
Tổng		20620

Hệ số đồng thời của phụ tải **Hầm 2**

Ta có $K_s = 0,97$ và $K_u = 1$

$P_{tt} = 20620 \cdot 0,97 = 19900 (W)$

Tổng tải tầng hầm 2: 19900 (W)

Bảng tải điện tầng hầm 1 + hành lang tầng 2-26

Mạch số	Tải	$P_{tt} (W)$
Hầm 1		
1	Đèn sự cố	300
2	Dây đèn 1	495
3	Dây đèn 2	495
4	Dây đèn 3	450
5	Dây đèn 4	405
6	Dây đèn 5	540
7	Dây đèn 6	585
8	P. Kỹ thuật, thang bộ trực	291
9	Ổ cắm	2400

10	Ổ cắm	2400
11	Ổ cắm	2400
12	Cửa cuốn	2000
Sảnh + hành lang hầm 2- tầng 13		
1	Dây đèn 1	528
2	Dây đèn 2	1716
3	Dây đèn 3	1848
Sảnh + hành lang tầng 14- tầng 26		
1	Dây đèn 1	528
2	Dây đèn 2	1413
3	Dây đèn 3	1521
	Tủ điện sân vườn	10000
	Dự phòng	1500
Tổng		22191

Hệ số đồng thời của phụ tải HẦM 1

Ta có $K_s = 0,97$ và $K_u = 1$

$$P_{tt} = 22191 \cdot 0,97 = 21525 \text{ (W)}$$

Tổng tải tầng hầm 1: 21525 (W)

2.5 TỔNG CỘNG PHỤ TẢI ĐIỆN TÍNH TOÁN

Bảng 2.17 Bảng tính toán tổng phụ tải Block B

Mạch số	Vị trí	Tải P_{tt} (W)
1	TẦNG 1	22191
2	TẦNG 2	59962
3	TẦNG 3	54470
4	TẦNG 4	54470
5	TẦNG 5	54470
6	TẦNG 6	54470
7	TẦNG 7	54470
8	TẦNG 8	54470
9	TẦNG 9	54470
10	TẦNG 10	54470
11	TẦNG 11	54470
12	TẦNG 12	54470
13	TẦNG 13	54470
14	TẦNG 14	54470
15	TẦNG 15	54470
16	TẦNG 16	54470
17	TẦNG 17	54470
18	TẦNG 18	54470

19	TẦNG 19	60575
20	TẦNG 20	54470
21	TẦNG 21	50107
22	TẦNG 22	54470
23	TẦNG 23	54470
24	TẦNG 24	54470
25	TẦNG 25	46694
26	TẦNG 26	46694
27	TẦNG MÁI	14180
28	HẦM 1	21525
29	HẦM 2	19900
TỔNG CỘNG		1431228

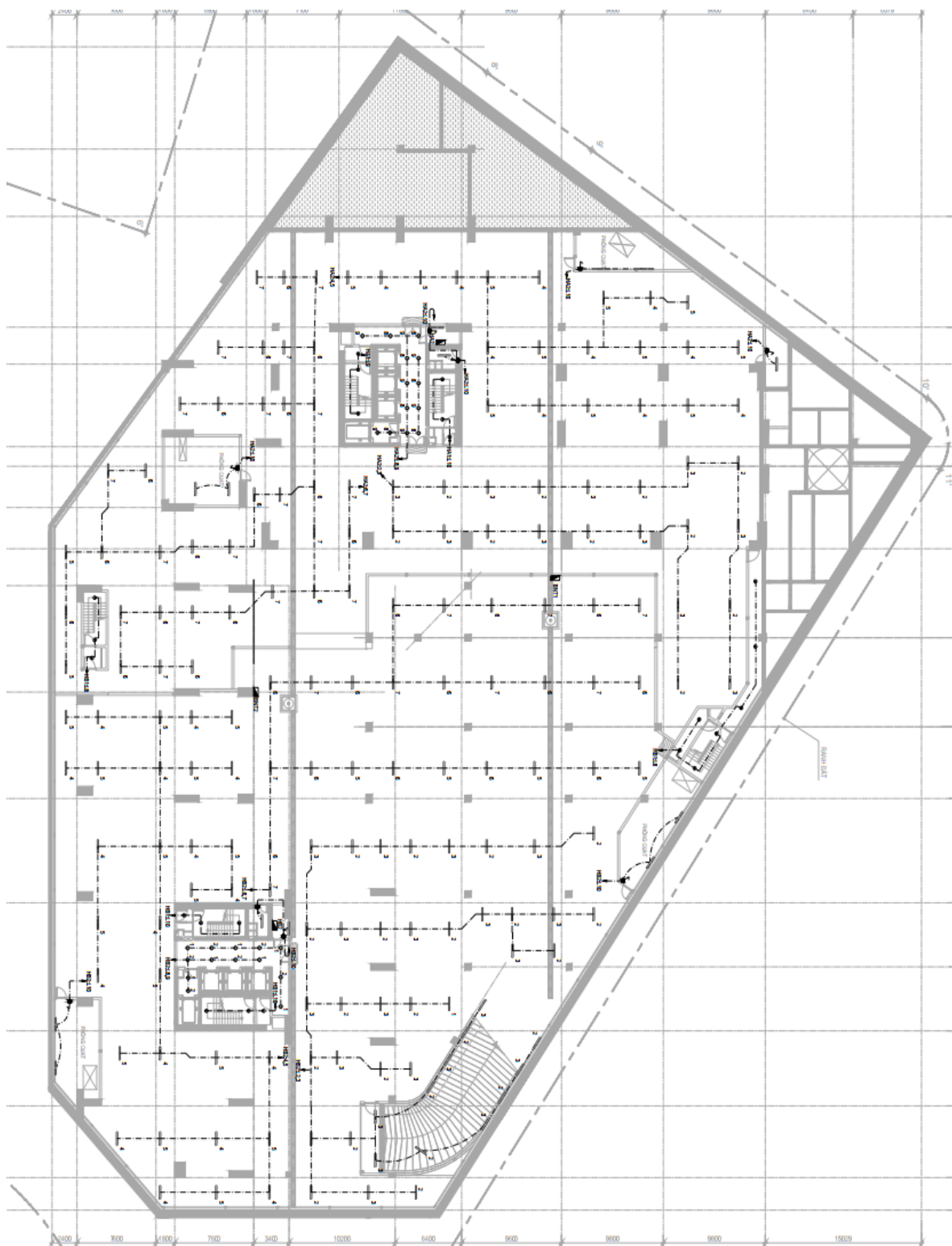
Chọn hệ số $\cos\varphi = 0,8$ ($\tan\varphi = 0,75$)

Ta có:

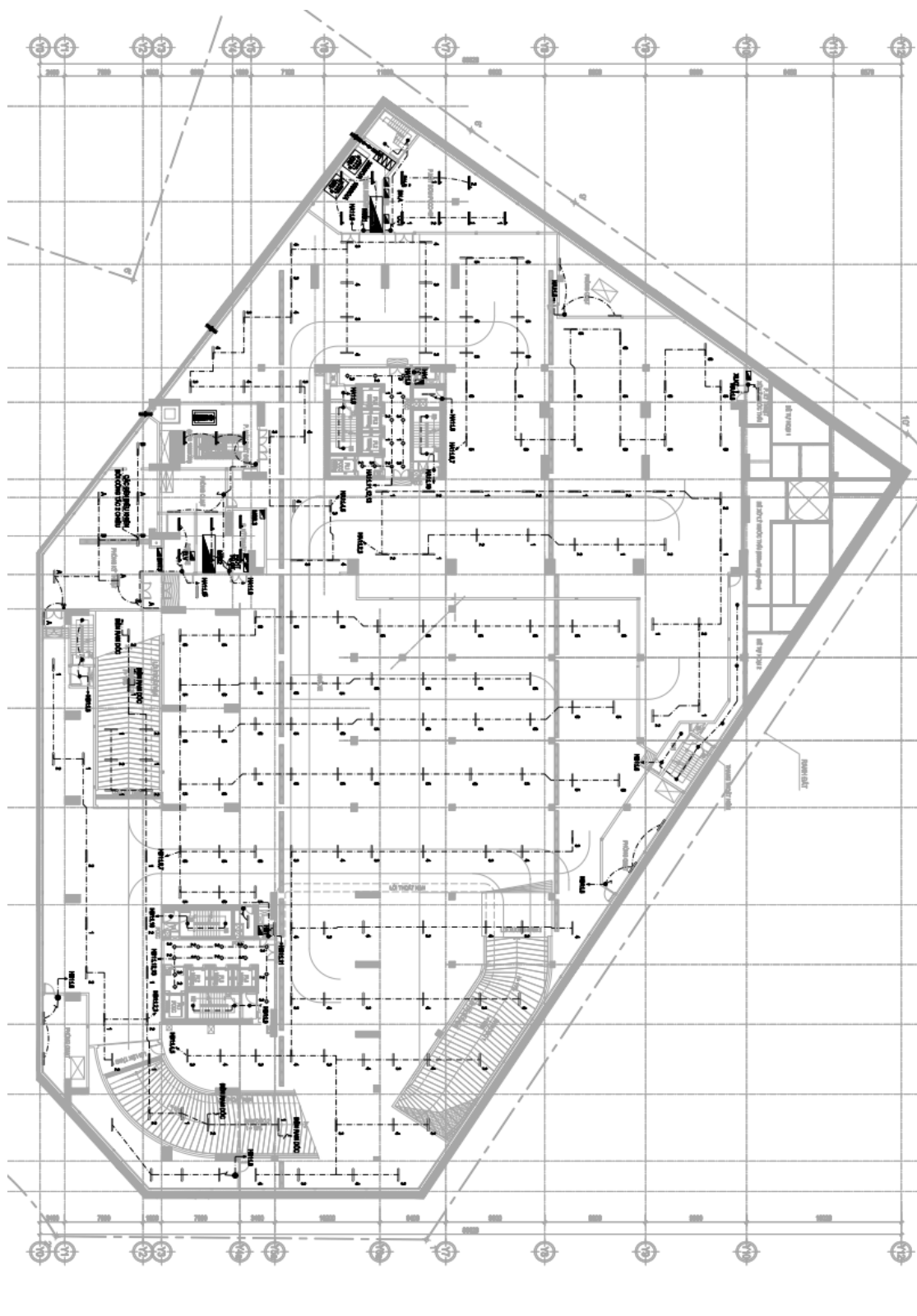
$$\sum P_{tt} = 1431,228 \text{ (kW)}$$

$$\sum Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan\varphi = 1431,228 \cdot 0,75 = 1073,421 \text{ (kVar)}$$

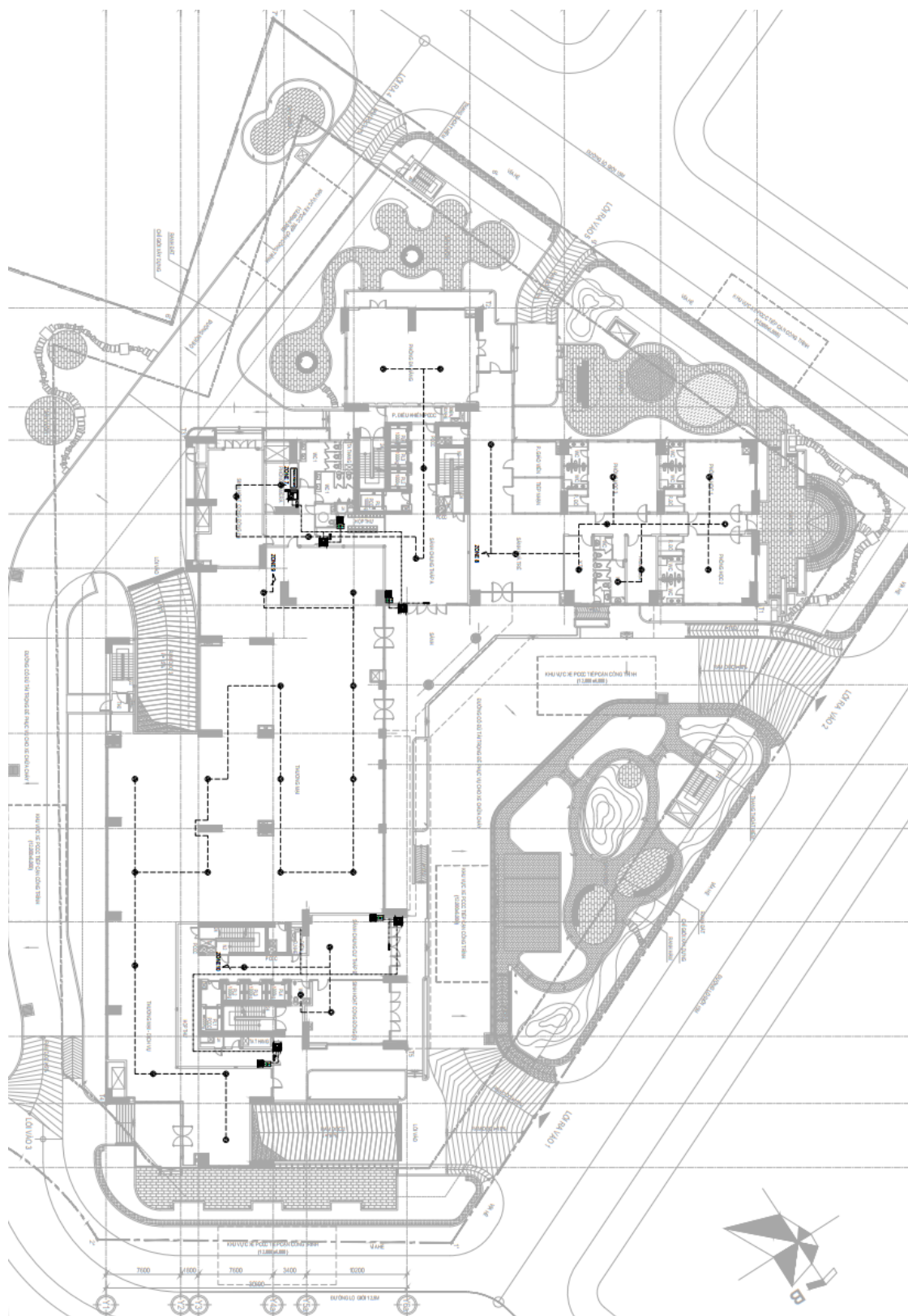
$$\sum S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi} = \frac{1431,228}{0,8} = 1789,035 \text{ (kVA)}$$



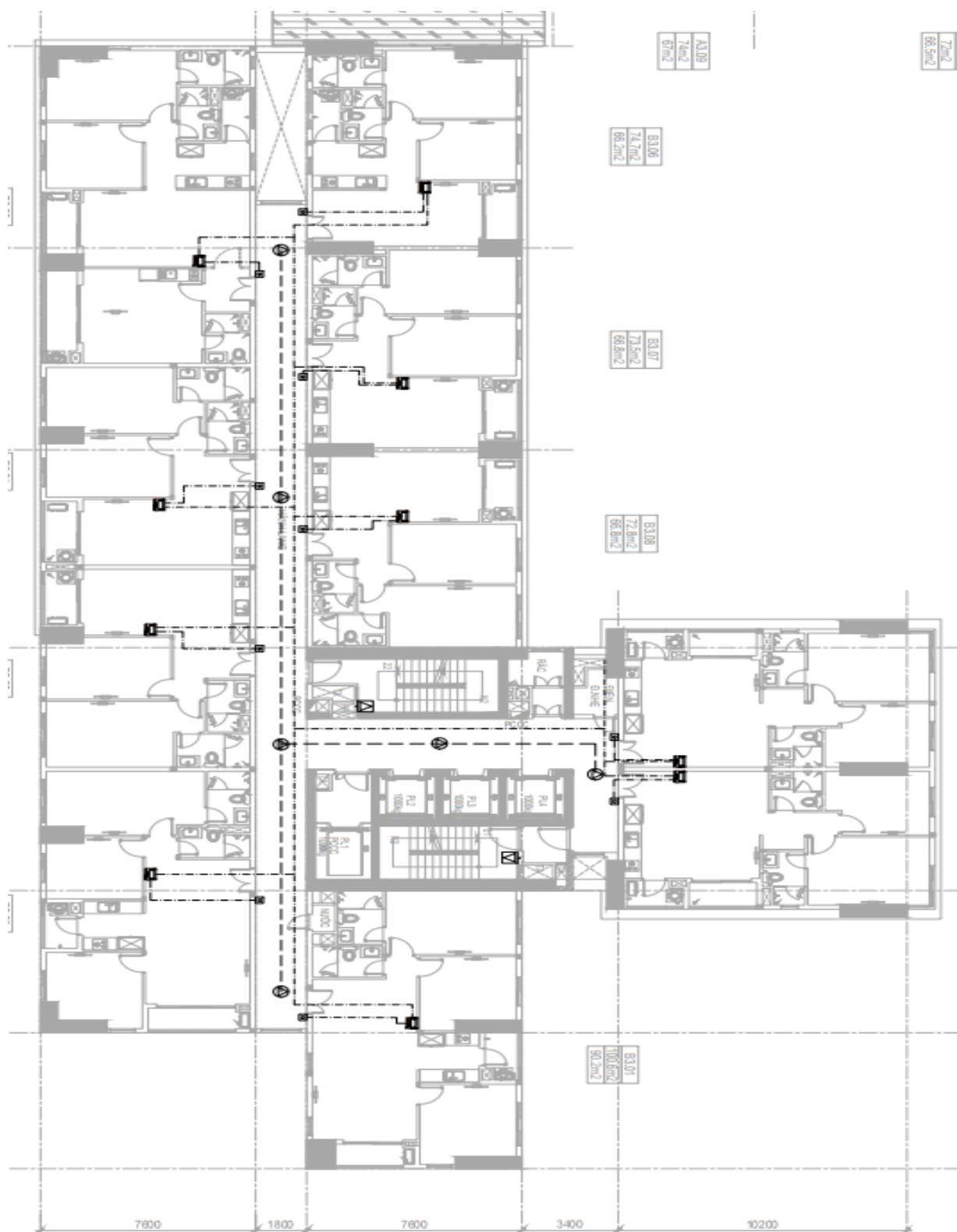
SƠ ĐỒ HẦM 2



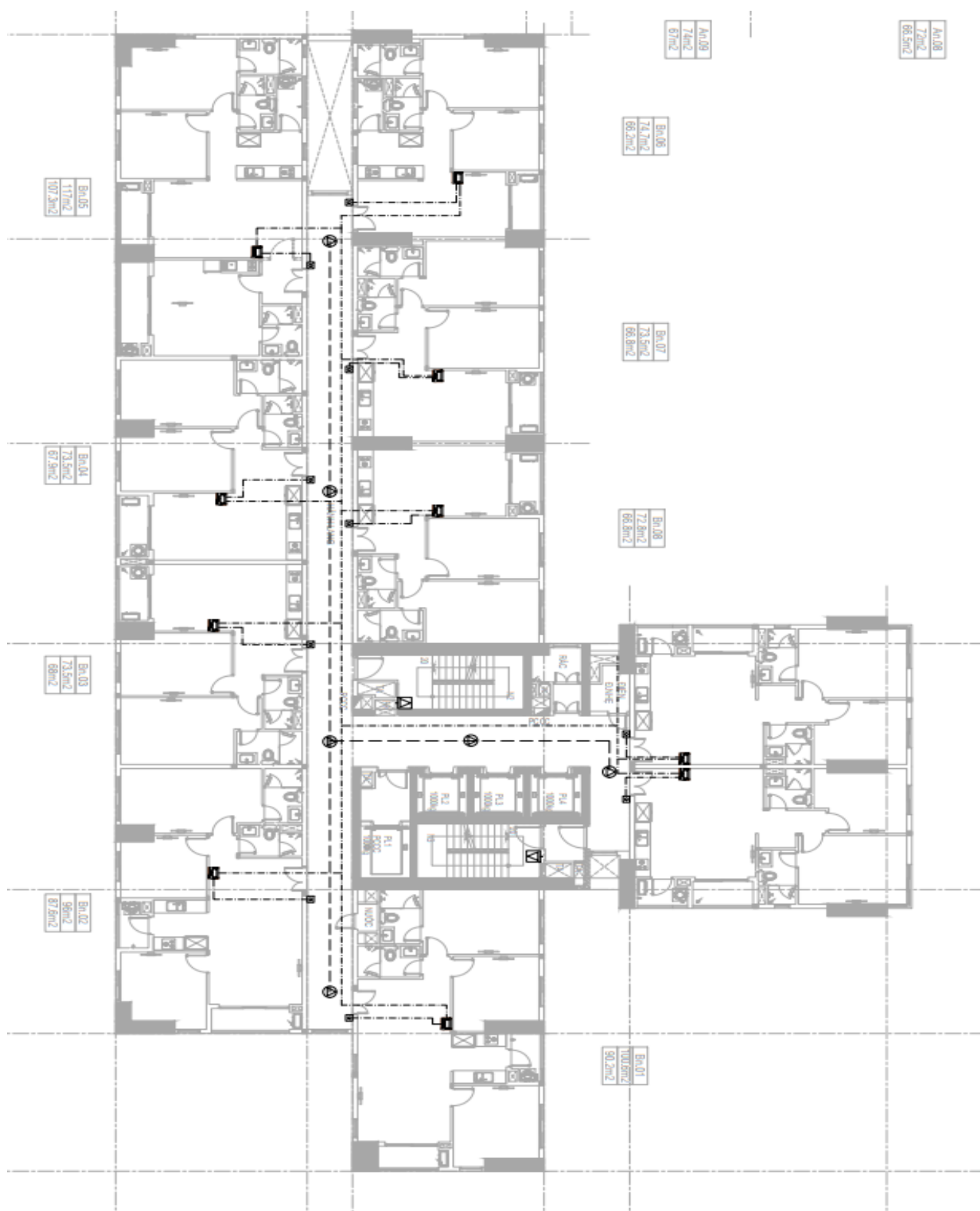
SƠ ĐỒ HẦM 1



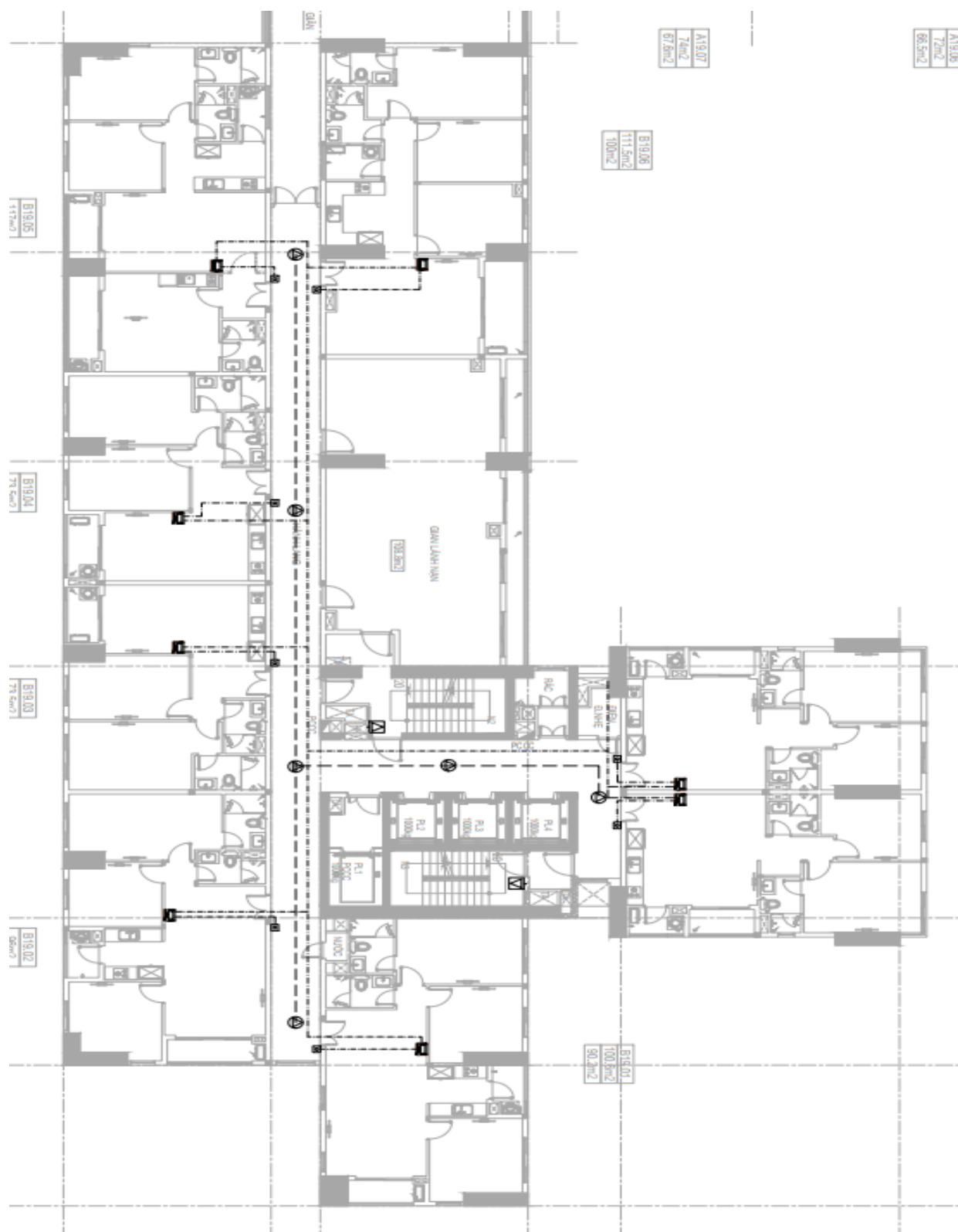
SƠ ĐỒ TẦNG 1



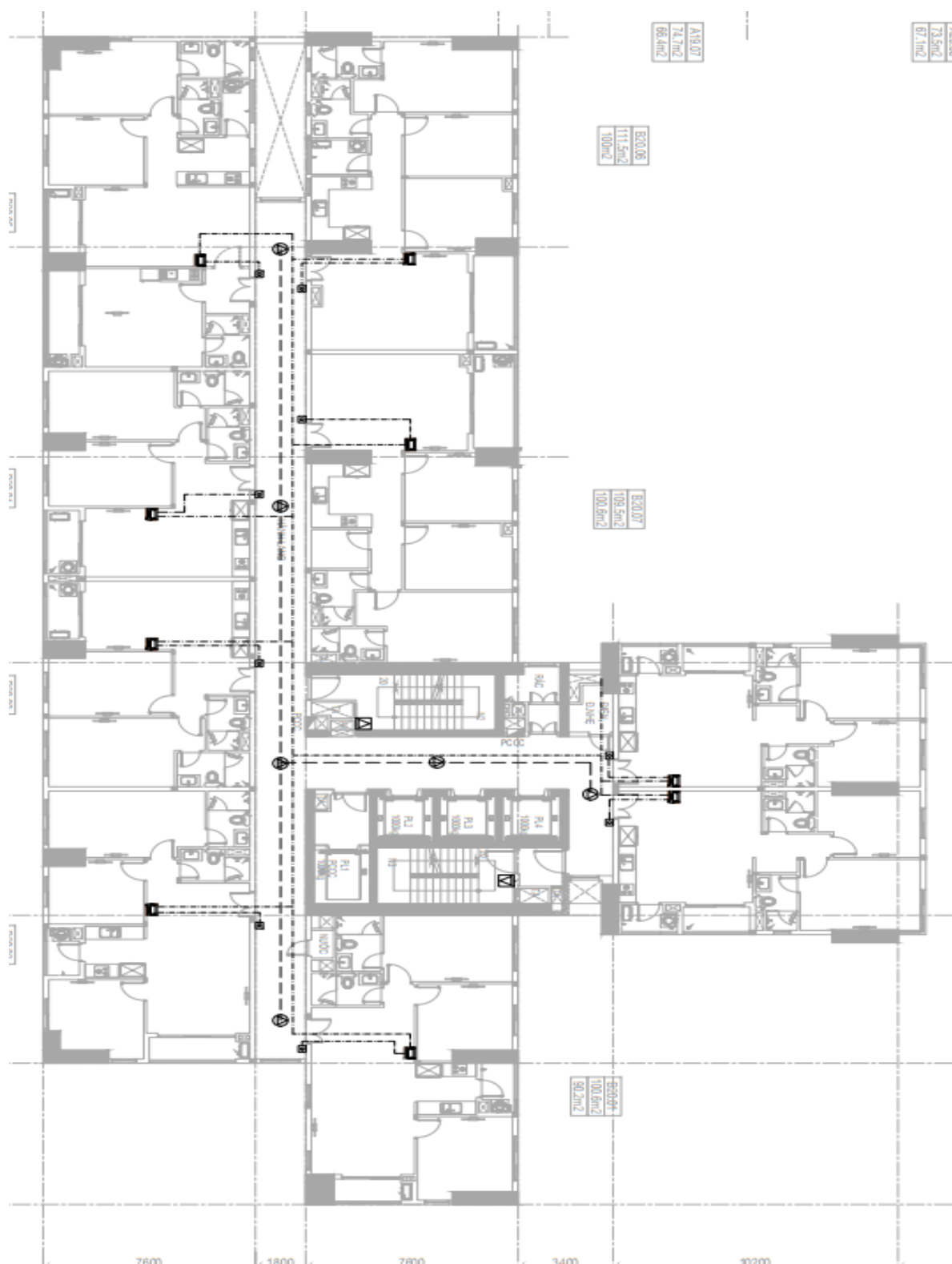
SƠ ĐỒ TẦNG 3



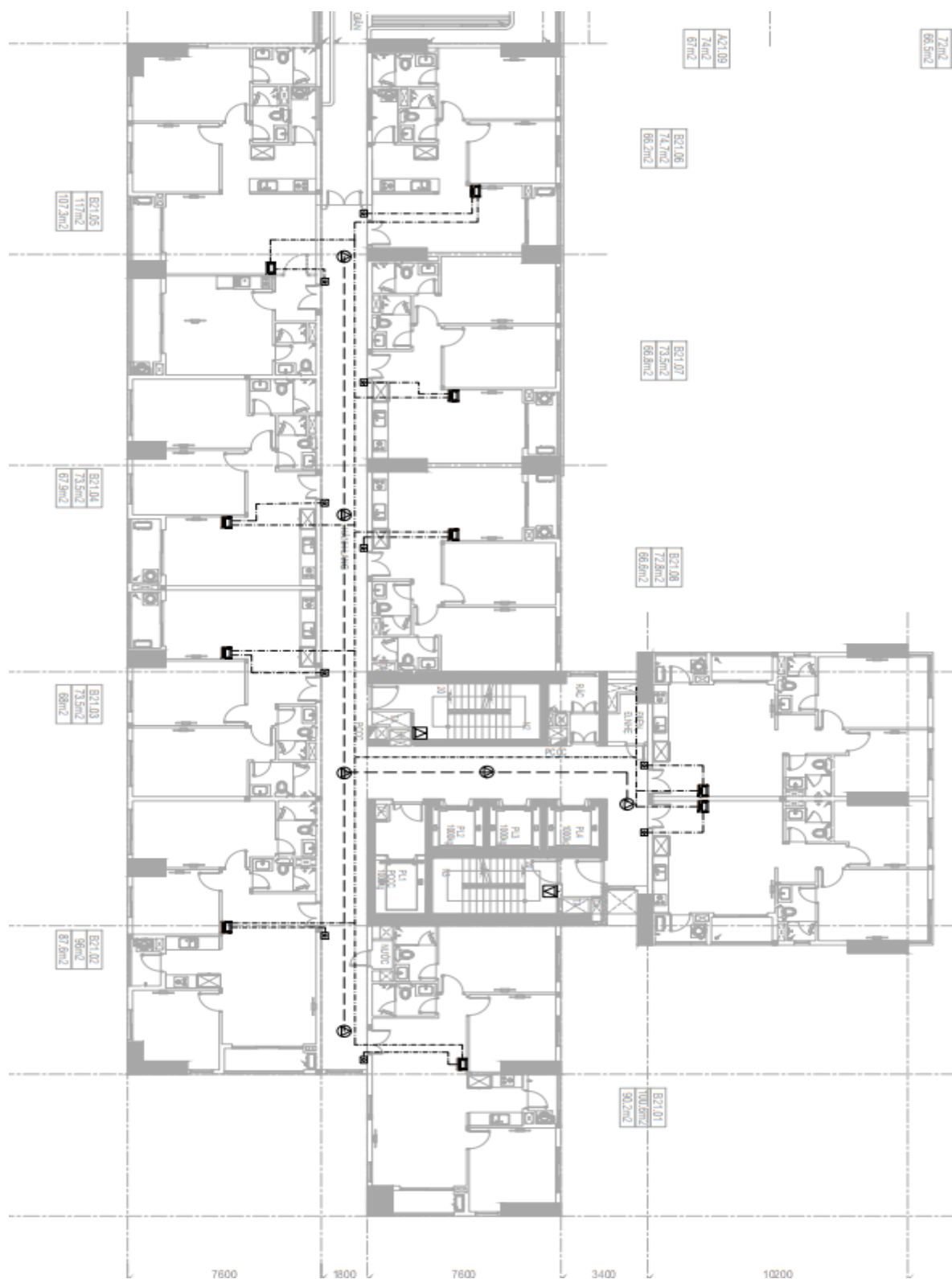
SƠ ĐỒ TẦNG 4 - 18 VÀ 22 - 24



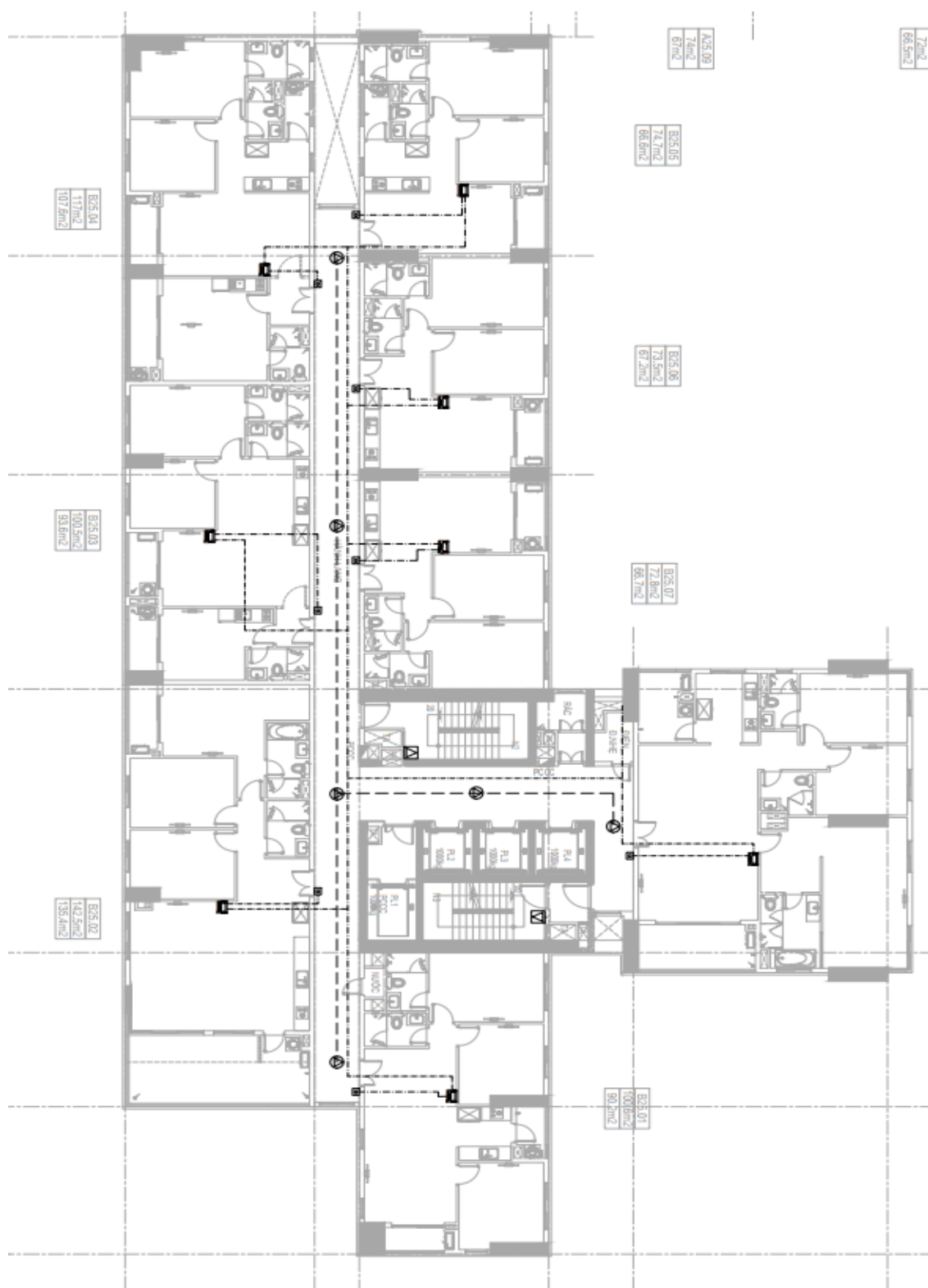
SƠ ĐỒ TẦNG 19



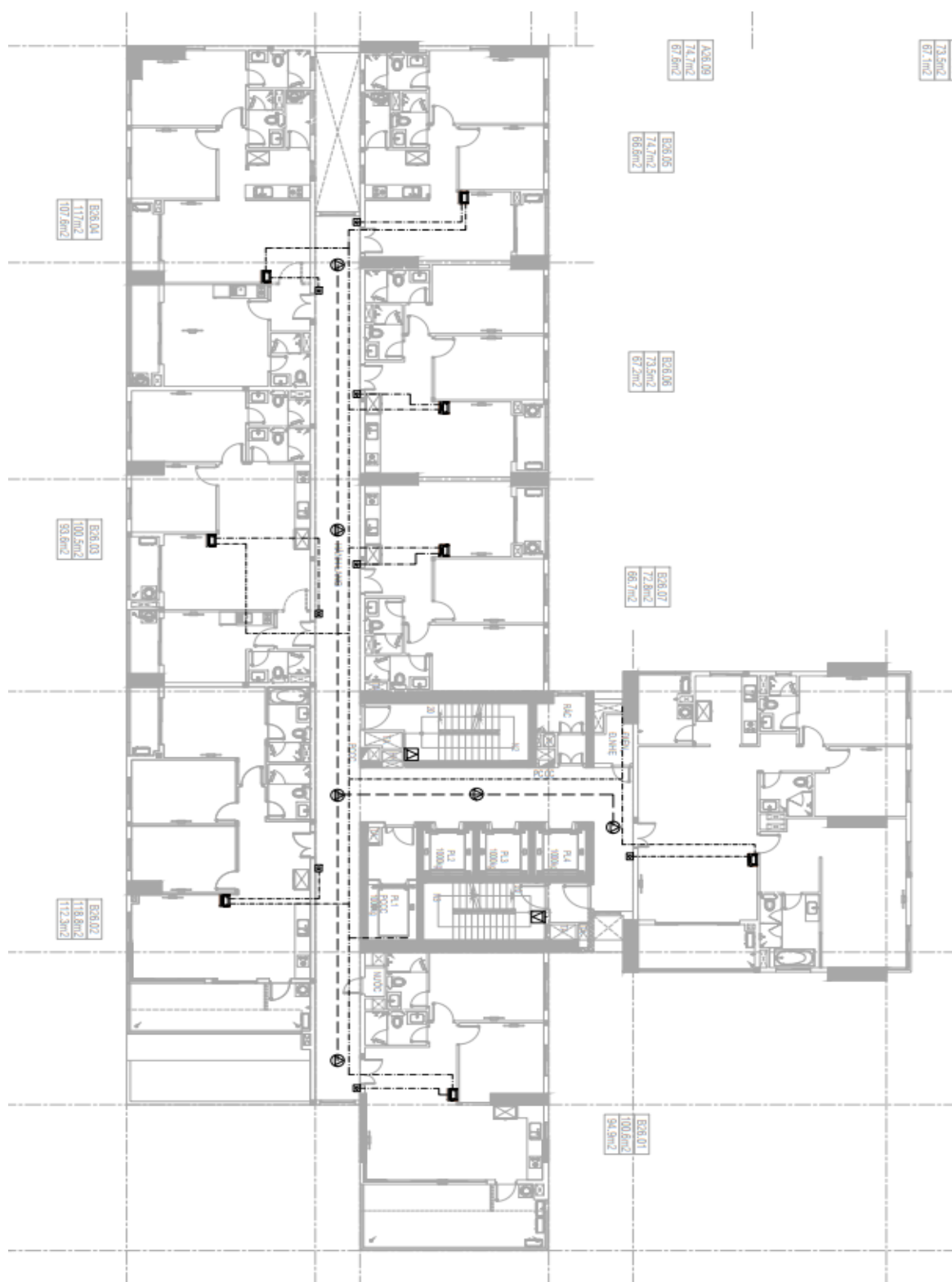
SƠ ĐỒ TẦNG 20



SƠ ĐỒ TẦNG 21



SƠ ĐỒ TẦNG 25



SƠ ĐỒ TẦNG MÁI

CHƯƠNG III: PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO TOÀ NHÀ LAKESIDE GARDEN

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. 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:

$$\text{Toà B: } S_{tt} = 1789.035(\text{kVA})$$

$$\text{Toà A: } S_{tt} = 2442,5875(\text{kVA})$$

$$\text{Tổng : } 1789,035 + 2442,5875 = 4231,622(\text{kVA})$$

Ta chọn 1 máy biến áp (MBA)

Điều kiện chọn máy biến áp:

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

Ta chọn 1 máy biến áp 5000kVA 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)	Tổn hao (W)		Điện áp ngắn mạch $U_k(\%)$	Kích thước (mm)			Trọng lượng (KG)
		Không tải	Ngắn mạch ở 75°C		Dài	Rộng	Cao	
5000	22/0,4	4980	48100	6%	2529	1460	2135	9200

- 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 2 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 kĩ 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_{dmmax}

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

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

Chọn cầu chì do SIEMENS chế tạo

Bảng 3.4 Các thông số kĩ 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: $U_{dm} = 24\text{kV}$

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:

- $I_{lvmax} = 53 \text{ (A)}$
- Kích thước 25x3 (mm²)
- Tiết diện 1 thanh: 75 (mm²) 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 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 B

- **Từ máy biến áp vào tủ điện chính (MBS)**

- Lựa chọn máy cắt ACB

$$I_{lvmax} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \varphi} = \frac{1431,228}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 2582,24 \text{ (A)}$$

- Điều kiện chọn máy cắt ACB

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

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

Ta tính được $I_{lv(max)} = 2582,24 \text{ (A)}$

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 mạng 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 $U \leq 600\text{V}$ 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 $I_p = 3200 \text{ (A)}$, 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				1431,228
	Tầng hầm 2	TĐ-HB2	19,900	
	Tầng hầm 1	TĐ-HB1	21,525	
	Tầng 1	TĐ-B1.TT	7,836	
		TĐ-B1.DV	8,784	
		TĐ-B1.SH	10,386	
	Tầng 2	TĐ-B2.SH	10,386	
		TĐ-B2.DV1	9,270	
		TĐ-B2.DV2	9,270	
		TĐ-B2.DV3	9,270	
		TĐ-B2.HB	29,561	

	Tầng 3- Tầng 18	TĐ-B3	54,470	
	Tầng 22- Tầng 24	TĐ-B3	54,470	
	Tầng 19	TĐ-B19	44,765	
	Tầng 20	TĐ-B20	50,107	
	Tầng 21	TĐ-B21	55,470	
	Tầng 25	TĐ-B25	46,694	
	Tầng 26	TĐ-B26	46,694	
	Tầng mái	TĐ-B27	14,180	
	Hành lang	TĐ-HL	4,723	
	Lánh nạn	TĐ-LN	15,810	

- **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 2 (TĐ-HB2)

$$I = \frac{19,900}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 36 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: $I_{dm} = 40\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{35}{6} = 5,8(\text{mm}^2)$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x10)mm² + CU/PVC E10 - Ø42

2. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ-HB1)

$$I = \frac{21,525}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 39(A)$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: I_{đm} = 50A; U_{đm} = 380V; I_N = 50kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{39}{6} = 6,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm² + CU/PVC E6 - Ø32

3. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ- B1.TT)

$$I = \frac{7,836}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 14 (A)$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: I_{đm} = 40A; U_{đm} = 380V; I_N = 50kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{14}{6} = 2,3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC 4(1x6) + CU/PVC E6 - Ø32

4. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ-B1.DV)

$$I = \frac{8,7}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 15,6 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: $I_{dm} = 40\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{15,6}{6} = 2,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC 4(1x6) + CU/PVC E6 - Ø32

5. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ-B1.SH)

$$I = \frac{10,38}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 18,7 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: $I_{dm} = 40\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{18,7}{6} = 3,2 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC 4(1x6) + CU/PVC E6 - Ø32

6. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ-B2.SH)

$$I = \frac{10,38}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 18,7 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: $I_{dm} = 40\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{18,7}{6} = 3,2(\text{mm}^2)$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC 4(1x6) + CU/PVC E6 - Ø32

7. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-B2.DV1)

$$I = \frac{9,270}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 16,7 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: $I_{dm} = 40\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{16,7}{6} = 2,9(\text{mm}^2)$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC 4(1x6) + CU/PVC E6 - Ø32

8. . Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-B2.DV2)

$$I = \frac{9,270}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 16,7 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: $I_{dm} = 40\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{16,7}{6} = 2,9(\text{mm}^2)$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC 4(1x6) + CU/PVC E6 - Ø32

9. . Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-B2.DV3)

$$I = \frac{9,270}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 16,7 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số: $I_{dm} = 40\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{16,7}{6} = 2,9(\text{mm}^2)$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC 4(1x6) + CU/PVC E6 - Ø32

10. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-B2.HB)

$$I = \frac{29,561}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 53,33 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 4c có thông số: $I_{dm} = 80\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 10\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{53.33}{6} = 9 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x35)mm² + CU/PVC E16

11. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 3 (TĐ-B3→B18)

$$I = \frac{54,470}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 98.27 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 35\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{98,27}{6} = 16,37 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x50)mm² + CU/PVC E25 mm²

12 . Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 3 (TĐ-B22→B24)

$$I = \frac{54,470}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 98,27 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 35\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{98,27}{6} = 16,37 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x50)mm² + CU/PVC E25 mm²

13 . Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 19

$$I = \frac{44,765}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 80,2 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 35\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{80,27}{6} = 13,3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x50)mm² + CU/PVC E25 mm²

14. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 20

$$I = \frac{50,107}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 90.4 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 35\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{90.4}{6} = 15 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x50)mm² + CU/PVC E25 mm²

15. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 21

$$I = \frac{54,470}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 98.27 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 35\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{98,27}{6} = 16,37 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x50)mm² + CU/PVC E25 mm²

16. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 25

$$I = \frac{46,694}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 84,2 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 35\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{84,2}{6} = 14,03 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x50)mm² + CU/PVC E25 mm²

17. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 26

$$I = \frac{54,470}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 98,27 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 35\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{98,27}{6} = 16,37 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x50)mm² + CU/PVC E25 mm²

18. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái

$$I = \frac{14,180}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 25,58 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 4P có thông số: $I_{dm} = 50A$; $U_{dm} = 360V$; $I_N = 6kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{25,58}{6} = 4,2 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x35)mm² + CU/PVC E16

19. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho hành lang

$$I = \frac{4,723}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 8,6 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 4P có thông số: $I_{dm} = 25A$; $U_{dm} = 380V$; $I_N = 10kA$

Chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{8,6}{6} = 1,4 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x4)mm² + CU/PVC E4 Ø32

20. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho phòng lánh nạn

$$I = \frac{15,810}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 28,5 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại 3P có thông số: $I_{dm} = 160A$; $U_{dm} = 380V$; $I_N = 35kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{28,5}{6} = 4,7 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x16)mm² + CU/PVC E16- Ø50

Bảng 3.10 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 + CU/PV
MBS	TĐ-HB2	19,900	4P	50	(4x10)mm ² + E10-Ø42
	TĐ-HB1	21,525	4P	50	(4x10)mm ² + E10-Ø42
	TĐ-B1.TT	7,836	4P	32	4(1x6)mm ² + E6-Ø32
	TĐ-B1.DV	8,784	4P	32	4(1x6)mm ² + E6-Ø32
	TĐ-B1.SH	10,386	4P	32	4(1x6)mm ² + E6-Ø32
	TĐ-B2.SH	10,836	4P	32	4(1x6)mm ² + E6-Ø32
	TĐ-B2.DV1	9,270	4P	32	4(1x6)mm ² + E6-Ø32
	TĐ-B2.DV2	9,270	4P	32	4(1x6)mm ² + E6-Ø32
	TĐ-B2.DV3	9,270	4P	32	4(1x6)mm ² + E6-Ø32

	TĐ-B2.HB	29,561	4P	80	4(1x16)mm ² + E16- Ø50
	TĐ-B27	14,180	4P	50	(4x35)mm ² + E16- Ø60
	TĐ-HL	4,723	4P	25	(4x16)mm ² + E4- Ø32
	TĐ-LN	15,810	4P	50	4(1x16)mm ² + E16- 50
MCC B	TĐ.B3-18, 22-24	54,470	3P	160	4(1x50)mm ² + E25- Ø65
	TĐ-B19	44,765	3P	160	4(1x50)mm ² + E25- Ø65
	TĐ-B20	50,107	3P	160	4(1x50)mm ² + E25- Ø65
	TĐ-B21	55,470	3P	160	4(1x50)mm ² + E25- Ø65
	TĐ-B25	46,694	3P	160	4(1x50)mm ² + E25- Ø65
	TĐ-B26	46,694	3P	160	4(1x50)mm ² + E25- Ø65

Tính toán tương tự như trên, ta có bảng thống kê Aptomat và dây dẫn từ tủ điện tầng đến các căn hộ (Tầng 3-18, 22-24)

Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/PVC/PVC CU/PVC
TĐ- B3-18, 22-24	Căn B3.1	8,479	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.2	8,479	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.3	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.4	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.5	11,023	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.6	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.7	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.8	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.9	9,336	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B3.10	9,336	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32

Bảng thống kê Aptomat và dây dẫn từ tủ điện tầng đến các căn hộ Tầng 19

Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/PVC/PVC CU/PVC
TĐ-B19	Căn B19.1	9,336	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B19.2	9,336	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B19.3	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B19.4	11,023	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B19.5	9,854	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B19.6	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B19.7	14,025	2P	80	2(1x25)mm ² + E16-Ø32
	Căn B19.8	9,854	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32
	Căn B19.9	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16-Ø32

Bảng thống kê Aptomat và dây dẫn từ tủ điện tầng đến các căn hộ Tầng 20

Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/PVC/PVC CU/PVC
TĐ-B20	Căn B20.1	8,479	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B20.2	8,479	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B20.3	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B20.4	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B20.5	11,023	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B20.6	8,479	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B20.7	8,479	2P	80	2(1x25)mm ² + E16- Ø32
	Căn B20.8	9,336	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B20.9	9,336	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32

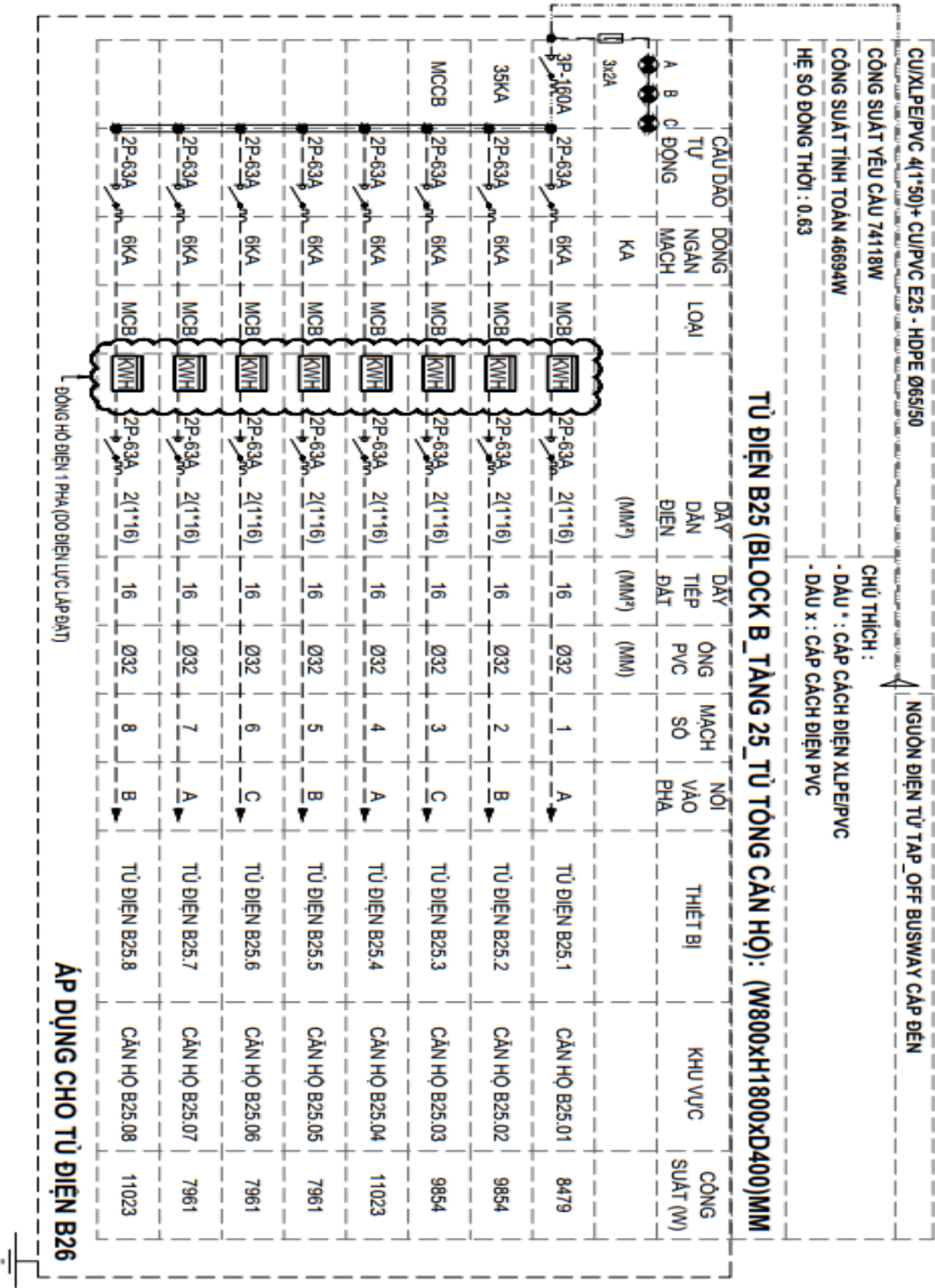
Bảng thống kê Aptomat và dây dẫn từ tủ điện tầng đến các căn hộ Tầng 21

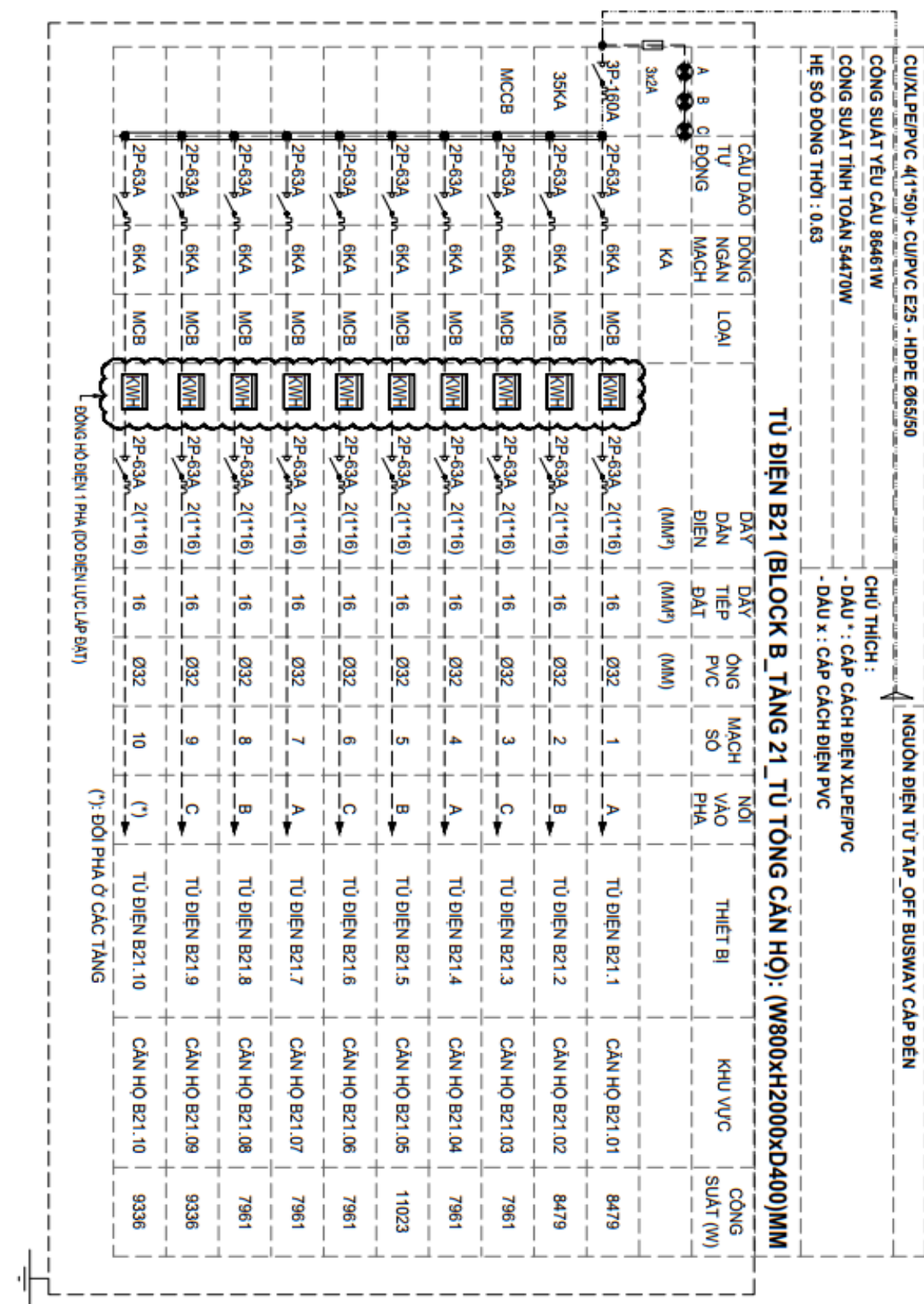
Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/PVC/PVC CU/PVC
TĐ-B21	Căn B21.1	8,479	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.2	8,479	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.3	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.4	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.5	11,023	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.6	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.7	7,961	2P	80	2(1x25)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.8	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.9	9,336	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B21.10	9,336	2p	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32

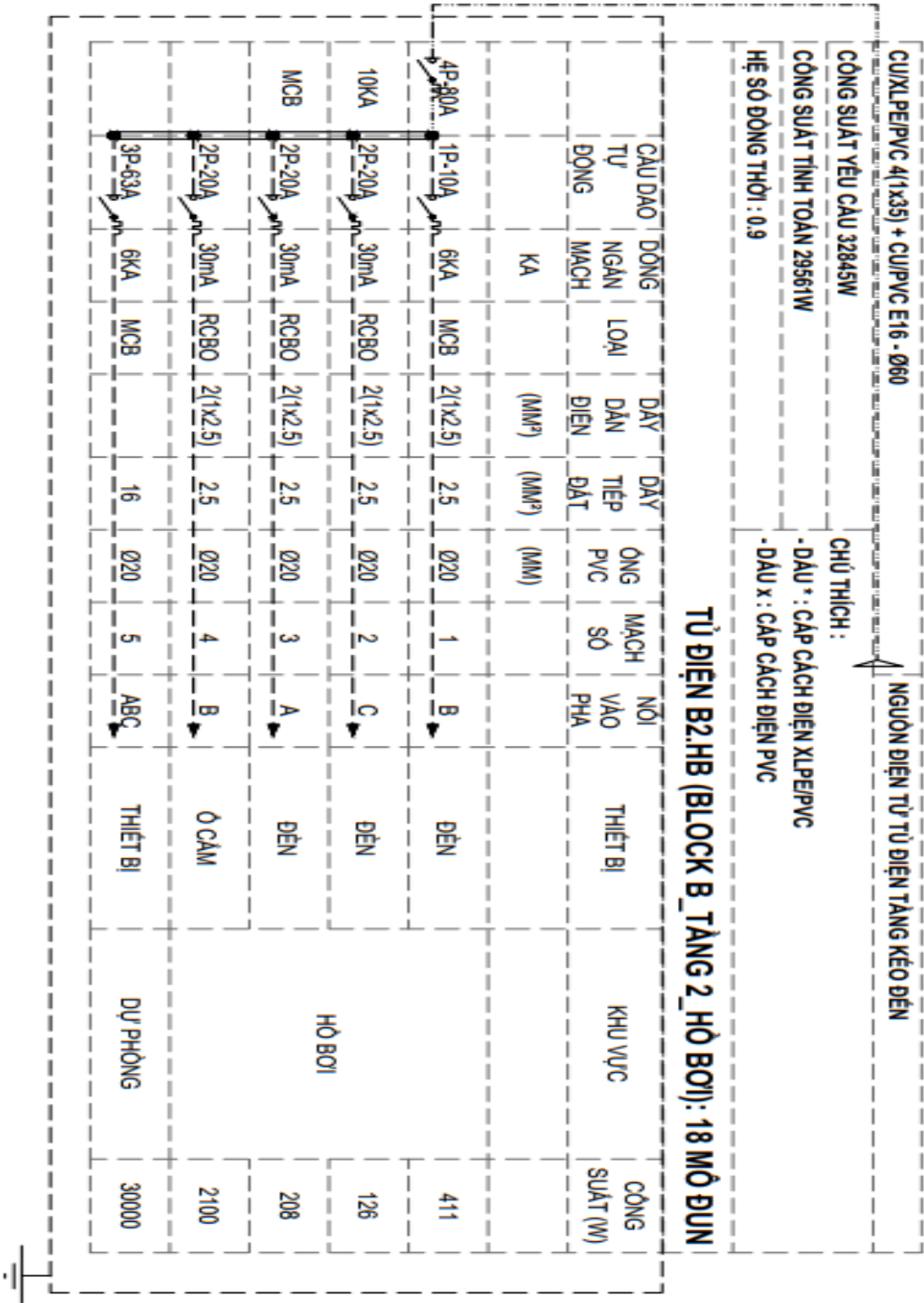
Bảng thống kê Aptomat và dây dẫn từ tủ điện tầng đến các căn hộ Tầng 25

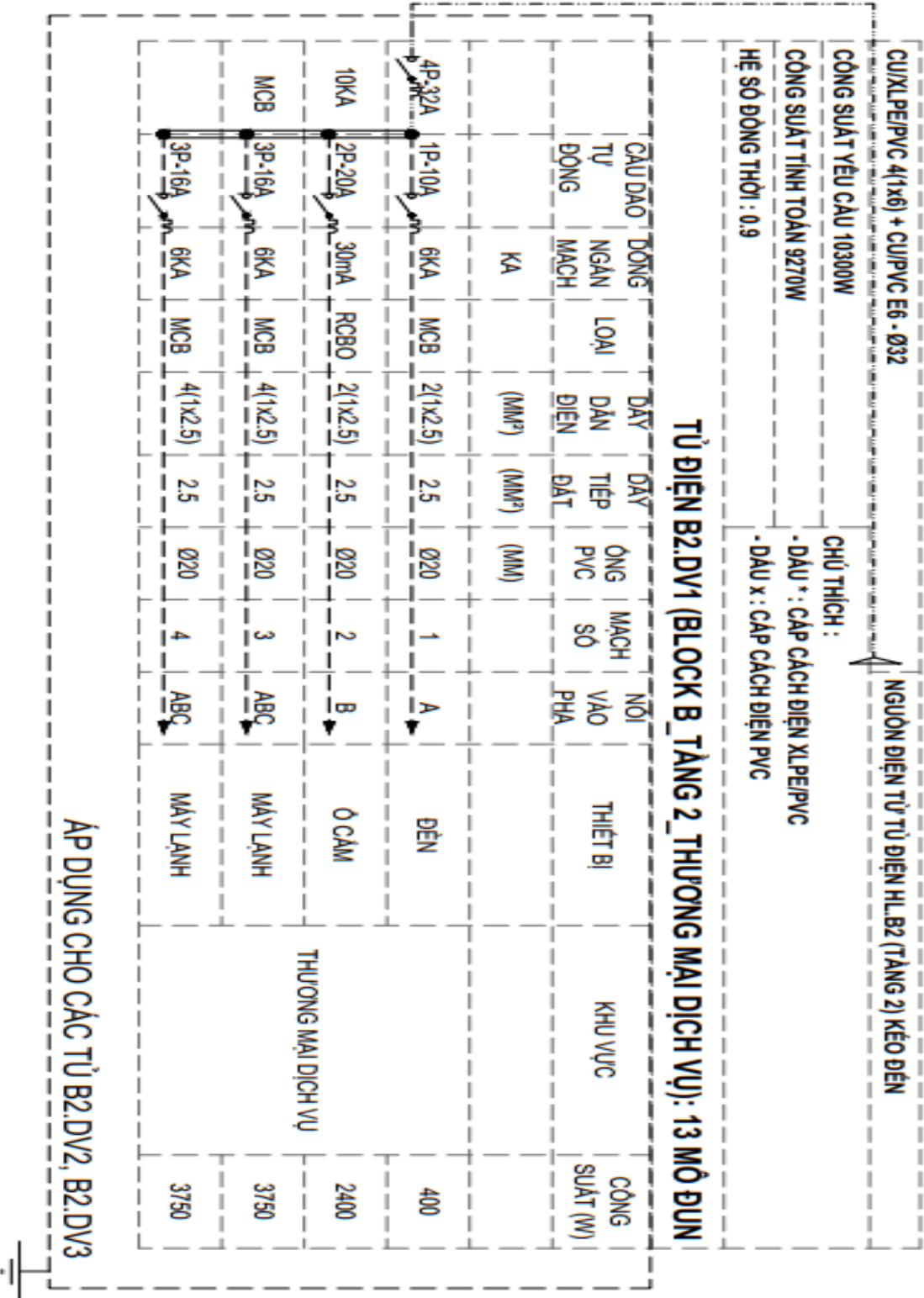
Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/PVC/PVC CU/PVC
TĐ- B25, B26	Căn B25.1	8,479	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B25.2	9,854	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B25.3	9,854	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B25.4	11,023	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B25.5	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B25.6	7,961	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32
	Căn B25.7	7,961	2P	80	2(1x25)mm ² + E16- Ø32
	Căn B25.8	11,023	2P	63	2(1x16)mm ² + E16- Ø32

Sinh viên: Nguyễn Hữu Sơn – DC2501

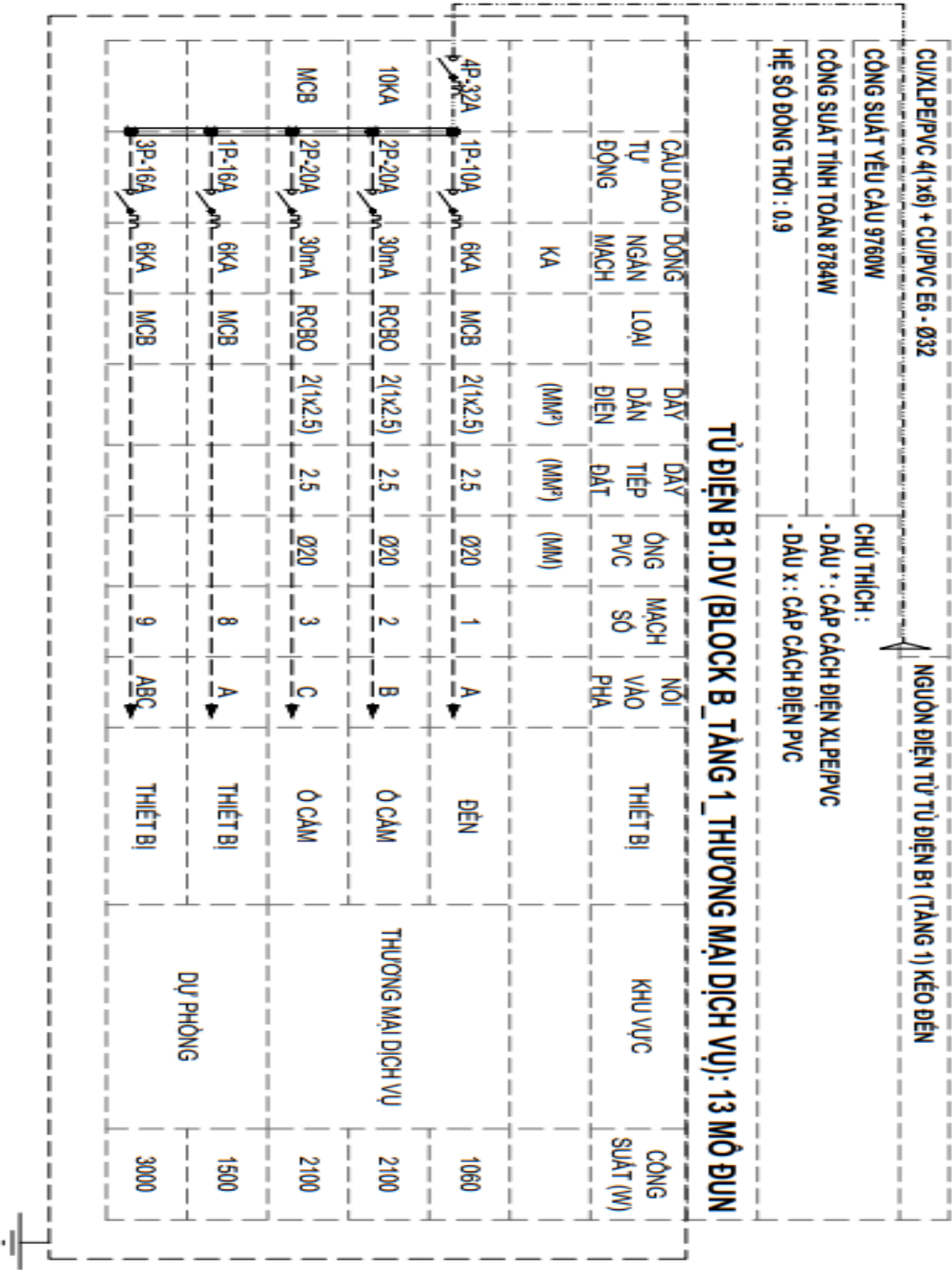




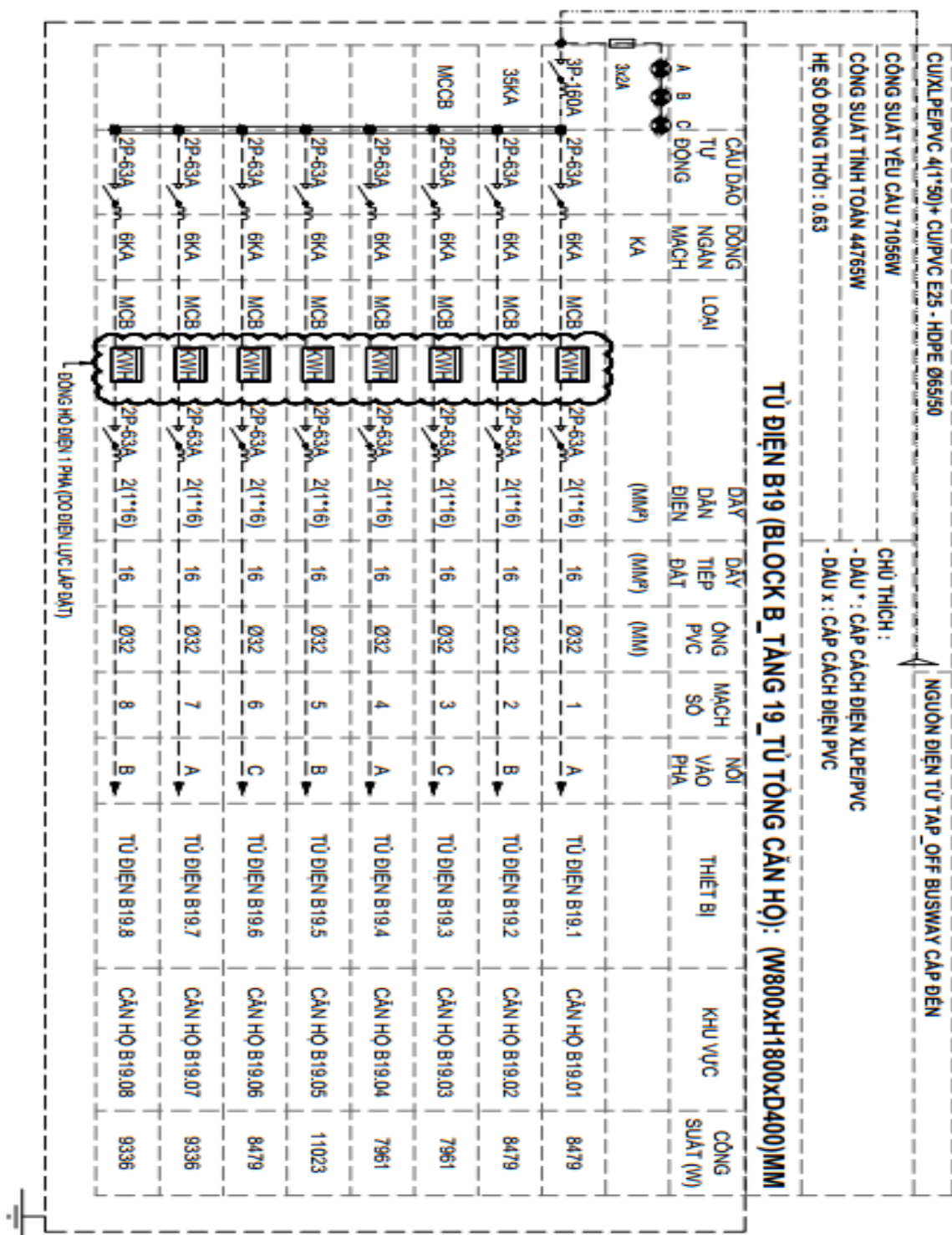


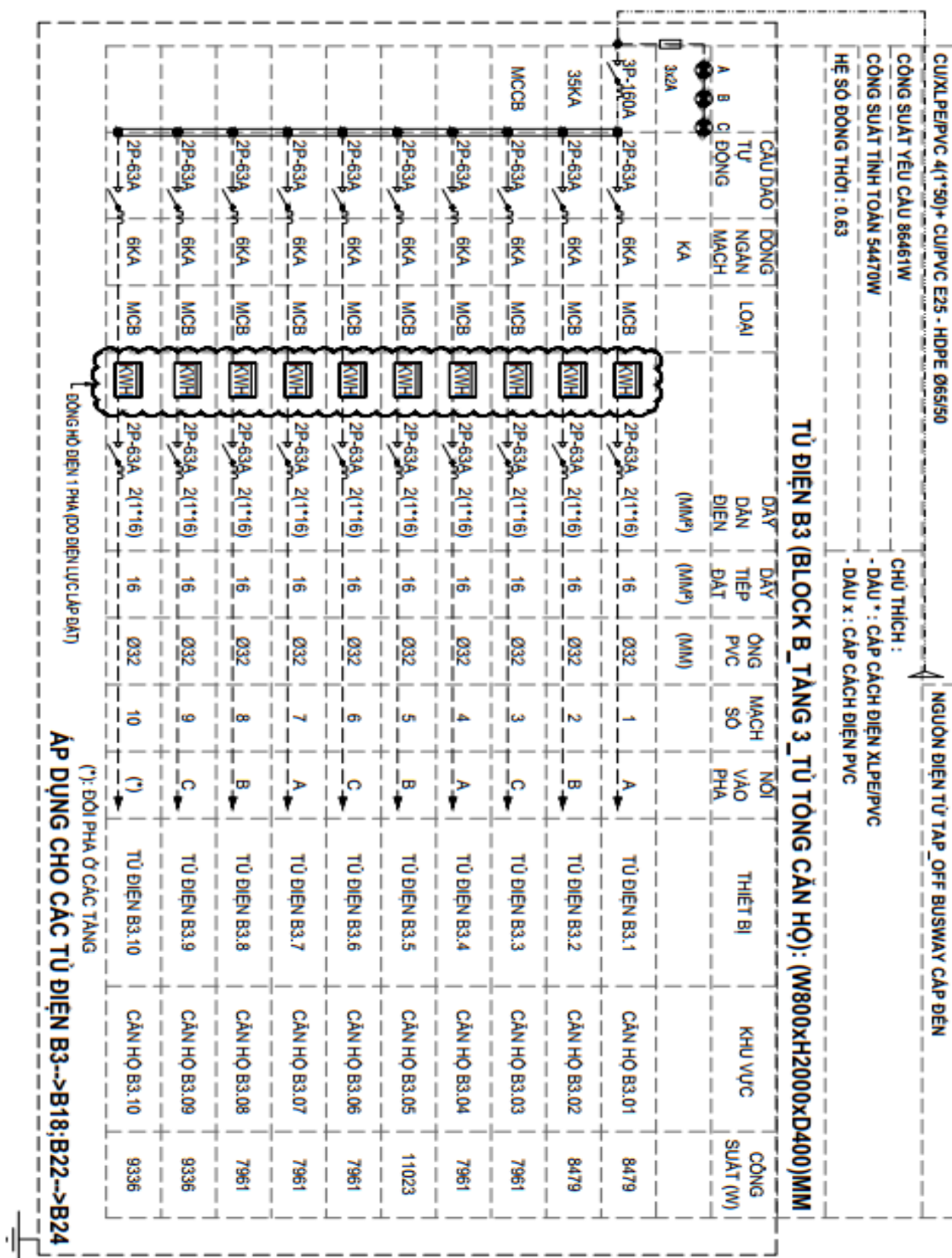


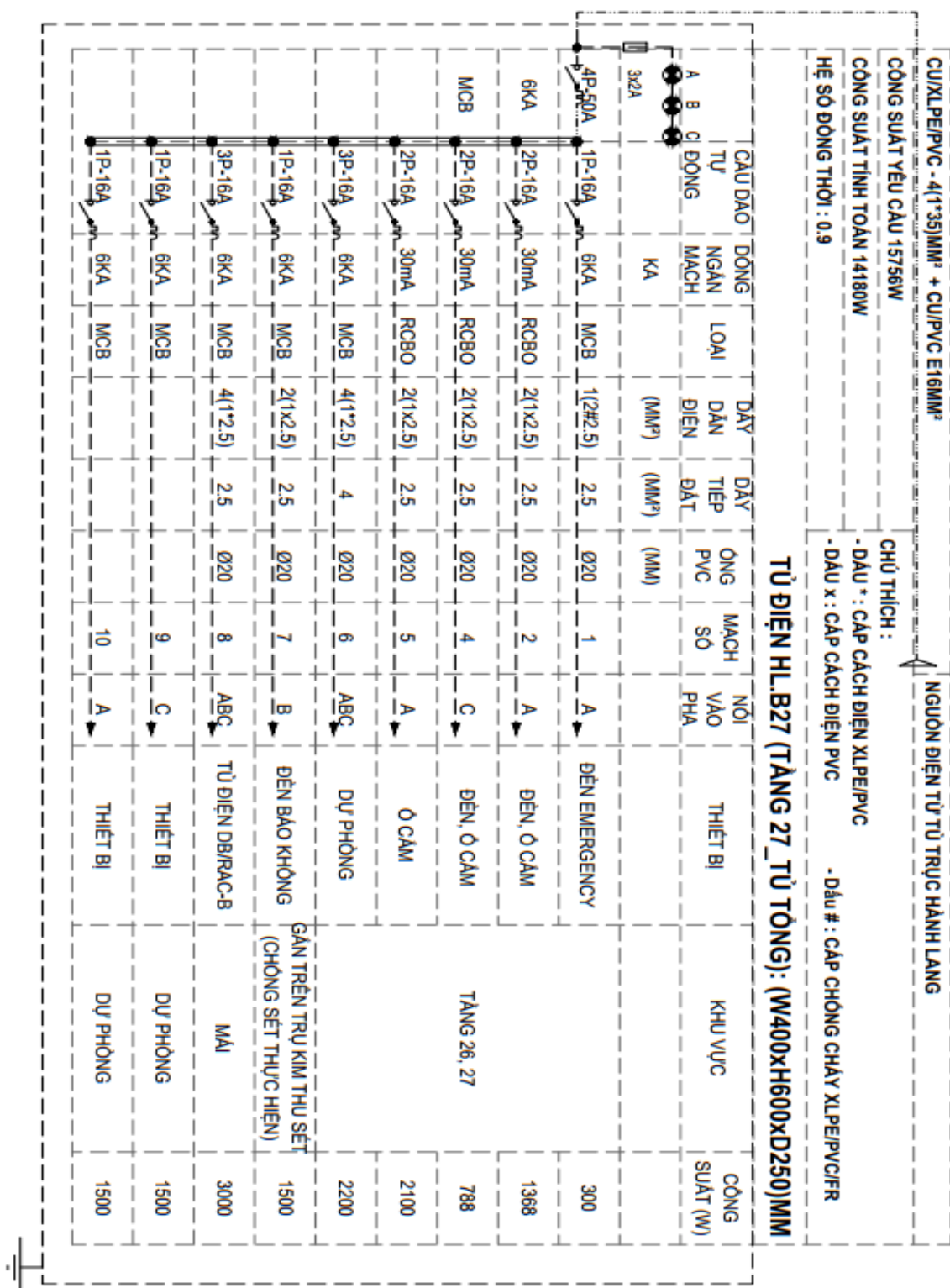
129



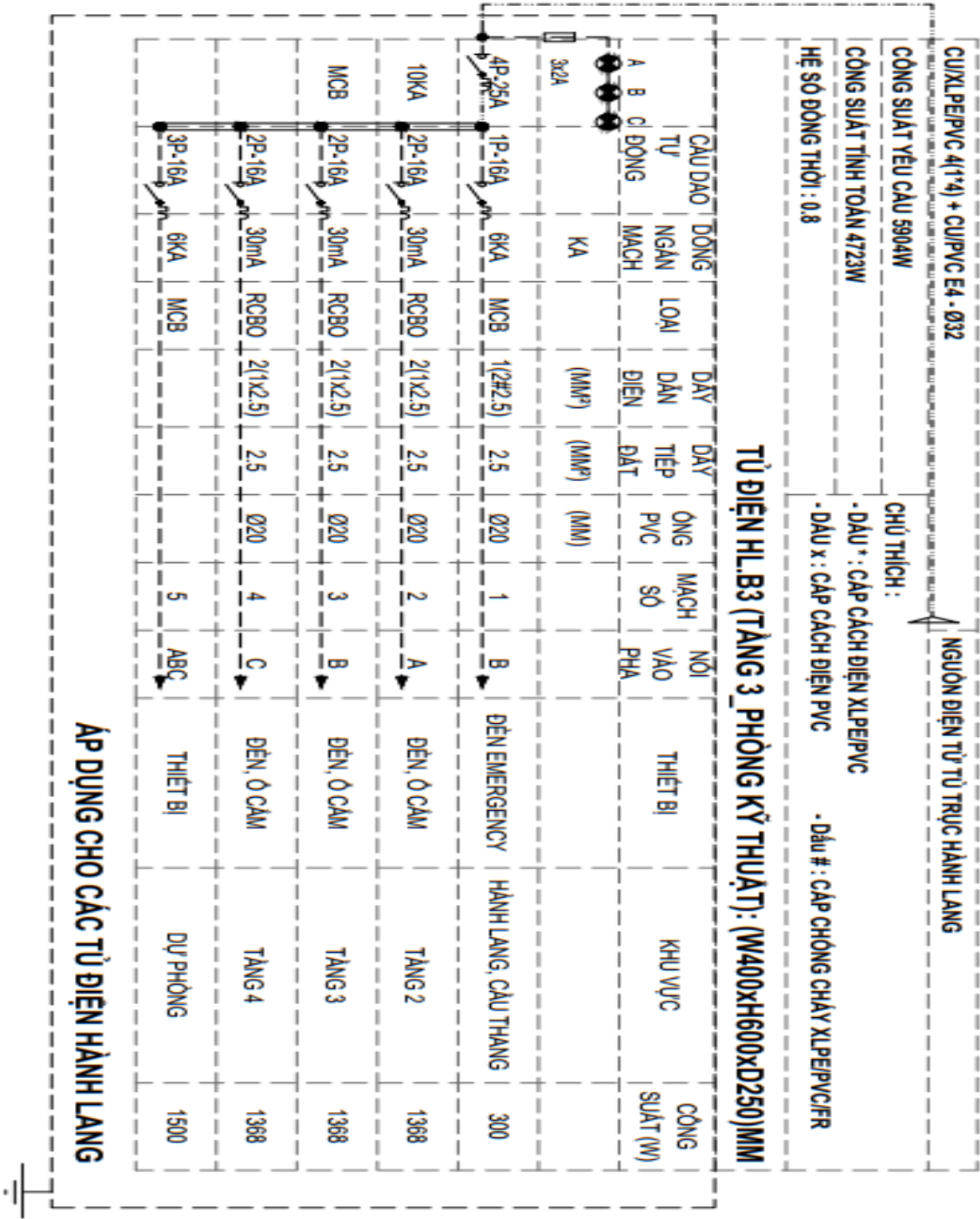
131







Sinh viên: Nguyễn Hữu Sơn – DC2501



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 nồi đất trung tính nguồn máy biến áp và tính toán hệ thống nồi đất bảo vệ.

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

4.1.1 Nồi đất tự nhiên

Nồi 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 nồi đất, các vỏ bọc kim loại của cáp đặt trong đất làm trang bị nồi đất, ở bệnh viện này không có các điều kiện trên nên không sử dụng được đất tự nhiên là chúng ta phải sử dụng nồi đất nhân tạo.

4.1.2 Nồi đất nhân tạo

Nồi 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 nồi đất tự nhiên không đảm bảo quy phạm điện trở nồi đất chính vì vậy ta phải áp dụng nồi đất nhân tạo.

4.2 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN NỒI ĐẤT

Bước 1: Xác định điện trở nồi đất yêu cầu của hệ thống nồi đất cần thiết kế nồi 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

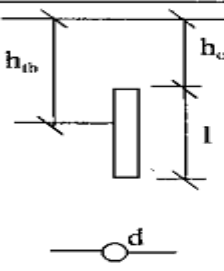
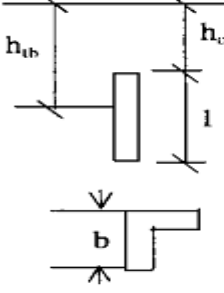
Loại đất	Giá trị điện trở suất $10^4(\Omega/\text{cm})$
Sỏi đá vụn	20
Cát	7
Cát pha	3
Đất thịt	0,6
Đất đen	1,0→1,5
Đất sét thịt	1
Đất mùn	0,4

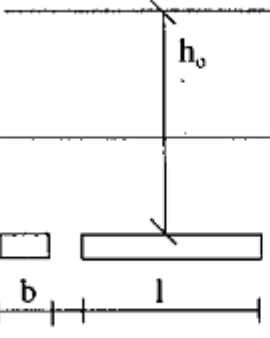
Bảng 4.3 Bảng hệ số thời tiết tiêu biểu

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
Cọc thẳng đứng	0,8	1,2→1,4	Số lớn mùa mưa

Bước 3: Chọn loại cọc nổi đất và kiểu liên kết các cọc nổi đất để tính điện trở nổi đất cần thiết R_d 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		$R = \frac{\rho_{du}}{2\pi l} \left[\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4h_{tb} + l}{4h_{tb} - l} \right) \right]$ ρ_{du} : Điện trở suất tính toán	$h_{tb} = h_0 + l/2$ $h_0 \geq 0,5m$
Thép L đóng sâu trong đất		$R = \frac{\rho_{du}}{2\pi l} \left[\ln \frac{2l}{b} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4h_{tb} + l}{4h_{tb} - l} \right) \right]$ ρ_{du} : Điện trở suất tính toán	$h_0 \geq 0,5m$

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

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.

$$a = L/N_{l1}$$

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_u

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

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)

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

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

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

Trong đó:

R_d : Điện trở nối đất của các cọc

R_{dn} : 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

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:

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

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

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

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

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 $a = l$

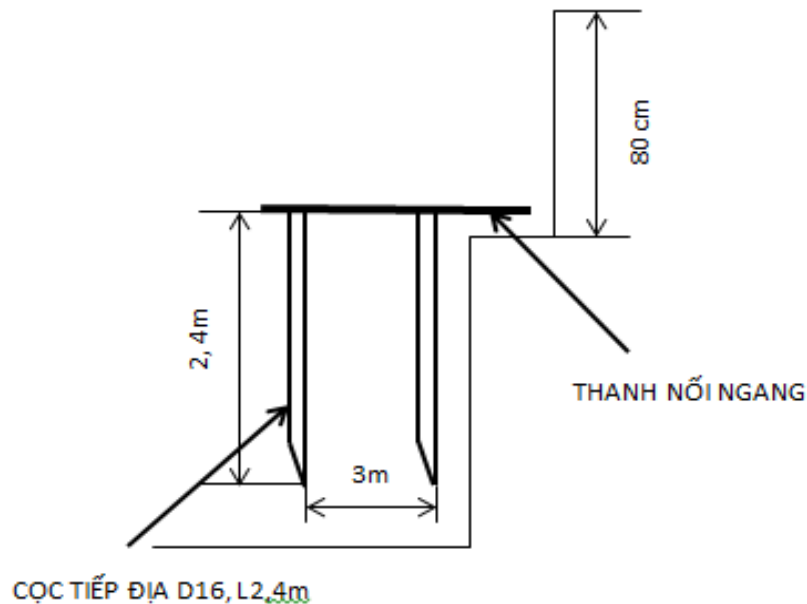
Do đó ta có: $L = l.N = 240.14 = 3360 \text{ cm}$

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

$$R_{ng} = \frac{P_{dat}}{2\pi l} \cdot \ln \frac{2L^2}{b.h} = \frac{0,84.10^4}{2.3.14.3360} \cdot \ln \frac{2.3360^2}{6.83} = 4,268 \text{ (}\Omega\text{)}$$



Hình 4.1 Sơ đồ cọc tiếp địa

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

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

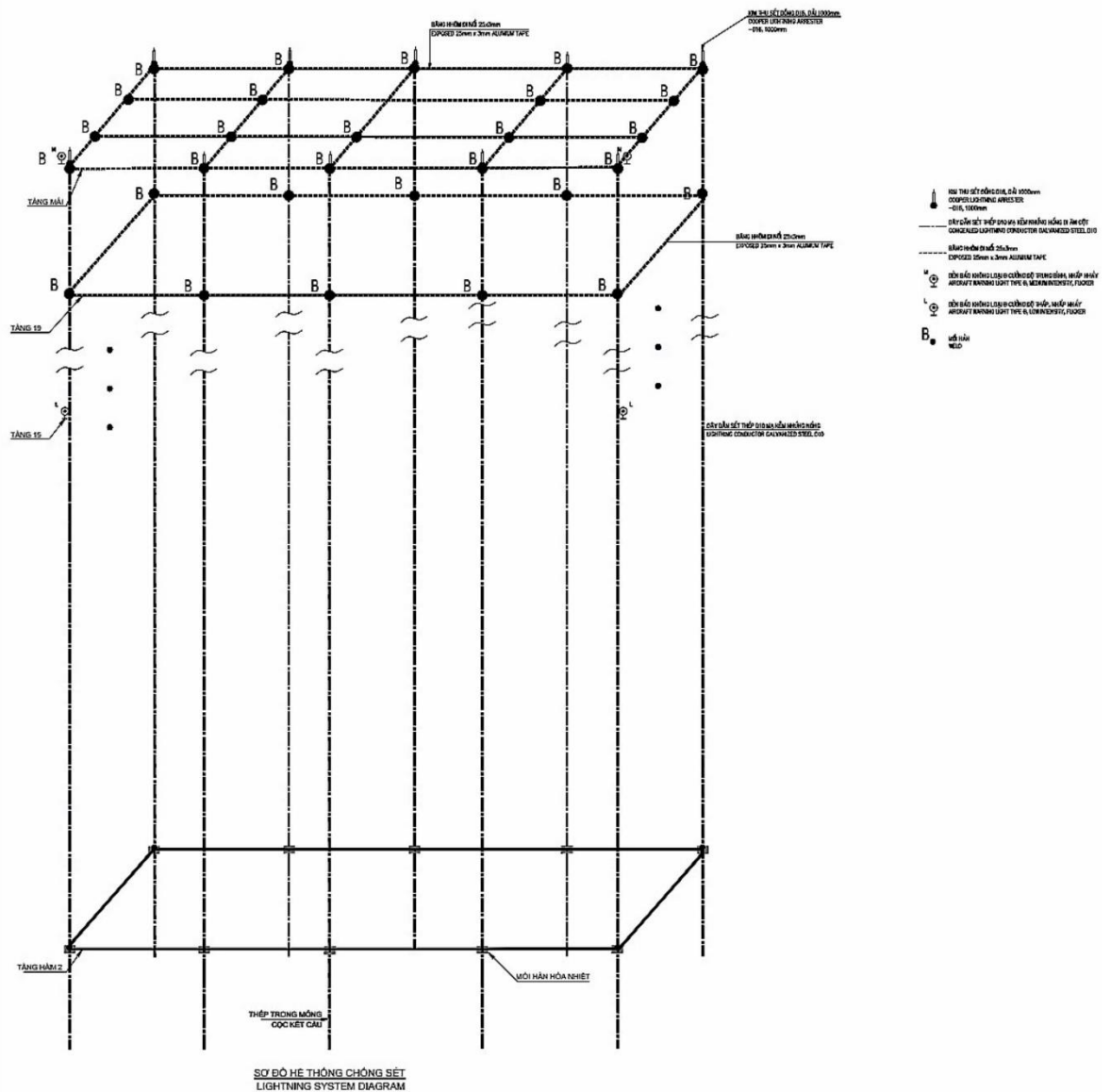
So sánh với điện trở nối đất cho phép: $3,785 \text{ (}\Omega\text{)} \leq 4 \text{ (}\Omega\text{)}$

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 10Ω 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 đồ 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 B – công trình dịch vụ và nhà ở cao tầng LAKESIDE GARDEN”. 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 đồ 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 đồ 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 đồ 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 2025

Sinh Viên

Nguyễn Hữu Sơn

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 KH