

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



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Trần Quốc Hùng

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

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 NHÀ Ở THU NHẬP
THẤP U19 LAM SƠN**

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

Sinh viên thực hiện: Trần Quốc Hùng

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Trần Quốc Hùng **MSV :** 2112102021
Lớp : DC 2501
Ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài : Thiết kế cung cấp điện cho nhà ở thu nhập thấp U19 Lam Sơn

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên: Nguyễn Đoàn Phong

Học hàm, học vị: Thạc sĩ

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

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

Đề tài tốt nghiệp 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

Trần Quốc Hùng

ThS. Nguyễn Đoàn Phong

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 Đoàn Phong

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

Họ và tên sinh viên: Trần Quốc Hùng

Chuyên ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp

Nội dung hướng dẫn : Thiết kế cung cấp điện cho nhà ở thu nhập thấp U19 Lam Sơn

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

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của đồ án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

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

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

Giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

Nguyễn Đoàn Phong

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên

Đơn vị công tác:.....

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

Đề tài tốt nghiệp:

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ ☐ Không được bảo vệ ☐ Điểm phản biện ☐

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

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

Lời nói đầu	1
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ TÒA U19 LAM SƠN	2
1.1.Tìm hiểu chung về nhà ở thu nhập thấp U19 Lam Sơn	2
CHƯƠNG 2. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN NHÀ Ở THU NHẬP THẤP U19 LAM SƠN	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.	6
2.1.3. Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị	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.....	8
2.2.1. Thống kê phụ tải tòa U19 Lam Sơn.....	18
2.2.2. Tính toán cấp điện tử điện tổng	26
2.2.3. Tính toán các tủ điện cấp điện chiếu sáng tầng 1	27
2.2.4. Tính toán các tủ điện cấp điện chiếu sáng từ tầng 2 đến tầng 5	29
2.3 Tính toán cung cấp điện cho hệ thống điều hòa và hệ thống bơm nước ...	41
2.4: YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ DẪN ĐIỆN	43
2.5: TÍNH TOÁN CÁC PHỤ TẢI KHÁC.....	54
CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG.....	56
3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN.....	56
3.2 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG	56
3.3.Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ cho các hệ thống tòa U19 Lam Sơn	58

3.3.1 Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ các tủ tổng đến các tủ cấp điện cho tòa U19 Lam Sơn	58
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT CHO NHÀ Ở THU	
NHẬP THẤP U19 LAM SƠN	64
4.1. Tính toán hệ thống nối đất	64
4.1.1. Nối đất tự nhiên.....	64
4.1.2 Nối đất nhân tạo	64
4.2. Trình tự tính toán nối đất	64
4.3. Tính toán nối đất cho hệ thống điện và các thiết bị một pha, ba pha khác.	69
KẾT LUẬN	70
TÀI LIỆU THAM KHẢO	71

Lời nói đầu

Trong những năm gần đây, cả nước ta đang bước vào công cuộc nghiệp hóa đất nước, sự giáo dục đóng vai trò quan trọng trong công cuộc này, đặc biệt là đào tạo đội ngũ có tay nghề cao biết kết hợp chặt chẽ lý thuyết và thực tiễn vào lao động sản xuất. Để hệ thống lại toàn bộ kiến thức đã được học trong trường, em được giao đề tài “Thiết kế cung cấp điện cho nhà ở thu nhập thấp U19 Lam Sơn”.

Bản đồ án của em được trình bày thành chương

Chương 1. Giới thiệu về nhà ở thu nhập thấp U19 Lam Sơn

Chương 2. Xác định phũ tải tính toán của các tầng

Chương 3 Thiết kế mạng điện cao áp cho tòa U19 Lam Sơn

Do thời gian và trình độ có hạn nên bản đồ án của em không tránh khỏi những thiếu sót, em mong được sự tham gia góp ý của các thầy cô và các bạn

Em xin chân thành cảm ơn

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ TÒA U19 LAM SƠN

1.1. Tìm hiểu chung về nhà ở thu nhập thấp U19 Lam Sơn

Tên dự án	: Dự án đầu tư xây dựng lại khu Chung cư cũ U19 Lam Sơn
Công trình	: Nhà ở thu nhập thấp U19 Lam Sơn
Địa điểm	: A48, A49 Lán Bè, phường Lam Sơn, quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng
Đại diện chủ đầu tư	: Tổng công ty xây dựng Bạch Đằng – CTCP
Diện tích mặt bằng	: 757 m ²

Tầng 1 làm khu vực sinh hoạt cộng đồng và dịch vụ công cộng. Từ tầng 2 đến tầng 5 là các căn hộ với tổng diện tích sàn 3.080m² (mỗi sàn có diện tích 770m²). Mỗi tầng có 14 căn hộ với 03 loại hình 06 căn loại diện tích 35m², 04 căn diện tích 45m², 04 căn diện tích 53m². Dự án sau khi hoàn thành sẽ đáp ứng đủ cho 43 hộ dân thuộc chung cư cũ tái định cư tại chỗ có điều kiện sống tốt hơn, đảm bảo cuộc sống của người dân và trở thành dự án điểm trong việc cải tạo chung cư cũ đã xuống cấp trên toàn địa bàn thành phố Hải Phòng. 13 căn hộ còn lại thành phố sử dụng để bán hoặc cho thuê (ưu tiên, tạo điều kiện cho các đối tượng là người có công với cách mạng, cán bộ, công chức, viên chức, sĩ quan, quân nhân chuyên nghiệp) góp phần đảm bảo an sinh xã hội.



Hình 1.1. Phối cảnh dự án chung cư U19 Lam Sơn



Hình 1.2 Phối cảnh căn hộ loại 35m²



Hình 1.3 Phối cảnh căn hộ loại 45m²



Hình 1.4 Phối cảnh căn hộ loại 53m²

CHƯƠNG 2.

XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN NHÀ Ở THU NHẬP THẤP U19 LAM SƠN

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

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

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

- Quy định về tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà



Hình 2.1: Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng trong nhà

- **Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng trong nhà**
 - **Tiêu chuẩn độ rọi chiếu sáng trong nhà**
 - Độ rọi là đơn vị thể hiện mật độ năng lượng ánh sáng tính trên đơn vị diện tích m^2 .
 - Độ rọi tiêu chuẩn hay còn gọi là cường độ ánh sáng tiêu chuẩn.
 - Độ rọi và sự phân bố độ rọi trong không gian trong nhà sẽ trực tiếp ảnh hưởng đến thị giác. Chỉ khi thị giác được thoải mái thì các hoạt động trong sinh hoạt mới được diễn ra bình thường. Khi độ rọi không được đảm bảo sẽ làm cho thị giác không được thoải mái. Đồng thời gây nên trạng thái stress cho thị giác.
 - **Tiêu chuẩn chỉ số hoàn màu chiếu sáng trong nhà**
 - Chỉ số hoàn màu là chỉ số thể hiện độ trung thực của màu sắc.
 - Thang đo chỉ số hoàn màu là từ 1 - 100. Chỉ số hoàn màu càng cao càng chứng minh được sự chân thực của sự vật được ánh sáng của đèn chiếu đến.
 - Nếu tiêu chuẩn độ rọi chiếu sáng trong nhà của mỗi khu vực cần chiếu sáng trong nhà là khác nhau thì chỉ số hoàn màu của các khu vực này là giống nhau. Tất cả các không gian cần chiếu sáng trong nhà đều phải đảm bảo $Ra \geq 80$.

- Để đảm bảo sức khỏe cho đôi mắt, bộ y tế cũng đã khuyến cáo không nên sử dụng đèn có chất lượng ánh sáng < 80.
- Đối với hệ thống chiếu sáng trong nhà cũ như đèn sợi đốt, đèn dây tóc, đèn compact có chỉ số hoàn màu < 80. Đây là một trong những nhược điểm về chất lượng ánh sáng của đèn truyền thống. Hệ thống thiết bị chiếu sáng mới đèn Led, áp dụng công nghệ tiên tiến. Chúng cho chỉ số hoàn màu > 85.
- Haledco sử dụng chip led của các thương hiệu uy tín nhất trên thế giới. Điển hình là chip led Nichia - Nhật Bản. Những model đèn led của Haledco đều có chỉ số hoàn màu ≥ 85 . Đáp ứng chất lượng ánh sáng của bộ tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà, cũng như đáp ứng tiêu chuẩn chiếu sáng nhân tạo trong nhà.

○ Tiêu chuẩn màu ánh sáng trong nhà

- Lựa chọn màu sắc ánh sáng phù hợp với không gian là điều mà tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà hướng đến.

Bảng nhiệt độ màu cho biết màu sắc ánh sáng

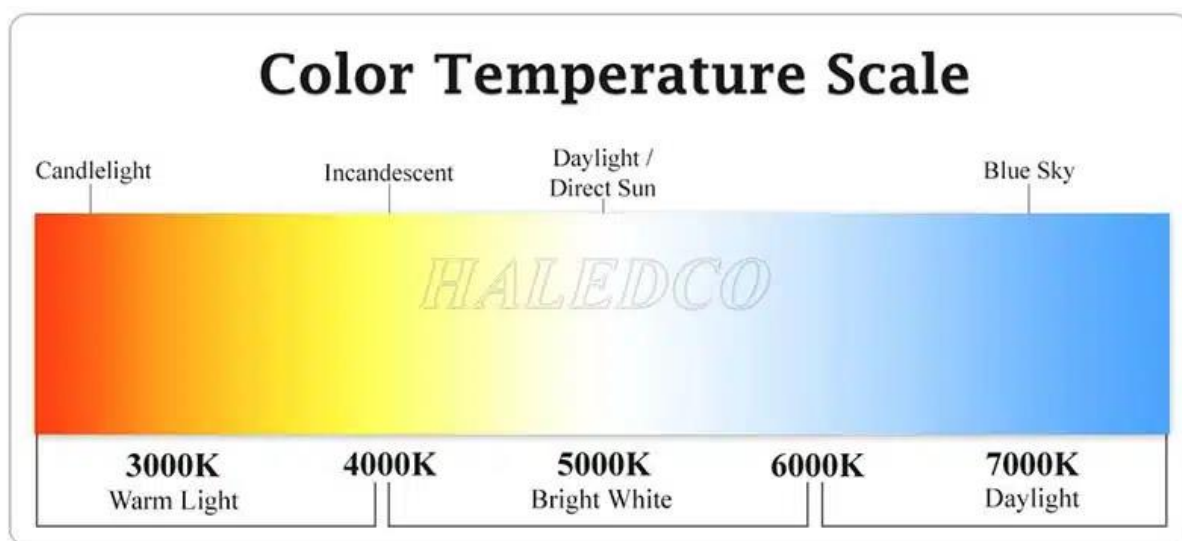
Bảng màu sắc ánh sáng gồm có 03 ánh sáng chính:

STT	Nhiệt độ màu	Màu sắc ánh sáng
1	Thấp hơn 3300k	Trắng ấm
2	3300 ~ 5300k	Trắng trung tính
3	Lớn hơn 5300k	Trắng lạnh

- Lựa chọn màu sắc ánh sáng phải đảm bảo 03 yếu tố:
- Màu sắc sơn tường trong nhà. Nếu dùng ánh sáng trắng sẽ giúp giữ nguyên màu sắc của sơn tường. Sử dụng ánh sáng vàng sẽ khiến cho màu sơn tường vàng trở nên nhạt hơn, màu xanh lá thì sẽ bị xỉn màu đi. Còn đối với ánh sáng xanh sẽ giúp cho màu sơn tường chuyển sang màu tông lạnh.
- Tùy từng khu vực khác nhau trong nhà sẽ có yêu cầu chiếu sáng khác nhau nên cần chọn màu sắc ánh sáng khác nhau. Ví dụ phòng khách sẽ yêu cầu ánh sáng trắng, phòng ngủ sẽ yêu cầu ánh sáng vàng để tạo cảm giác cho đôi mắt, kích thích giấc ngủ sâu hơn.
- Sở thích của khách hàng. Khách phong cách hiện đại có thể dùng màu trắng, hoặc theo phong cách cổ điển có thể dùng màu trắng ấm.

Lựa chọn màu ánh sáng phù hợp với không gian chiếu sáng trong nhà sẽ giúp làm nổi bật không gian chiếu sáng. Đồng thời tạo cảm giác thoải mái cho người sử dụng.

Mật độ công suất đèn sử dụng



Hình 2.2: Bảng nhiệt độ màu cho biết màu sắc ánh sáng

Đơn vị tính mật độ công suất là w/m^2 .

Mật độ công suất sử dụng để đáp ứng tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà về nhu cầu sử dụng năng lượng có hiệu quả. Việc sử dụng công suất quá cao so với nhu cầu sẽ gây tốn điện. Ngược lại sử dụng công suất thấp so với nhu cầu sẽ dẫn đến hiện tượng thiếu ánh sáng.

Cách tính công suất đèn LED sẽ giúp bạn tính toán lựa chọn được công suất đèn phù hợp cho từng không gian.

Bảng tính mật độ công suất với từng không gian trong nhà:

STT	Không gian chức năng	Mật độ công suất (w/m^2)
1	Phòng khách	≤ 13
2	Phòng ngủ	≤ 8
3	Phòng bếp, phòng ăn	≤ 13
4	Hành lang, cầu thang, ban công	≤ 7

Trong quá trình thiết kế chiếu sáng trong nhà hệ thống chiếu sáng nhân tạo trong nhà cần có sự kết hợp hài hòa giữa tiêu chuẩn độ rọi chiếu sáng trong nhà; tiêu chuẩn chỉ số hoàn màu; màu sắc ánh sáng và mật độ công suất đèn. Để việc tính toán dễ dàng, giờ đây bạn có thể sử dụng công cụ tính toán chiếu sáng giúp việc thiết kế chiếu sáng đạt chuẩn dễ dàng hơn.

- **Tiêu chuẩn chiếu sáng nhà ở**
 - **Tiêu chuẩn chiếu sáng phòng khách**



Hình 2.3: Tiêu chuẩn chiếu sáng trong phòng khách

- Tiêu chuẩn chiếu sáng trong phòng khách
- Độ rọi tiêu chuẩn: 100 - 200 lux
- Chất lượng ánh sáng: CRI > 80, CCT 2700K - 3000K
- Loại đèn được sử dụng: Đèn LED âm trần, đèn ốp trần, đèn tuýp LED, các loại đèn trang trí (đèn chùm, đèn thả, đèn gắn tường hoặc đèn led hắt trần)
- Tham khảo đèn trang trí phòng khách nhỏ để có thêm nhiều sự lựa chọn đèn cho không gian của mình.

○ **Tiêu chuẩn chiếu sáng phòng ngủ**



Hình 2.4: Tiêu chuẩn chiếu sáng trong phòng ngủ

- Tiêu chuẩn chiếu sáng phòng ngủ
- Ánh sáng dành cho phòng ngủ duy trì từ 50 - 100 lux
- Nên sử dụng đèn ánh sáng vàng dịu nhẹ CCT 2700K - 3000K và chỉ số hoàn màu >80
- Loại đèn: Đèn LED âm trần, đèn ngủ, đèn đọc sách
- Lưu ý: Sử dụng ánh sáng dịu nhẹ, tránh ánh sáng quá chói có thể ảnh hưởng đến giấc ngủ.

○ **Tiêu chuẩn chiếu sáng phòng bếp**



Hình 2.5 Tiêu chuẩn chiếu sáng trong phòng bếp

- Chiếu sáng không gian phòng bếp
- Mức độ chiếu sáng: 150 - 200 lux
- Chất lượng ánh sáng: CRI > 90, CCT 3000K - 4000K
- Loại đèn: Đèn LED âm trần, đèn thả, đèn dưới tủ bếp
- Lưu ý: Cung cấp đủ ánh sáng cho khu vực nấu nướng và bàn ăn, tránh tạo bóng râm.

- **Tiêu chuẩn chiếu sáng phòng tắm**



Hình 2.6 Tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà vệ sinh

- Tiêu chuẩn chiếu sáng nhà ở
- Mức độ chiếu sáng: 100 - 200 lux
- Chất lượng ánh sáng: CRI > 80, CCT 3000K - 4000K
- Loại đèn: Đèn LED chống nước, đèn gương
- Lưu ý: Cung cấp đủ ánh sáng cho khu vực gương và bồn tắm, đảm bảo an toàn khi sử dụng.
- **Tiêu chuẩn chiếu sáng cầu thang**
 - Mức độ chiếu sáng: 50 - 100 lux
 - Chất lượng ánh sáng: CRI > 80, CCT 3000K - 4000K
 - Loại đèn: Đèn LED âm bậc cầu thang, đèn treo tường
 - Lưu ý: Đảm bảo ánh sáng đồng đều để di chuyển an toàn trên cầu thang
- **Tiêu chuẩn chiếu sáng hành lang**
 - Mức độ chiếu sáng: 20 - 50 lux

- Chất lượng ánh sáng: CRI > 80, CCT 3000K - 4000K
- Loại đèn: Đèn LED âm trần, đèn treo tường
- Lưu ý: Cung cấp đủ ánh sáng để di chuyển dễ dàng và tạo cảm giác an toàn.

❖ Công thức tính toán chiếu sáng trong nhà

Sau khi đã hiểu hết yêu cầu trong bộ tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà thì việc tính toán chiếu sáng, phân tích hệ thống chiếu sáng nhân tạo trong nhà có lẽ cũng không quá khó khăn đối với chúng ta.

❖ Tính tổng ánh sáng cần dùng trong tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà

Công thức tính tổng ánh sáng cần dùng (lumen) = Độ rọi tiêu chuẩn (Độ rọi lấy theo tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà đã quy định với từng khu vực - đơn vị LUX) * Diện tích căn phòng.

Ví dụ. Tính tổng công suất cần dùng cho phòng học có diện tích là 30m². Tổng lượng ánh sáng = 300 (Tiêu chuẩn độ rọi của phòng học trong tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà) * 30 = 9.000 (lumen)

❖ Tính tổng công suất cần dùng trong tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà

Công thức tính tổng ánh sáng (w) = Tổng lượng ánh sáng : Quang thông của đèn LED

Từ việc tính được tổng công suất cần dùng bạn sẽ đối chiếu được với mật độ công suất cần dùng trong tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà đã hợp lý chưa. Nếu chưa hợp lý cần phải có sự điều chỉnh lại.

Ví dụ. Mức quang thông trung bình của đèn led là 100 lm/w. Tổng số công suất cần dùng cho phòng học = 9.000 : 100 = 90 w

❖ Tính số lượng đèn cần dùng cho chiếu sáng trong nhà trong tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà

Công thức tính số lượng đèn cần dùng = Tổng công suất cần dùng : Công suất/1 bóng đèn.

Giả sử chúng ta dùng đèn led panel có công suất là 20w. Vậy số bóng đèn cần dùng = 90 : 20 xấp xỉ 5 bóng đèn.

Như thế nếu chúng ta có ý định sử dụng đèn panel có công suất là 20w cho phòng học có diện tích 20m² thì chúng ta cần lắp đặt 5 bóng đèn. Với 5 bóng đèn led panel có thể hoàn toàn đáp ứng được nhu cầu chiếu sáng.

Để có được mô hình chiếu sáng trong nhà đạt hiệu quả cao không hề khó. Nhưng chúng ta cần nắm được các tiêu chí mà tiêu chuẩn chiếu sáng trong nhà đã đề ra. Chỉ khi hiểu được những tiêu chí đó muốn gì thì chúng ta mới có thể đáp ứng được. Từ đó cải thiện hệ thống chiếu sáng trong nhà hoàn hảo hơn.

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.

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.

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)

Xác định số bộ đèn:

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

Kiểm tra sai số quang thông:

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

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

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.

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

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

Hệ thống chiếu sáng

- Dùng đèn âm trần led chiếu sáng cho các phòng khách và phòng ngủ, trong các phòng bố trí các ổ cắm để phục vụ cho chiếu sáng cục bộ và cho các mục đích khác.

. Lắp đặt thiết bị

- Đèn chùm lắp đặt tại phòng khách
- Tủ điện các phòng, tổng lắp ở độ cao 1.4 so với sàn hoàn thiện
- Hộp phân phối điện các phòng, công tắc lắp ở độ cao 1.4m so với sàn hoàn thiện
- Các ổ cắm chung, ổ cắm điện thoại, tivi lắp ở độ cao 0.4m so với sàn nhà
- Toàn bộ dây dẫn được luồn trong ống nhựa mềm tròn ngầm trần, tường, sàn và đi trong hộp kỹ thuật.
- Dây cáp tổng dẫn nguồn vào được đi trong ống, tất cả các đèn chiếu sáng chung (chiếu sáng đường đi bộ, hành lang, sảnh các tầng...) đều được bật tắt bằng công tắc vị trí theo bản vẽ thiết kế.

2.2.1. Thống kê phụ tải tòa U19 Lam Sơn

• Tầng 1

Các kiến trúc điển hình tầng 1

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 độ rọi áp dụng :

STT	Loại phòng/ khu vực	Độ rọi (TCVN)-Lux
1	Khu vực kinh doanh	400
2	Toilet	100
3	Hành lang	100

Bảng 2.2.1. Bảng độ rọi tiêu chuẩn cho thiết kế chiếu sáng căn hộ kinh doanh

Độ rọi các phòng trong tòa nhà được áp dụng theo bảng độ rọi tiêu chuẩn phía trên. Việc tính toán chiếu sáng được thực hiện bằng công thức, sau đó sẽ kiểm tra lại.

Tính toán phụ tải cho các căn hộ kinh doanh loại a

Phụ tải chiếu sáng

Thông số căn hộ:

Phòng khách

- Diện tích : $40,5m^2$

- Chiều cao : 3m

Chọn loại đèn máng đôi led âm trần $2 \times 18W-250V-1.2M$, có công suất chiếu sáng là $36W/bóng$, quang thông là 3000 lumen

Tổng ánh sáng cần dùng (lumen) :

Độ rọi tiêu chuẩn * Diện tích phòng = $40,5 * 400 = 16200$ lumen

Tổng ánh sáng (w) :

Tổng lượng ánh sáng : Quang thông của đèn LED = $16200 : 100 = 162$

Số lượng đèn cần dùng :

Tổng công suất cần dùng : Công suất/1 bóng đèn = $162 : 36 = 4,5$ (4 bóng)

Nhà vệ sinh

Diện tích : 3m²

Chiều cao : 3m

Chọn loại đèn ốp trần led 10W-220V, có công suất chiếu sáng là 10W, quang thông là 1750 lumen

- Tổng ánh sáng cần dùng (lumen) :

Độ rọi tiêu chuẩn * Diện tích phòng = $3 * 100 = 300$ lumen

- Tổng ánh sáng (w) :

Tổng lượng ánh sáng : Quang thông của đèn LED = $300 : 65 = 4,6$

- Số lượng đèn cần dùng :

Tổng công suất cần dùng : Công suất/1 bóng đèn = $4,6 : 10 = 0,46$ (1 bóng)

Các phụ tải khác :

- 1 điều hòa 2500W/1 chiếc
- 2 quạt thông gió công suất 35W
- 2 quạt trần có công suất 45W / chiếc
- Cùng 5 ổ cắm với công suất dự tính 1500W

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn phòng	4	36	144
2	Điều hòa	1	2500	2500
3	Quạt trần	2	45	90

4	Đèn nhà vệ sinh	1	10	10
5	Quạt thông gió	2	35	70
6	Ổ cắm	5		1500
Tổng cộng				4314

Bảng 2.1.2. Bảng tính điện phụ tải cho căn hộ kinh doanh

Tính toán phụ tải cho hộ kinh doanh loại b, c, d, e

Hệ thống chiếu sáng tương tự hộ kinh doanh loại a

Chỉ thay đổi kích thước căn hộ :

Căn hộ kinh doanh loại b : 37,6m²

Căn hộ kinh doanh loại c : 35,3m²

Căn hộ kinh doanh loại d : 36,2m²

Căn hộ kinh doanh loại e : 35,3m²

Các phụ tải khác : tương tự hộ kinh doanh loại a

Tính toán phụ tải cho nhà vệ sinh chung

Phụ tải chiếu sáng

- Diện tích nhà vệ sinh: 3m²

- Chiều cao : 3m

Ta dùng 1 đèn máng led lắp nổi 1.2M 18W 250V

Các phụ tải khác

- 1 quạt thông gió công suất 25W/chiếc

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	1	18	18
2	Quạt thông gió	1	25	25
Tổng cộng				43

Bảng 2.1.3. Công suất phụ tải cho nhà vệ sinh chung

Tính toán phụ tải điện cho khu để xe

- Diện tích khu để xe : 156,98m²

- Chiều cao : 3m

Ta chọn đèn máng led lắp nổi 1.2m 18W 250V

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	16	18	288
Tổng cộng				288

Bảng 2.1.3. Công suất phụ tải khu vực để xe

Tính toán phụ tải điện cho hành lang

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	14	12	168
Tổng cộng				168

Bảng 2.1.4. Công suất phụ tải hành lang tầng 1

• **Tầng 2**

Các kiến trúc điển hình tầng 2

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 độ rọi áp dụng :

STT	Loại phòng/ khu vực	Độ rọi (TCVN)-Lux
1	Phòng khách	300
2	Toilet	100
3	Bếp	100
4	Phòng ngủ	100
5	Hành lang	50
6	Cầu thang	100

Bảng 2.2.1. Bảng độ rọi tiêu chuẩn cho thiết kế chiếu sáng căn hộ điển hình

Độ rọi các phòng trong toà nhà được áp dụng theo bảng độ rọi tiêu chuẩn phía trên. Việc tính toán chiếu sáng được thực hiện bằng công thức, sau đó sẽ kiểm tra lại.

Tính toán phụ tải cho các căn hộ loại a

Phụ tải chiếu sáng

Thông số căn hộ:

- Diện tích : 46,9m²

- Chiều cao : 3m

Chọn loại đèn downlight led âm trần 5W-220V-D90, có công suất chiếu sáng là 5W/bóng, quang thông là 350/375 lumen lắp đặt tại phòng ngủ và bếp

Chọn loại đèn downlight led âm trần 2x5W-220V-2xD90 công suất chiếu sáng là 10W/bóng, quang thông là 700 lumen và đèn chùm 220V lắp đặt tại phòng khách

Chọn loại đèn downlight led âm trần 12W-220V-D110, có công suất chiếu sáng là 12W/bóng, quang thông là 1200 lumen lắp đặt tại toilet

- Tổng ánh sáng cần dùng (lumen) :

Độ rọi tiêu chuẩn * Diện tích phòng = 46,9* 200 = 9380 lumen

- Tổng ánh sáng (w) :

Tổng lượng ánh sáng : Quang thông của đèn LED = 9380 : 75 = 125

- Số lượng đèn cần dùng :

Tổng công suất cần dùng : Công suất/1 bóng đèn = $125:10 = 12,5$ (12 bóng)

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn phòng	22	5	110
2	Điều hòa	3	2500	7500
4	Quạt thông gió	1	35	35
5	Ổ cắm	13	1500	1500
Tổng cộng				9145

Bảng 2.2.2. Bảng tính điện phụ tải cho căn hộ kinh doanh

Tính toán phụ tải cho các căn hộ loại b, d

Hệ thống chiếu sáng tương tự căn hộ loại a chỉ thay đổi diện tích căn hộ

Căn hộ b : 41,6m²

Căn hộ d : 39,4m²

Các phụ tải khác : tương tự căn hộ loại a

Tính toán phụ tải cho các căn hộ loại c

Phụ tải chiếu sáng

Thông số căn hộ:

- Diện tích : 39,1m²

- Chiều cao : 3m

Chọn loại đèn downlight led âm trần 5W-220V-D90, có công suất chiếu sáng là 5W/bóng, quang thông là 350/375 lumen lắp đặt tại phòng ngủ

Chọn loại đèn downlight led âm trần 2x5W-220V-2xD90 công suất chiếu sáng là 10W/bóng, quang thông là 700 lumen và đèn chùm 220V lắp đặt tại phòng khách và bếp

Chọn loại đèn downlight led âm trần 12W-220V-D110, có công suất chiếu sáng là 12W/bóng, quang thông là 1200 lumen lắp đặt tại toilet

- Tổng ánh sáng cần dùng (lumen) :

Độ rọi tiêu chuẩn * Diện tích phòng = $39,1 * 300 = 9380$ lumen

- Tổng ánh sáng (w) :

Tổng lượng ánh sáng : Quang thông của đèn LED = $9380 : 75 = 125$

- Số lượng đèn cần dùng :

Tổng công suất cần dùng : Công suất/1 bóng đèn = $125 : 10 = 12,5$ (12 bóng)

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn phòng	18	5	90
2	Điều hòa	2	2500	5000
3	Quạt thông gió	1	35	35
4	Ổ cắm	10	1500	1500
Tổng cộng				6625

Bảng 2.2.3. Bảng tính điện phụ tải cho căn hộ loại c

Tính toán phụ tải cho hành lang và cầu thang

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn hành lang	14	12	168
2	Đèn cầu thang	2	18	36
Tổng cộng				204

Bảng 2.2.4. Bảng tính điện phụ tải cho hành lang và cầu thang tầng 2

Tính toán phụ tải cho các căn hộ loại e

Hệ thống chiếu sáng tương tự căn hộ loại c chỉ thay đổi diện tích căn hộ

Căn hộ b : 38,6m²

Các phụ tải khác : tương tự căn hộ loại c

Tầng 3 đến 5

Tính toán tương tự như tầng 2

• Tầng 6

Phòng hội trường

Tính toán phụ tải cho phòng hội trường

Phụ tải chiếu sáng

Thông số phòng hội trường :

- Diện tích : 74,46m²

- Chiều cao : 3m

Chọn loại đèn máng đôi led âm trần 2x18W-250V-1.2M, có công suất chiếu sáng là 36W/máng, quang thông là 3000 lumen

- Tổng ánh sáng cần dùng (lumen) :

Độ rọi tiêu chuẩn * Diện tích phòng = 74,46* 400 = 29784 lumen

- Tổng ánh sáng (w) :

Tổng lượng ánh sáng : Quang thông của đèn LED = 29784 : 110 = 270

- Số lượng đèn cần dùng :

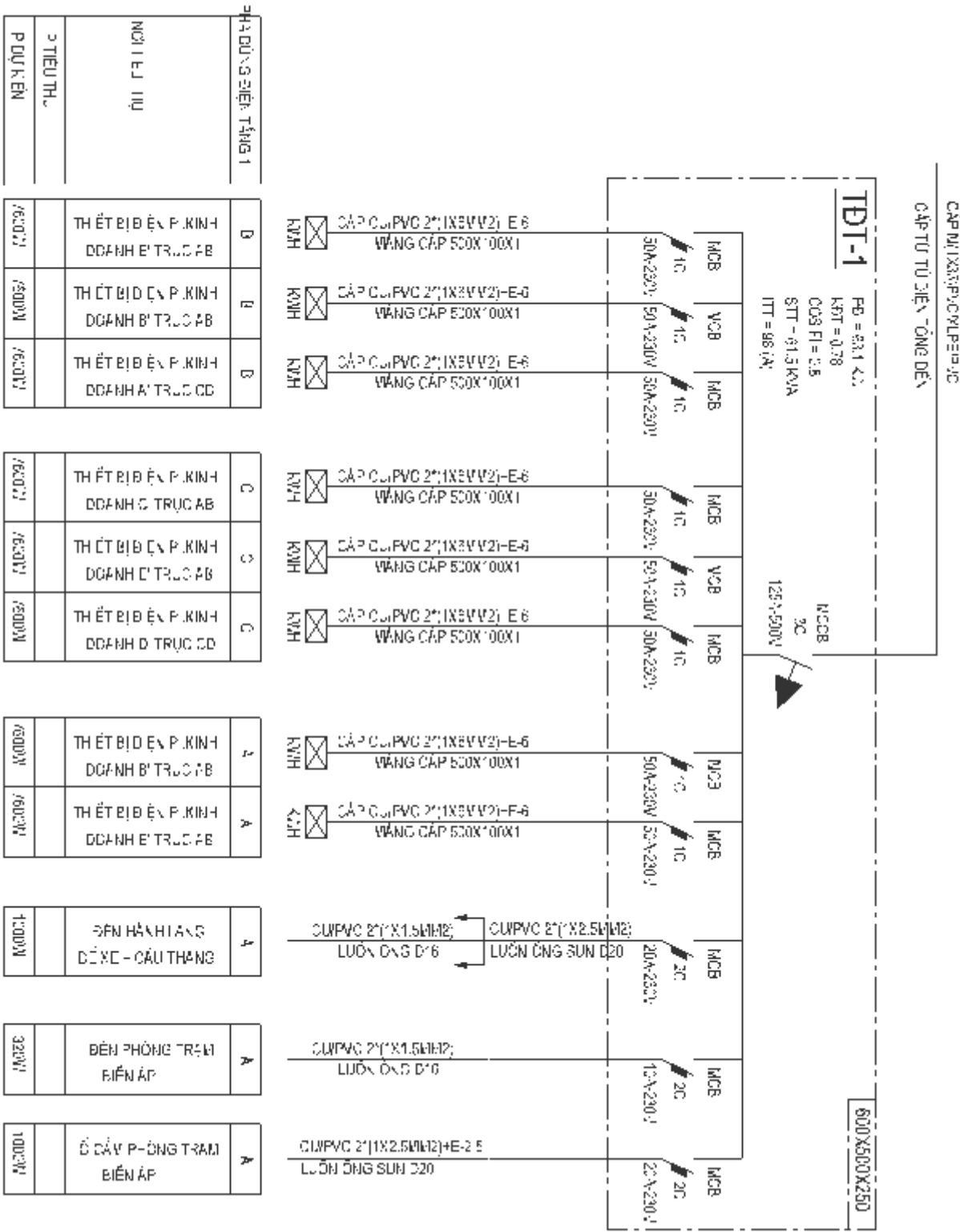
Tổng công suất cần dùng : Công suất/1 bóng đèn = 270: 36 = 7,82(8 bóng)

Các phụ tải khác

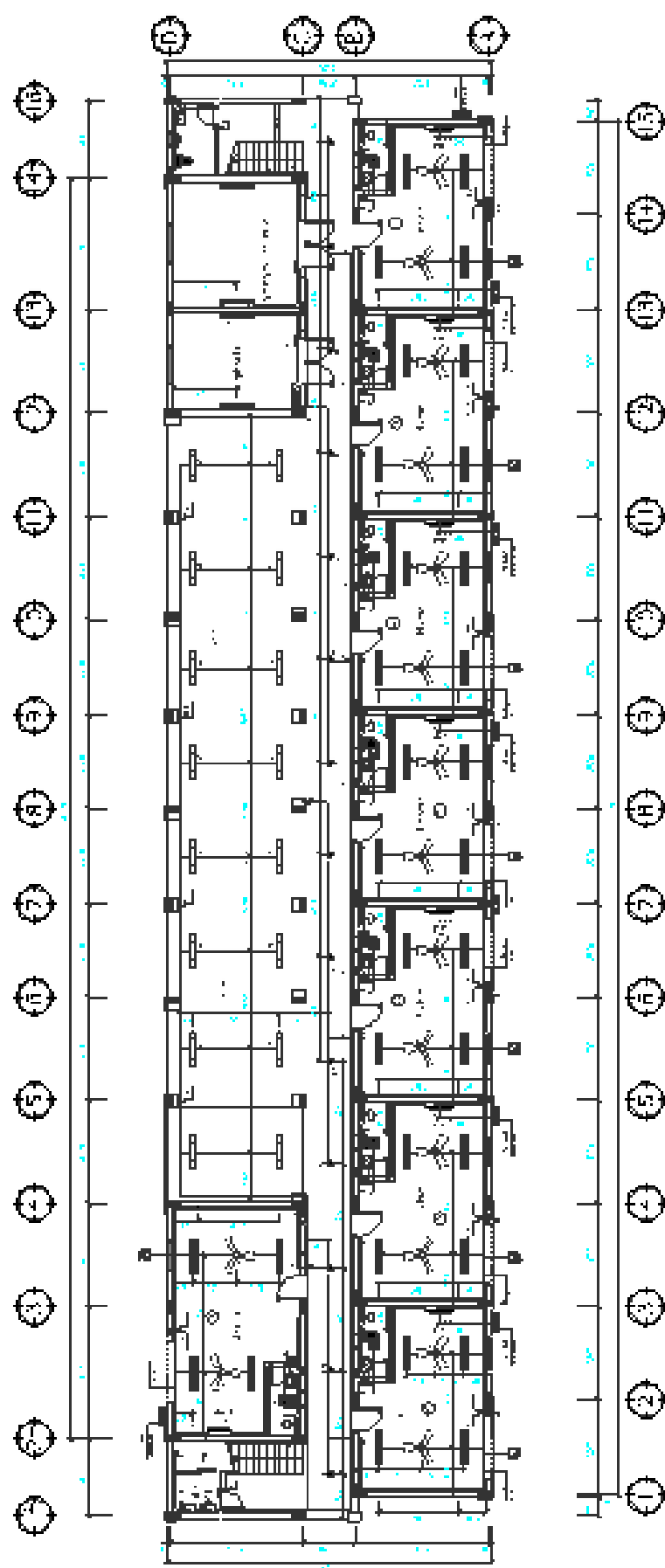
STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn phòng	8	36	288
2	Quạt trần	4	45	180
3	Quạt thông gió	4	35	140
4	Ổ cắm	10	1500	1500
Tổng cộng				2108

Bảng 2.2.5. Bảng tính điện phụ tải cho phòng hội trường

2.2.3. Tính toán các tủ điện cấp điện chiếu sáng tầng 1



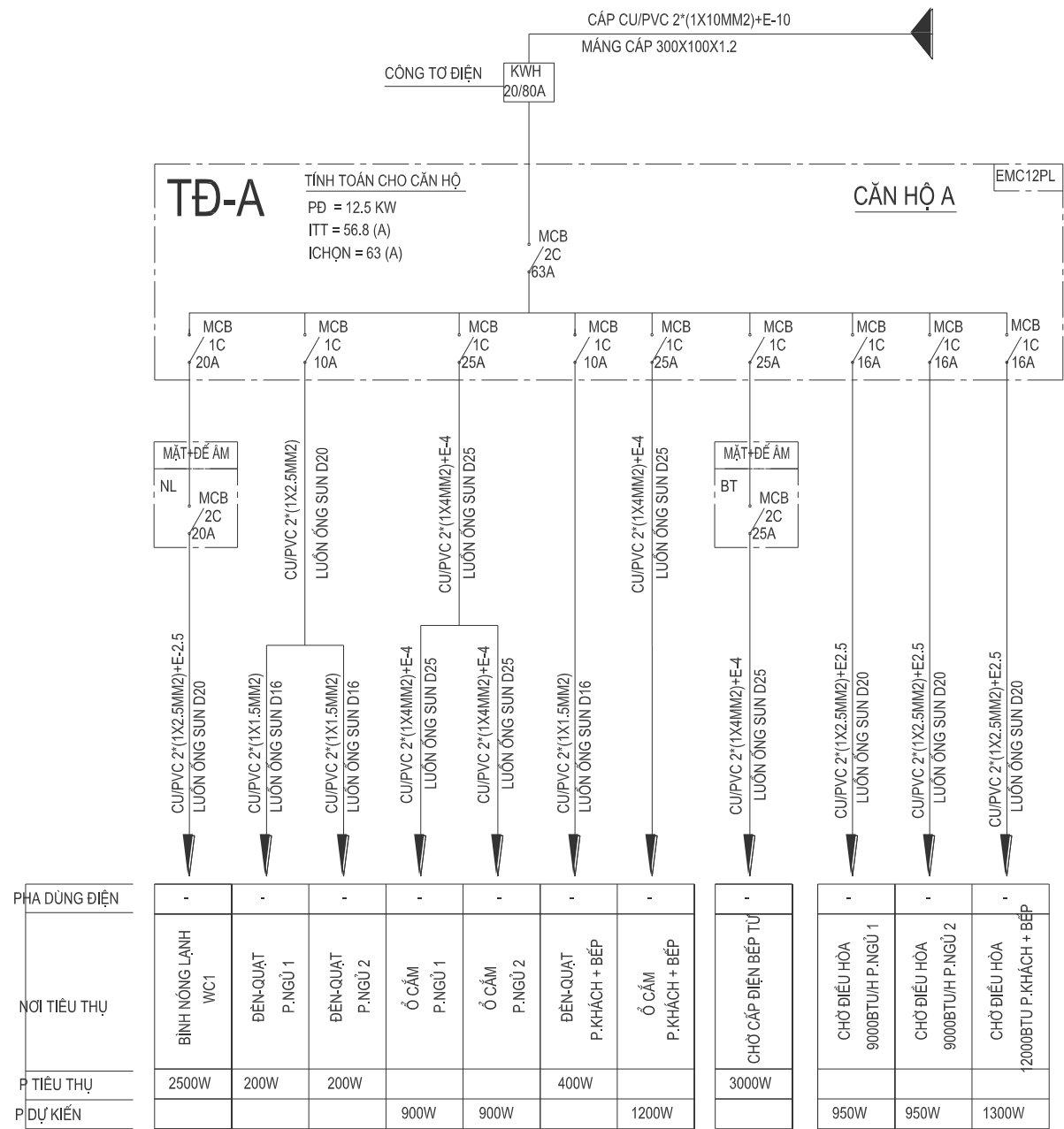
Hình 2.3.1: Sơ đồ phân phối điện tầng 1



Hình 2.3.2: Mặt bằng chiếu sáng điện tầng 1

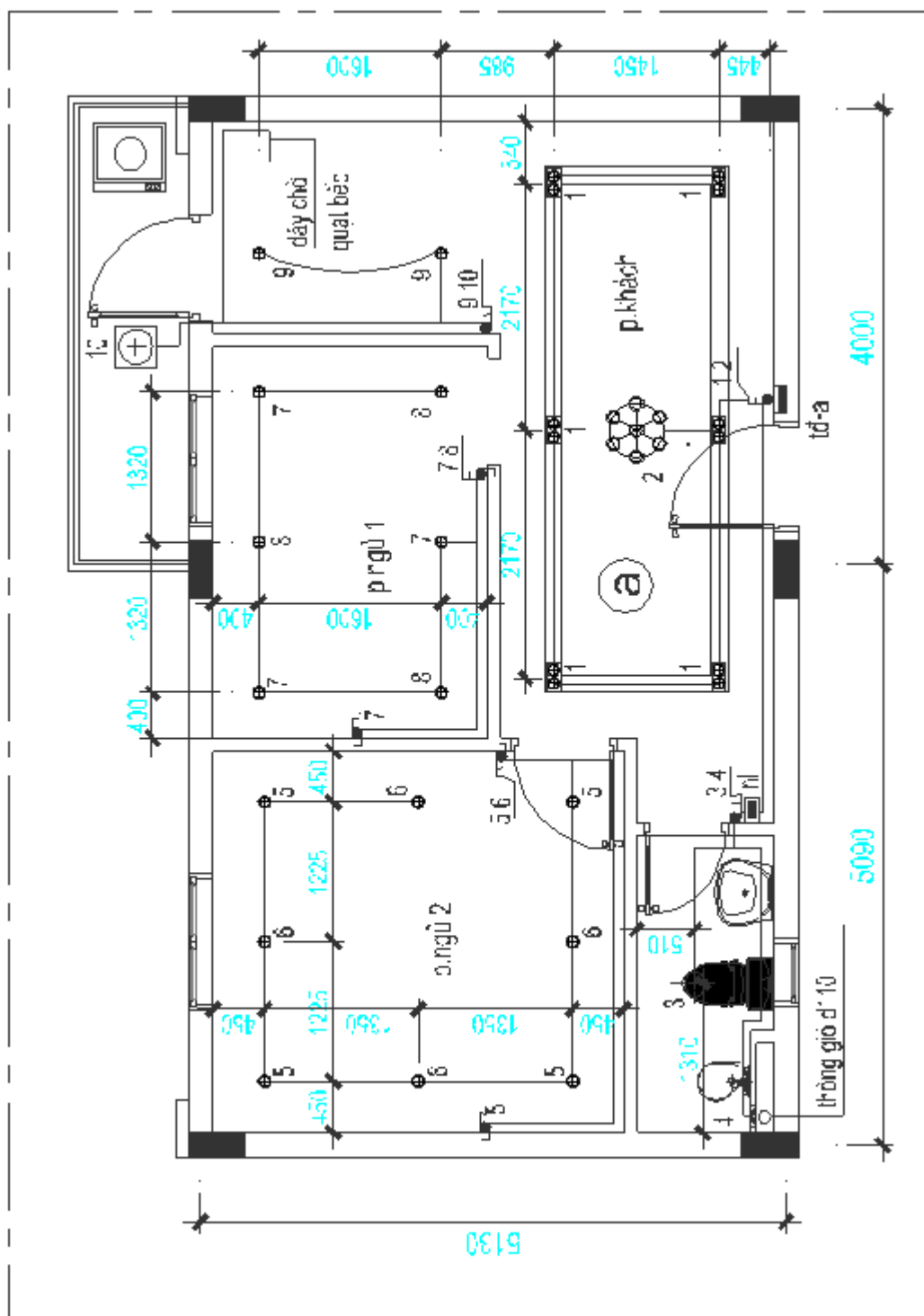
2.2.4. Tính toán các tủ điện cấp điện chiếu sáng từ tầng 2 đến tầng 5

a). sơ đồ phân phối và mặt bằng chiếu sáng căn hộ A



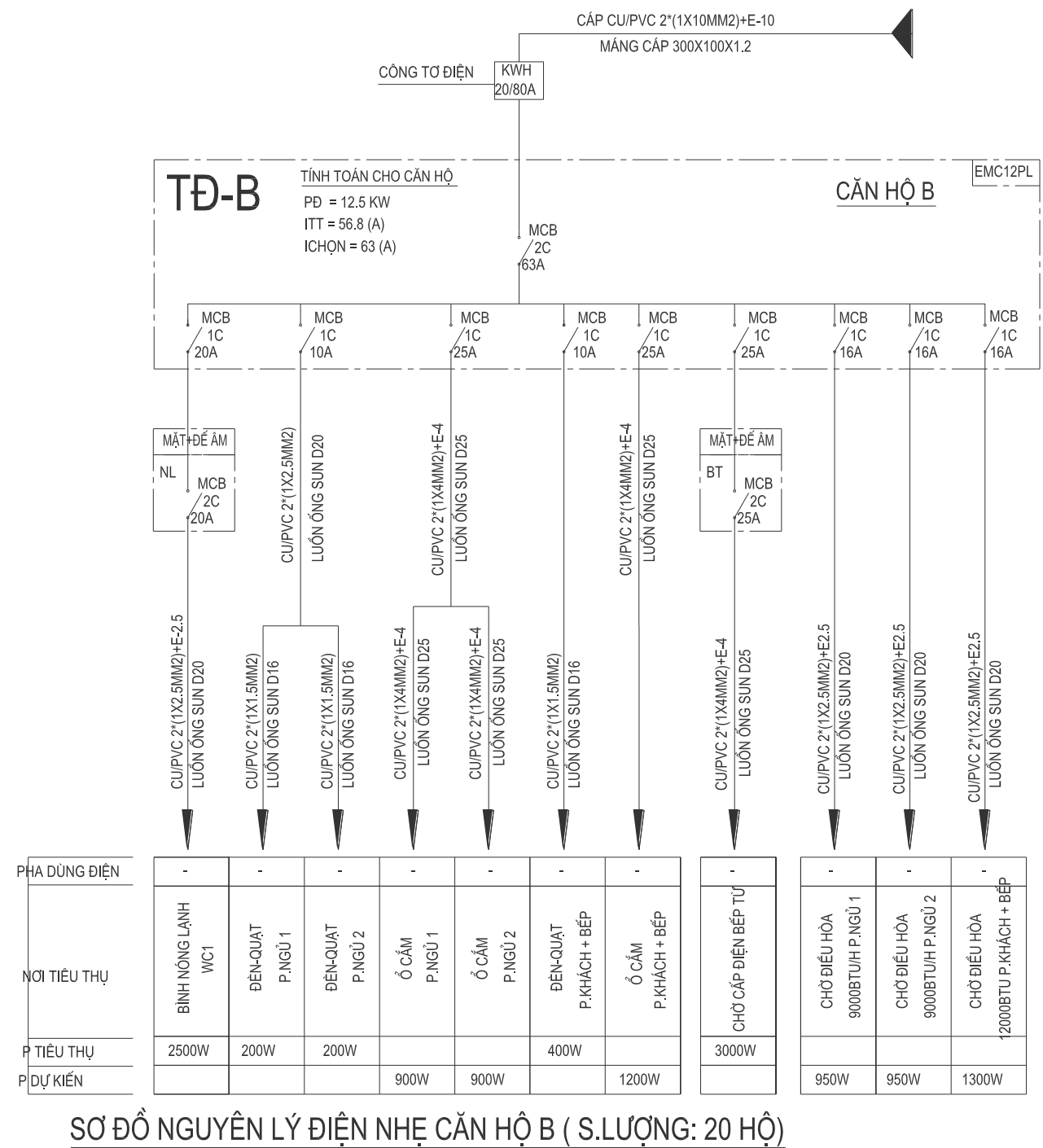
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ ĐIỆN NHỆ CĂN HỘ A (S.LƯỢNG: 10 HỘ)

Hình 2.4.1: Sơ đồ phân phối điện căn hộ A



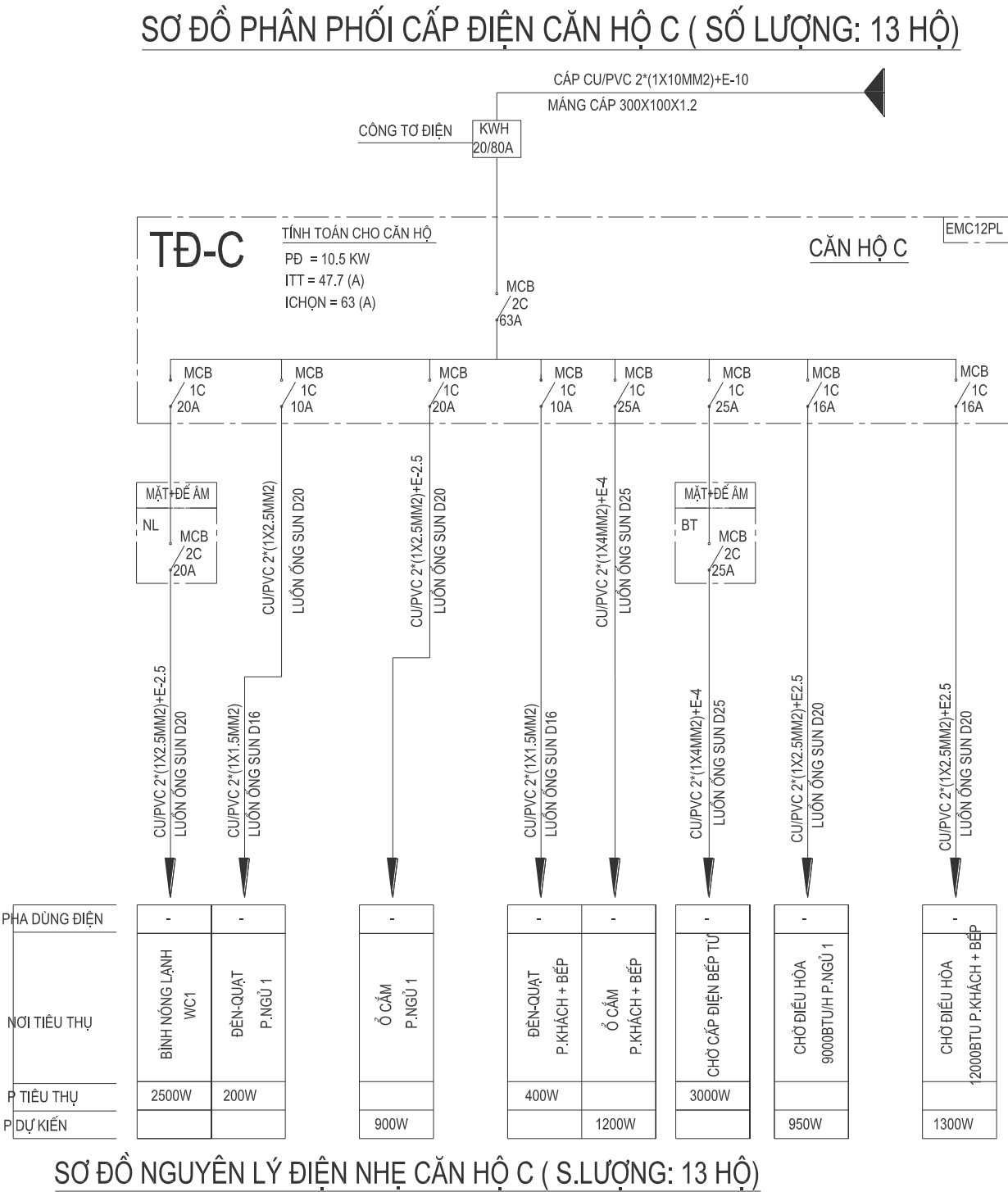
Hình 2.4.2: Mặt bằng cấp điện chiếu sáng căn hộ A

b). sơ đồ phân phối và mặt bằng chiếu sáng căn hộ B

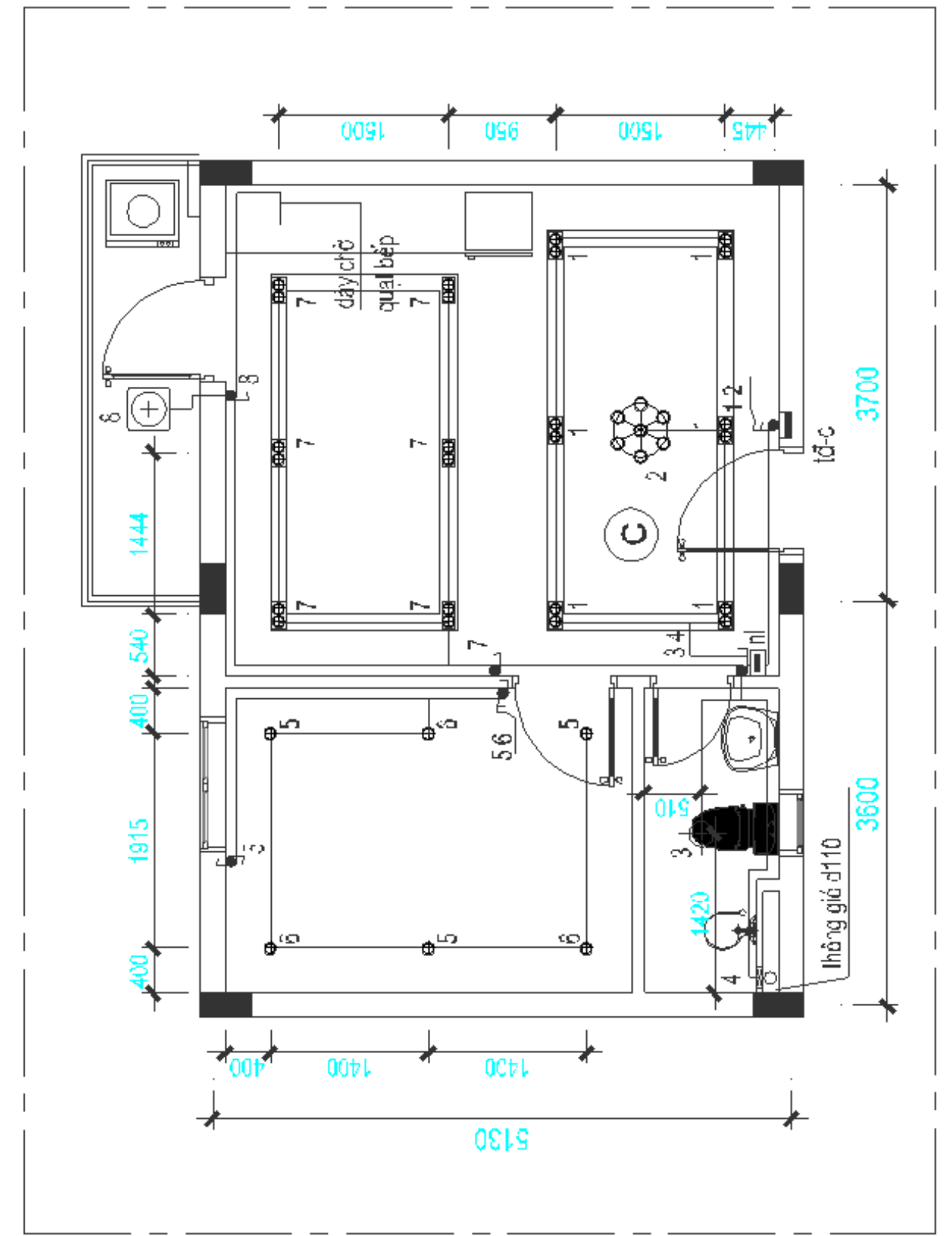


Hình 2.4.3 Sơ đồ phân phối điện căn hộ B

c). sơ đồ phân phối và mặt bằng chiếu sáng căn hộ C

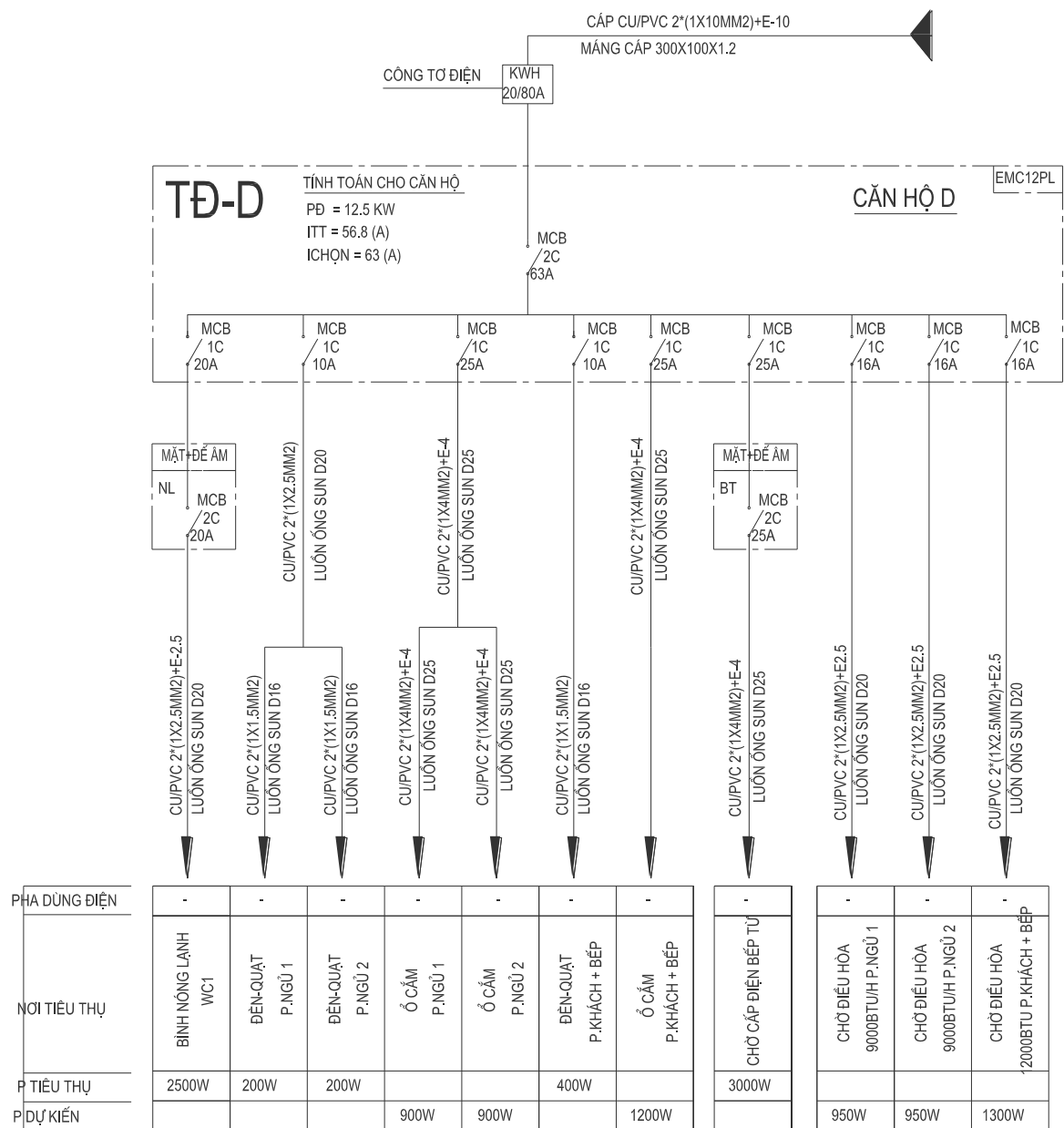


Hình 2.4.5: Sơ đồ phân phối điện căn hộ C



Hình 2.4.6: Mặt bằng cấp điện chiếu sáng căn hộ C

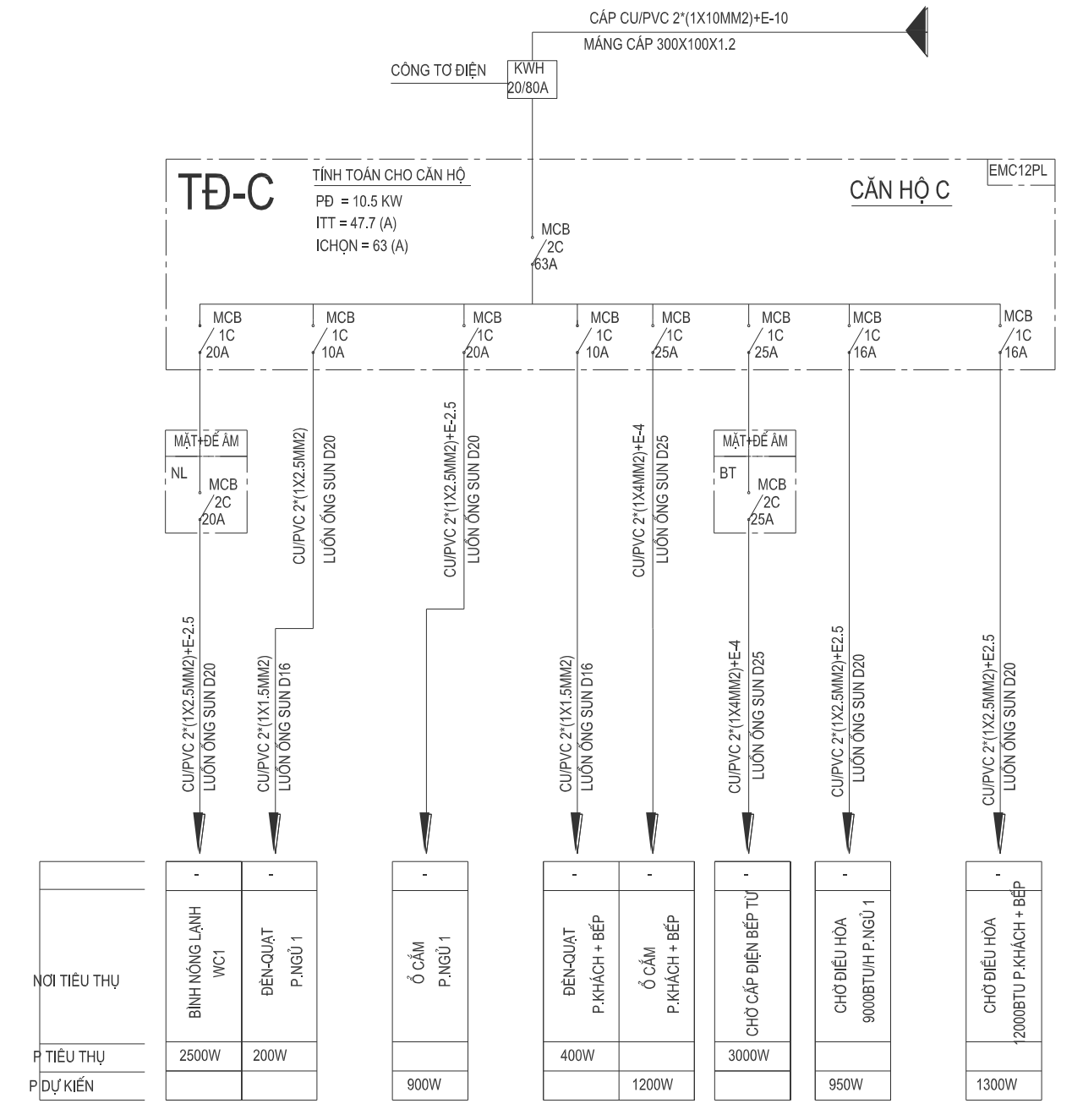
d). sơ đồ phân phối và mặt bằng chiếu sáng căn hộ D



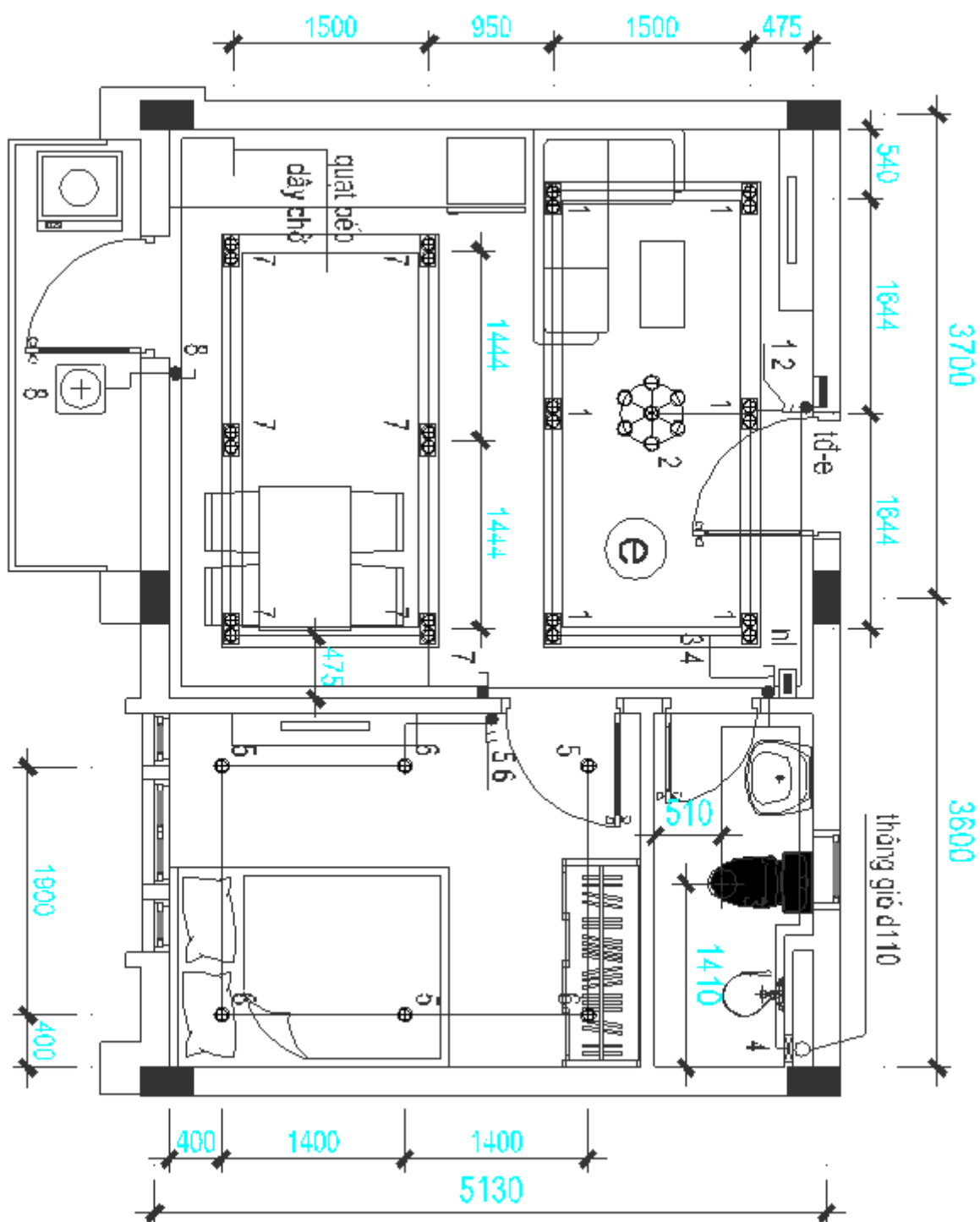
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ ĐIỆN NHỆ CĂN HỘ D (S.LƯỢNG: 10 HỘ)

Hình 2.4.7: Sơ đồ phân phối điện căn hộ D

e). sơ đồ phân phối và mặt bằng chiếu sáng căn hộ E

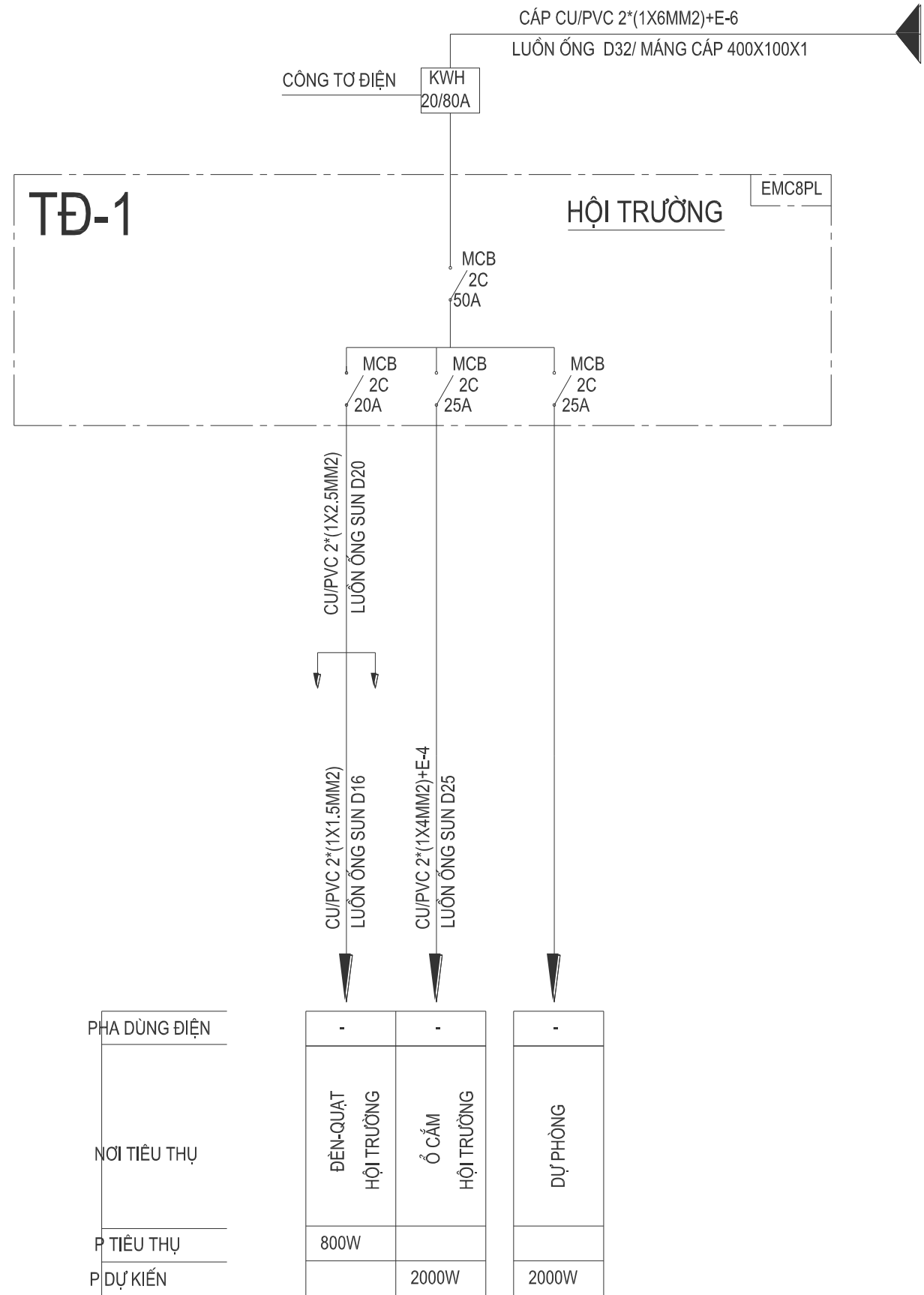


Hình 2.4.9: Sơ đồ phân phối điện căn hộ E

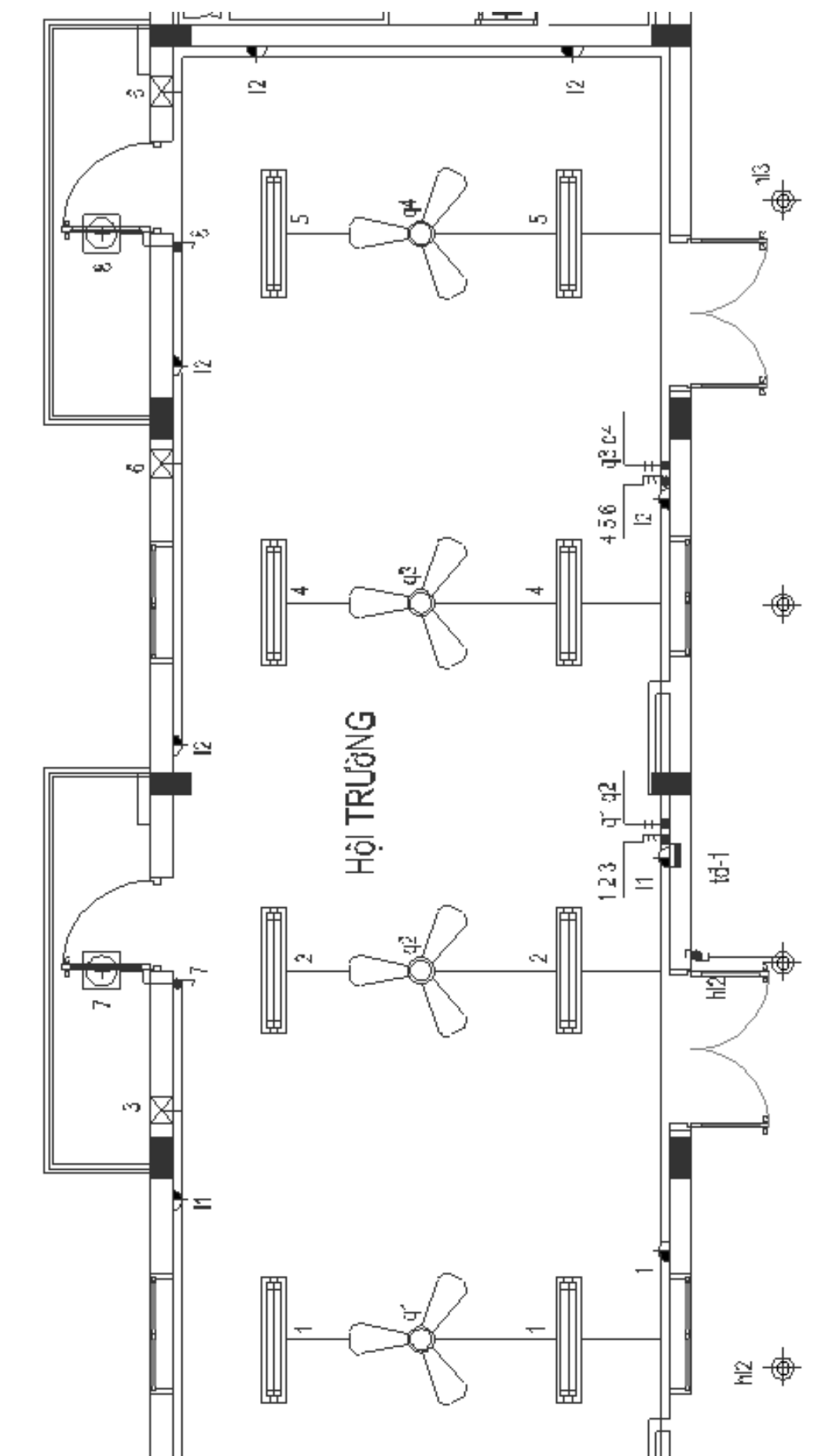


Hình 2.4.10: Mặt bằng cấp điện chiếu sáng căn hộ E

2.2.5. Tính toán các tủ điện cấp điện chiếu sáng tầng 6 (phòng hội trường)



Hình 2.5.1: Sơ đồ phân phối điện phòng hội trường



Hình 2.5.2: Mặt bằng cấp điện chiếu sáng phòng hội trường

2.3 Tính toán cung cấp điện cho hệ thống điều hòa và hệ thống bơm nước

Đối với dàn lạnh trong cách tính toán dây điện cấp nguồn cho dàn lạnh, dàn nóng

Thông thường công suất điện của dàn lạnh không đáng kể thường sử dụng điện 1 pha. Nên chỉ cần chọn dây $2C \times 1.5\text{mm}^2 + E \times 1.5\text{mm}^2$. CB chọn 6A cho dàn lạnh.

Lưu ý: Trong trường hợp dàn lạnh sử dụng điện 3 pha, ta có thể áp dụng theo các cách sau:

- Tra catalogue tìm P (kW)
- Sử dụng công thức: $P = U \times I \times \cos\phi \times \sqrt{3}$ tìm I (đối với dàn lạnh 3pha)
- Gần đúng : 1mm² tiết diện dây dẫn bằng đồng chịu được dòng từ 4 – 6A à chọn tiết diện dây (nên chọn dây tối thiểu là 1.5 mm²)

Đối với dàn nóng trong cách tính toán dây điện cấp nguồn cho dàn lạnh, dàn nóng

Tất cả model dàn nóng của VRV đều sử dụng điện nguồn 380-400V/3P/50Hz.

Có hai cách tính cường độ dòng điện (I) của dàn nóng

- Tra catalogue kỹ thuật VRV à tìm P (kW)
- Sử dụng công thức: $P = U \times I \times \cos\phi \times \sqrt{3}$ tìm I

Công thức tính chọn dây dẫn trong cách tính toán dây điện cấp nguồn cho dàn lạnh, dàn nóng

Từ I à tính tiết diện dây dẫn

$$S_{dd} = \frac{I}{(4 \div 6)} \text{ (mm}^2\text{)}$$

Có nghĩa 1mm² chịu được dòng từ 4 – 6A

Ví dụ: Dòng điện tính được là 100A à chọn dây 25 mm²

Điện nguồn dàn nóng có 4 dây (3 dây pha + 1 dây trung tính)

à chọn dây PVC/PVC $3C \times 2.5\text{mm}^2 + E \ 16\text{mm}^2$

Chọn dây điều khiển

Thường chọn dây chống nhiễu. Cỡ dây từ 0.75mm² ~ 1.25 mm²

Công thức tính chọn CB

Từ dòng điện trên ta có dòng điện của CB. Theo tài liệu Daikin

Dòng chọn CB: $ICB = (I \times 1.1) \times 1.1 \text{ (A)}$

Công suất điều hòa làm mát:

Với môi trường là nhà ở, lấy suất điều hòa là $p_o = 700 \text{ BTU/m}^2$.

Công suất cần thiết là $P = 700.15 = 10500 \text{ BTU}$

Chọn 1 điều hòa loại 1 pha MITSUBISHI công suất 12000 BTU.

Như vậy công suất đặt thực tế là 12000BTU:

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

Xác định công suất điện cần cấp cho phụ tải bơm

Hệ thống bơm gồm:

- 2 Máy bơm nước sinh hoạt
- 2 Máy bơm tăng áp

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

+ Có 2 máy bơm nước sinh hoạt, 1 máy làm việc, 1 máy dự phòng 4 (KW),

$n=2$ cái, $\cos \varphi = 0.75 \text{tg} \Rightarrow \varphi = 0.88$, $\eta = 0.9$, $K_{sd} = 0.9$, $K_{dt} = 0.5$

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

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

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

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

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

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

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

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

+ Máy bơm nước thải:

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

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

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

$$S_{tt} = 45390 * 0,75 = 22695VA = 34,5 \text{ (KVA)} \text{ 32}$$

+Có 2 máy bơm tăng áp mái, 1 máy làm việc, 1 máy dự phòng 1500W

$n=2$ cái, $\cos = 0.75$ $\text{tg} = 0,88$,

2.4: YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ DẪN ĐIỆN

Yêu cầu kỹ thuật đối với hệ dẫn điện bằng đường cáp

Phụ lục 3.1.1: QUY ĐỊNH MÃ MÀU CỦA DÂY BỌC VÀ CÁP

Bảng 3: Quy định mã màu của dây bọc và cáp

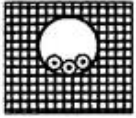
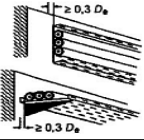
Loại dây sử dụng	Nhận dạng màu
Dây dẫn bảo vệ	Xanh lá cây và vàng
Dây trung tính	Xanh sáng
Mạch điện AC hoặc DC	Đen
Mạch điều khiển AC	Đỏ
Mạch điều khiển DC	Xanh da trời
Mạch điều khiển cho khóa liên động 3	Cam

Phụ lục 3.1.2: ĐIỆN TRỞ 1 CHIỀU LỚN NHẤT CỦA LỖI DẪN ĐIỆN

Tiết diện của lõi	Điện trở 1 chiều lớn nhất của lõi dẫn điện ở 20°C	
	LỖI ĐỒNG	LỖI NHÔM
mm ²	Ω/km	Ω/km
1.5	12.1	
2.5	7.41	
4	4.61	
6	3.08	
10	1.83	
16	1.15	1.91
25	0.727	1.20
35	0.524	0.868
50	0.387	0.641
70	0.268	0.443
95	0.193	0.320
120	0.153	0.253
150	0.124	0.206
185	0.0991	0.164
240	0.0754	0.125
300	0.0601	0.100
400	0.0470	0.0774
500	0.0366	0.0605
630	0.0283	0.0469
800	0.0221	0.0364
1000	0.0176	0.0291

Bảng 3.1: Điện trở 1 chiều lớn nhất của lõi đồng và nhôm

Dòng điện lâu dài cho phép của đường cáp điện áp đến 35kV theo các phương thức lắp đặt

Tiết diện dây dẫn và chủng loại dây dẫn		Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong đường ống đặt trong khối xây TCVN-9207		Cáp nhiều lõi: Lắp trên máng đục lỗ hoặc thang cáp TCVN-9207		Cáp trong không khí QCVN-621		Cáp ngầm QCVN-621	
		Phương pháp B1		Phương pháp E		Phương pháp C		Phương pháp D1/D2	
									
Lõi	mm2	PVC	XLPE	PVC	XLPE	PVC	XLPE	PVC	XLPE
		A	A	A	A	A	A	A	A
ĐỒNG	1.5	17.5	23	18.5	23	17.5	22	18	22
	2.5	24	31	25	32	24	30	24	29
	4	32	42	34	42	32	40	31	37
	6	41	54	43	54	41	52	39	46
	10	57	75	60	75	57	71	52	61
	16	76	100	80	100	76	96	67	79
	25	101	133	101	127	96	119	86	101
	35	125	164	126	158	119	147	103	122
	50	151	198	153	192	144	179	122	144
	70	192	253	196	246	184	229	151	178
	95	232	306	238	298	223	278	179	211
	120	269	354	276	346	259	322	203	240
	150	300	393	319	399	299	371	230	271
	185	341	449	364	456	341	424	258	304
	240	400	528	430	538	403	500	297	351
	300	458	603	497	621	464	576	336	396

Ghi chú:

- Nhiệt độ làm việc của lõi: Cách điện PVC: 70oC, cách điện XLPE: 90oC
- Nhiệt độ môi trường: Trong không khí: 30oC, trong đất: 20oC
- Độ chôn sâu: -0,8m
- Nhiệt trở suất của đất: 1,5 K.m/W
- Nhiệt trở suất của đất quanh ống: 1,2 K.m/W

Quy phạm trang bị điện 2007

Tiết diện	Dòng điện cho phép (A)					
ruột,	Dây đặt hở	Dây đặt chung trong ống				
mm²		2 dây một ruột	3 dây một ruột	4 dây một ruột	1 dây hai ruột	1 dây ba ruột
0.5	11	-	-	-	-	-
0.75	15	-	-	-	-	-
1	17	16	15	14	15	14
1.5	23	19	17	16	18	15
2.5	30	27	25	25	25	21
4	41	38	35	30	32	27
6	50	46	42	40	40	34
10	80	70	60	50	55	50
16	100	85	80	75	80	70
25	140	115	100	90	100	85
35	170	135	125	115	125	100
50	215	185	170	150	160	135
70	270	225	210	185	195	175
95	330	275	255	225	245	215
120	385	315	290	260	295	250
150	440	360	330	-	-	-
185	510	-	-	-	-	-
240	605	-	-	-	-	-
300	695	-	-	-	-	-
400	830	-	-	-	-	-

Phụ lục 3.1.3: HỆ SỐ ĐIỀU CHỈNH DÒNG ĐIỆN LÂU DÀI CHO PHÉP CỦA CÁP THEO ĐIỀU KIỆN LẮP ĐẶT

Cách điện	Nhiệt độ lõi	Nhiệt độ môi trường (°C)								
		20	25	30	35	40	45	50	55	60
XLPE, EPR	90°C	1.08	1.04	1.00	0.96	0.91	0.87	0.82	0.76	0.71
PVC	70°C	1.12	1.06	1.00	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61	0.50

Bảng 3.2: Hệ số điều chỉnh khi lắp đặt cáp trong không khí

Cách điện	Nhiệt độ lõi	Nhiệt độ môi trường (°C)								
		10	15	20	25	30	35	40	45	50
XLPE, EPR	90°C	1.07	1.04	1.00	0.96	0.93	0.89	0.85	0.80	0.76
PVC	70°C	1.10	1.05	1.00	0.95	0.89	0.84	0.77	0.71	0.63

Bảng 3.3: Hệ số điều chỉnh khi lắp đặt cáp trong đất

Độ sâu lắp đặt (m)	Cáp 1 lõi		Cáp 3 lõi
	$\leq 185 \text{ mm}^2$	$>185 \text{ mm}^2$	
0.50	1.04	1.06	1.04
0.60	1.02	1.04	1.03
0.80	1.00	1.00	1.00
1.00	0.98	0.97	0.98
1.25	0.96	0.95	0.96
1.50	0.95	0.93	0.95
1.75	0.94	0.91	0.94
2.00	0.93	0.90	0.93
2.50	0.91	0.88	0.91
3.00	0.90	0.86	0.90

Bảng 3.4: Hệ số điều chỉnh theo độ sâu lắp đặt cáp trong đất

Độ sâu lắp đặt (m)	Cáp 1 lõi		Cáp 3 lõi
	$\leq 185 \text{ mm}^2$	$>185 \text{ mm}^2$	
0.50	1.04	1.05	1.03
0.60	1.02	1.03	1.02
0.80	1.00	1.00	1.00
1.00	0.98	0.97	0.99
1.25	0.96	0.95	0.97
1.50	0.95	0.93	0.96
1.75	0.94	0.92	0.95
2.00	0.93	0.91	0.94
2.50	0.91	0.89	0.93
3.00	0.90	0.88	0.92

Bảng 3.5: Hệ số điều chỉnh theo độ sâu lắp đặt cáp trong ống

Nhiệt trở, °C.m/W	0.5	0.7	1	1.5	2	2.5	3
Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp đi ngầm trong ống dẫn	1.28	1.20	1.18	1.1	1.05	1	0.96
Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp chôn trực tiếp	1.88	1.62	1.5	1.28	1.12	1	0.90

Bảng 3.6 - Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp chôn trực tiếp trong đất hoặc đi ngầm trong đường ống đối với nhiệt trở đất khác 2,5C.m/W áp dụng cho khả năng mang dòng đối với phương pháp chuẩn D

Chú thích 1: Hệ số hiệu chỉnh đưa ra được lấy trung bình trên dải các cỡ ruột dẫn và loại hệ thống lắp đặt. Độ chính xác tổng thể của hệ số hiệu chỉnh nằm trong phạm vi $\pm 5\%$.

Chú thích 2: Hệ số hiệu chỉnh có thể áp dụng cho cáp đi trong ống dẫn đi ngầm; đối với cáp đặt trực tiếp trong đất, hệ số hiệu chỉnh đối với nhiệt trở nhỏ hơn 2,5 oC.m/W sẽ cao hơn. Trong trường hợp yêu cầu giá trị chính xác hơn thì có thể tính bằng phương pháp nêu trong bộ IEC 60287.

Chú thích 3: Hệ số hiệu chỉnh áp dụng cho ống dẫn đi ngầm ở độ sâu đến 0,8 m.

Chú thích 4: Giả thiết là đặc tính của đất là đồng đều. Không được có hơi ẩm xâm nhập vào vùng nhiệt trở cao xung quanh cáp. Nếu thấy trước là có một phần đất bị khô thì thông số dòng điện cho phép cần được rút ra bằng phương pháp qui định ở bộ IEC 60287.

Hạng mục	Bố trí (các cáp đặt sát nhau)	Số mạch điện hoặc cáp nhiều lõi												Cần sử dụng với khả năng mang dòng, tham khảo
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Được bó lại trong không khí, trên một bề mặt, được chôn chìm hoặc được bao kín	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	B.52.2 đến B.52.13 Phương pháp A đến F
2	Một lớp trên tường, sàn hoặc hệ thống máng cáp không đục lỗ	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	Không có thêm hệ số suy giảm đối với nhóm có nhiều hơn chín mạch điện hoặc cáp nhiều lõi			B.52.2 đến B.52.7 Phương pháp C
3	Một lớp cố định trực tiếp dưới trần bằng gỗ	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				
4	Một lớp trên hệ thống máng cáp nằm ngang hoặc thẳng đứng có đục lỗ	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				B.52.8 đến B.52.13 Phương pháp E và F
5	Một lớp trên hệ thống thang cáp hoặc thanh đỡ, v.v	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

Bảng 3.7 - Hệ số suy giảm đối với một mạch điện hoặc một cáp nhiều lõi hoặc đối với một nhóm có nhiều hơn một mạch điện hoặc nhiều hơn một cáp nhiều lõi sử dụng với khả năng mang dòng.

Chú thích 1: Các hệ số này áp dụng cho nhóm cáp đồng nhất, mang tải đồng đều.

Chú thích 2: Trong trường hợp khe hở nằm ngang giữa các cáp liền kề vượt quá hai lần

đường kính ngoài thì không cần áp dụng hệ số suy giảm.

Chú thích 3: Các hệ số giống như vậy áp dụng cho:

- nhóm có hai hoặc ba cáp một lõi;
- cáp nhiều lõi.

Chú thích 4: Nếu hệ thống gồm cả cáp hai lõi và ba lõi thì tổng số cáp được lấy là số mạch điện và hệ số tương ứng áp dụng cho các bảng đối với hai ruột dẫn mang tải áp dụng cho cáp hai lõi và cho các bảng đối với ba ruột dẫn mang tải áp dụng cho cáp ba lõi.

Chú thích 5: Nếu nhóm gồm n cáp một lõi thì có thể coi như n/2 mạch điện của hai ruột dẫn mang tải hoặc n/3 mạch điện của ba ruột dẫn mang tải.

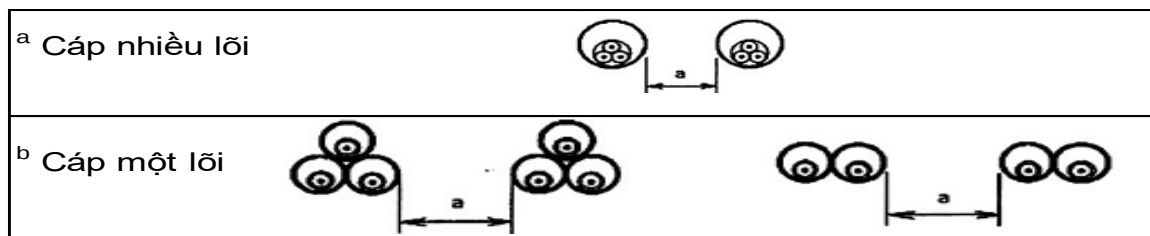
Chú thích 6: Giá trị đưa ra được lấy trung bình trên dải các cỡ ruột dẫn và loại hệ thống lắp đặt, độ chính xác tổng thể của hệ số hiệu chỉnh nằm trong phạm vi 5 %.

Chú thích 7: Đối với một số hệ thống lắp đặt và đối với các phương pháp khác không được cung cấp trong bảng trên, có thể sử dụng hệ số được tính cho các trường hợp cụ thể.

Kích thước, (mm)	Dòng điện ^(*) cho phép theo số lượng thanh trong 1 pha (A)			
	1	2	3	4
15x3	210	-	-	-
20x3	275	-	-	-
25x3	340	-	-	-
30x4	475	-	-	-
40x4	625	-/1090	-	-
40x5	700/705	-/1250	-	-
50x5	860/870	-/1525	-/1895	-
50*x6	955/960	-/1700	-/2145	-
60x6	1125/1145	1470/1990	2240/2495	-
80x6	1480/1510	2110/2360	2720/3220	-
100x6	1810/1875	2470/3245	3770/3940	-
60x8	1320/1345	2160/2485	2790/3020	-
80x8	1690/1755	2620/3095	3370/3850	-
100x8	2080/2180	3630/3180	3930/4690	-
120x8	2400/2600	3400/4400	4340/5600	-
60x10	1475/1525	2560/2725	3300/3530	-
80x10	1900/1990	3100/3510	3990/4450	-
100x10	2310/2470	3610/4395	4650/5385	5300/6060
120x10	2650/2950	4100/5000	5200/6250	5900/6800
Ghi chú: (*) Tử số là dòng điện xoay chiều cho phép, mẫu số là dòng điện một chiều cho phép				

Bảng 3.8: Dòng điện lâu dài cho phép của thanh dẫn chữ nhật bằng đồng

A) Cáp nhiều lõi trong ống dẫn một đường				
Số cáp	Khe hở từ ống dẫn đến ống dẫn^a			
	0 (các ống dẫn đặt sát nhau)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90
7	0.57	0.76	0.80	0.88
8	0.54	0.74	0.78	0.88
9	0.52	0.73	0.77	0.87
10	0.49	0.72	0.76	0.86
11	0.47	0.70	0.75	0.86
12	0.45	0.69	0.74	0.85
13	0.44	0.68	0.73	0.85
14	0.42	0.68	0.72	0.84
15	0.41	0.67	0.72	0.84
16	0.39	0.66	0.71	0.83
17	0.38	0.65	0.70	0.83
18	0.37	0.65	0.70	0.83
19	0.35	0.64	0.69	0.82
20	0.34	0.63	0.68	0.82



Bảng 3.9 - Hệ số suy giảm đối với nhiều hơn một mạch, cáp đi trực tiếp trong ống dẫn đặt trong đất

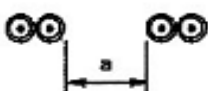
B) Cáp một lõi trong ống dẫn một đường				
Số mạch một lõi của hai hoặc ba cáp	Khe hở từ ống dẫn đến ống dẫn^b			
	0 (các ống dẫn đặt sát nhau)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90
7	0.53	0.66	0.76	0.87
8	0.50	0.63	0.74	0.87
9	0.47	0.61	0.73	0.86
10	0.45	0.59	0.72	0.85
11	0.43	0.57	0.70	0.85
12	0.41	0.56	0.69	0.84
13	0.39	0.54	0.68	0.84
14	0.37	0.53	0.68	0.83
15	0.35	0.52	0.67	0.83
16	0.34	0.51	0.66	0.83
17	0.33	0.50	0.65	0.82
18	0.31	0.49	0.65	0.82
19	0.30	0.48	0.64	0.82
20	0.29	0.47	0.63	0.81

Chú thích 1: Các giá trị đưa ra áp dụng cho hệ thống lắp đặt ở độ sâu 0,7 m và nhiệt trở đất bằng 2,5 oC.m/W. Chúng là các giá trị trung bình của dải các cỡ cáp và loại được trích dẫn Qui trình lấy trung bình cùng với làm tròn, trong một số trường hợp có thể gây ra sai số đến $\pm 10\%$. (Trong trường hợp yêu cầu các giá trị chính xác hơn, có thể tính theo phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.)

Chú thích 2: Trong trường hợp nhiệt trở thấp hơn 2,5 oC.m/W, nói chung có thể tăng hệ số hiệu chỉnh và có thể tính bằng phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.

Chú thích 3: Nếu mạch điện gồm n ruột dẫn song song mỗi pha thì để xác định hệ số suy giảm, mạch điện cần được xem là n mạch điện.

Số mạch điện	Khe hở giữa các cáp ^a				
	0 (các cáp đặt sát nhau)	Một đường kính cáp	0,125 m	0,25 m	0,5 m
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80
7	0.45	0.51	0.59	0.67	0.76
8	0.43	0.48	0.57	0.65	0.75
9	0.41	0.46	0.55	0.63	0.74
12	0.36	0.42	0.51	0.59	0.71
16	0.32	0.38	0.47	0.56	0.68
20	0.29	0.35	0.44	0.53	0.66

^a Cáp nhiều lõi		
^a Cáp một lõi		

Bảng 3.10 - Hệ số suy giảm đối với nhiều hơn một mạch điện, cáp đặt trực tiếp trong đất

Chú thích 1: Các giá trị đưa ra áp dụng cho hệ thống lắp đặt ở độ sâu 0,7 m và nhiệt trở đất bằng 2,5 oC.m/W. Chúng là các giá trị trung bình của dải các cỡ cáp và loại được trích dẫn. Qui trình lấy trung bình cùng với làm tròn số, trong một số trường hợp có thể gây ra sai số đến $\pm 10\%$. (Trong trường hợp yêu cầu các giá trị chính xác hơn, có thể tính theo phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1)

Chú thích 2: Trong trường hợp nhiệt trở thấp hơn 2,5 oC.m/W, nói chung có thể tăng hệ số hiệu chỉnh và có thể tính bằng phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.

Chú thích 3: Nếu mạch điện gồm m ruột dẫn song song mỗi pha thì để xác định hệ số suy giảm, mạch điện cần được xem là m mạch điện.

Kiểm tra lại cáp theo điều kiện phát nóng và sụt áp

$$k_{hc} \cdot I_{cp} \geq I_{dm} A$$

$$I_{cp} \geq I_{dm} A / k_{hc}$$

Tính sụt áp theo TCVN 7447-5-52:2010 và TCVN 9207-2012

$$\Delta U = 2IB (R \cos \phi + X \sin \phi) L$$

$$\Delta U = \sqrt{3}IB (R \cos \phi + X \sin \phi) L$$

$$u = b \left(\rho \frac{L \cos \varphi}{S} + \lambda L \sin \varphi \right) I_B$$

$$\Delta U = 100 \frac{u}{U_{dm}}$$

U_{dm}	b	L (km)	S (mm)	I_B (A)	$\cos \phi$	$\sin \phi$
220	2	0.02	1.5	10	0.85	0.53

$$\rho = 22.5 (\Omega/\text{km})$$

$$\rho = 36 (\Omega/\text{km})$$

$$\lambda = 0 (\Omega/\text{km})$$

$$u = 5.1 \text{ V}$$

$$\Delta U = 2.318\%$$

2.5: TÍNH TOÁN CÁC PHỤ TẢI KHÁC

Các hệ thống phụ trợ khác bao gồm:

Bơm cấp sinh hoạt 2 cái công suất 5500W

Bơm cứu hỏa 1 cái công suất 11000W hoạt động và 10 bơm chữa cháy công suất 11000W dự phòng.

Bơm tăng áp trên mái 2 cái công suất 5000W

Quạt thông gió mái 1 công suất 23500W hoạt động và 1 quạt tăng áp N_1 công suất 15000W (1 hoạt động, 1 dự phòng).

Hệ thống chiếu sáng ngoài 15000W dự phòng.

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	K _u	K _s	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 tăng áp trên mái	2	5000	1	0,8	8000
	Tổng					
	Hệ thống cứu hỏa: TĐ-CH					
4	Bơm cứu hỏa	1	11000	1	0,8	8800
	Tổng					8800
	Hệ thống thông gió: TĐ-TG					
10	Quạt thông gió mái	1	23500	1	0,8	18800
11	Quạt tăng áp hút khói	16	3000	1	0,8	38400
12	Quạt tăng áp N1	1	15000	1	0,8	12000
	Tổng					

Bảng 2.5.1 Bảng tóm tắt tính toán tổng phụ tải điện cho các hệ thống

CHƯƠNG 3.

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

3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CUNG 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 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 tòa U19 Lam Sơn

Từ máy biến áp vào tủ điện chính (MBS)

Lựa chọn máy cắt ACB

$$I_{lvmax} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{745200}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 1267 \text{ (A)}$$

Điều kiện chọn máy cắt ACB

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

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

Ta tính được $I_{lv(max)} = 1267 \text{ (A)}$

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

Loại	Xuất xứ	$I_{dm} \text{ (A)}$	Điện áp hoạt động	Kiểu máy
AE16	Mitsubishi Nhật Bản	1600	690V	Loại cố định

Bảng 3.1 Các thông số kĩ thuật của ACB

Lựa chọn dây dẫn

Chọn cáp đồng (Cu) hạ cáp, 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.

Tra bảng pl2.27-trang 350 sách HTCCĐ

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

Chọn thông số máy biến dòng:

Mã sản phẩm	Dòng sơ cấp (A)	Dòng thứ cấp (A)	Số vòng sơ cấp	Dung lượng (VA)	Cấp chính xác
CT1500/5A-5P20-15VA	1500	5	1	15	5P20(bảo vệ)

Bảng 3.2 Bảng thông số máy biến dòng hạ áp Bp

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:

$$I_{lvmax}=1600 \text{ (A)}$$

Thông số của thanh cái:

Thanh cái bằng Đồng (Cu), dòng điện cho phép $I_{cp}=1600 \text{ (A)}$, Số lượng 4, kích thước $(5 \times 100 \text{ mm}^2)$.

STT	Phụ tải điện	Công suất (kW)
1	Tủ điện tổng	821
2	Tầng 1	63.1
3	Tầng 2 - 5	153
4	Tầng 6	142.8

Bảng 3.3 Bảng phụ tải của tủ động lực cho tòa U19 Lam Sơn

3.3.Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ cho các hệ thống tòa U19 Lam Sơn

Mật độ dòng điện cho phép của dây đồng J-6A/mm²

3.3.1 Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ các tủ tổng đến các tủ cấp điện cho tòa U19 Lam Sơn

Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ phân phối hạ thế đến cấp nguồn cho tủ tổng (MDB-TDT)

$$I = \frac{821}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 1481,26 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{821}{6} = 136,8 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Dây cáp nguồn 3 pha cáp từ tủ điện hạ thế chạm biến áp đến

(thuộc phân cấp điện ngoài nhà)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ:

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3C 600A-500V

Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TDT) đến cấp nguồn cho tủ tầng 1

$$I = \frac{63,1}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 113,85 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{113,85}{6} = 18,975 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

M(4x35)PVC/XLPE/PVC

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3C 125A-500V

Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ (TDT) đến cấp nguồn cho tủ tầng 2-5 (TDT-2, TDT-3, TDT-4, TDT-5)

$$I = \frac{153}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 276,04 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{276,04}{6} = 46,007 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

M(4x70)PVC/XLPE/PVC

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3C-200A-500V

Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ điện tổng đến cấp nguồn cho tủ điện tầng 6 (TDT-6)

$$I = \frac{142,8}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 257,6 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{257,6}{6} = 42,9 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

M(4x70)PVC/XNPE/PVC

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3C-200A-500V

Cấp từ	Đến	Aptomat	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TDT	TDT-1	MCCB 3C 125A-500V	M(3x35+25)PVC/ XLPE/PVC	Thiết bị điện tầng 1
	TD-B1	MCCB 3C 20A-500V	M(4x10)PVC/XLP E/PVC+E-10	Bơm sinh hoạt 1-2
	(TD-K)-A'	MCB 2C 50A	CU/PVC 2*(1x6mm ²)+E-6	Thiết bị điện căn hộ kinh doanh A
	(TD-K)-B'	MCB 2C 50A	CU/PVC 2*(1x6mm ²)+E-6	Thiết bị điện căn hộ kinh doanh B
	(TD-K)-C'	MCB 2C 50A	CU/PVC 2*(1x6mm ²)+E-6	Thiết bị điện căn hộ kinh doanh C
	(TD-K)-D'	MCB 2C 50A	CU/PVC 2*(1x6mm ²)+E-6	Thiết bị điện căn hộ kinh doanh D
	(TD-K)-E'	MCB 2C 50A	CU/PVC 2*(1x6mm ²)+E-6	Thiết bị điện căn hộ kinh doanh E

Bảng 3.1.1: dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TDT đến TDT-1

Cấp từ	Đến	Aptomat	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TDT	TDT-2	MCCB 3C 125A-500V	M(4x70)PVC/XLPE/ PVC	Thiết bị điện tầng 2
	TD-A	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ A
	TD-B	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ B
	TD-C	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ C
	TD-D	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ D
	TD-E	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ E

Bảng 3.1.2: dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TDT đến TDT-2

Cấp từ	Đến	Aptomat	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TDT	TDT-3	MCCB 3C 125A-500V	M(4x70)PVC/XLPE/ PVC	Thiết bị điện tầng 3
	TD-A	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ A
	TD-B	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ B
	TD-C	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ C
	TD-D	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ D
	TD-E	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm2)+E-10	Thiết bị điện căn hộ E

Bảng 3.1.3: dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TDT đến TDT-3

Cấp từ	Đến	Aptomat	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TDT	TDT-4	MCCB 3C 125A-500V	M(4x70)PVC/XLPE/ PVC	Thiết bị điện tầng 4
	TD-A	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ A
	TD-B	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ B
	TD-C	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ C
	TD-D	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ D
	TD-E	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ E

Bảng 3.1.4: dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TDT đến TDT-4

Cấp từ	Đến	Aptomat	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TDT	TDT-5	MCCB 3C 125A-500V	M(4x70)PVC/XLPE/ PVC	Thiết bị điện tầng 5
	TD-A	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ A
	TD-B	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ B
	TD-C	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ C
	TD-D	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ D
	TD-E	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ E

Bảng 3.1.5: dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TDT đến TDT-5

Cấp từ	Đến	Aptomat	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TDT	TDT-6	MCCB 3C 125A-500V	M(4x70)PVC/XLPE/PVC	Thiết bị điện tầng 6
	TD-1	MCB 2C 50A	CU/PVC 2*(1x6mm ²)+E-6	Thiết bị điện hội trường + Dự phòng
	TD-A	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ A
	TD-B	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ B
	TD-C	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ C
	TD-D	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ D
	TD-E	MCB 2C 63A	CU/PVC 2*(1x10mm ²)+E-10	Thiết bị điện căn hộ E

Bảng 3.1.6: dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TDT đến TDT-6

CHƯƠNG 4.

THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỔ ĐẤT CHO NHÀ Ở THU NHẬP THẤP U19 LAM SƠN

4.1. Tính toán hệ thống nổ đất

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

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

4.1.1. Nổ đất tự nhiên

Nổ 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 nổ đất, các vỏ bọc kim loại của cáp đặt trong đất làm trang bị nổ 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 nổ đất nhân tạo.

4.1.2 Nổ đất nhân tạo

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

4.2. Trình tự tính toán nổ đất

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

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

Ta có công thức: $\rho_{max} = k_{max} * \rho$

Trong đó:

ρ : Điện trở suất của đất

k_{max} : Hệ số thời tiết

Bước 3: Xác định điện trở nổ đất của một cọc :

Ta có công thức:

$$R_{lc} = \frac{0,366}{l} * \rho * k_{\max} * \left(\log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4t+l}{4t-l} \right) (\Omega)$$

Trong đó:

ρ : Điện trở suất của đất

$k_{\max}$: Hệ số thời tiết

d : đường kính cọc (cm)

l : chiều dài cọc (cm)

t : độ chôn sâu của cọc (cm)

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 4.2.1.Điện trở suất của một số loại đất phổ biến

Kiểu nối đất	Độ chôn sâu của hệ thống nối 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

Bảng 4.2.2.Bảng hệ số thời tiết tiêu biểu

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

$$N_{lt} = \frac{R_{lc}}{\eta_c * R_d}$$

Trong đó:

R_d : Điện trở nối đất

R_{dcp} : Điện trở nối đất cho phép

Bước 5: Xác định điện trở thanh nối nằm ngang

$$R_t = \frac{0,366}{l} * \rho_{\max} * \log \frac{2l^2}{bt} \quad (\Omega)$$

Trong đó:

t : độ chôn sâu của cọc (cm)

$\rho_{\max}$: điện trở suất của đất ở độ sâu chôn thanh nằm ngang (Ω/cm)

b : bề rộng thanh nối (cm)

l : chiều dài cọc (cm)

Bước 6 : Xác định điện trở suất thực tế của thanh nối

Ta có công thức

$$R'_t = \frac{R_t}{\eta_t}$$

Số cọc chôn thẳng đứng	Tỷ số a/l (a - khoảng cách giữa 2 cọc; l - chiều dài cọc)					
	1		2		3	
	η_c	η_t	η_c	η_t	η_c	η_t
Khi đặt cọc theo chu vi mạch vòng						
4	0,69	0,45	0,78	0,55	0,85	0,70
6	0,62	0,40	0,73	0,48	0,80	0,64
8	0,58	0,36	0,71	0,43	0,78	0,60
10	0,55	0,34	0,69	0,40	0,76	0,56
20	0,47	0,27	0,64	0,32	0,71	0,47
	0,43	0,24	0,60	0,30	0,68	0,41

Số cọc chôn thẳng đứng	Tỷ số a/l (a - khoảng cách giữa 2 cọc; l - chiều dài cọc)					
	1		2		3	
	η_c	η_t	η_c	η_t	η_c	η_t
30	0,40	0,21	0,56	0,28	0,66	0,37
50	0,38	0,20	0,54	0,26	0,64	0,35
70	0,35	0,19	0,52	0,24	0,62	0,33
100						
Khi các cọc xếp thành 1 dãy						
3	0,78	0,80	0,86	0,92	0,91	0,95
4	0,74	0,77	0,83	0,87	0,88	0,92
5	0,70	0,74	0,81	0,86	0,87	0,90
6	0,63	0,72	0,77	0,83	0,83	0,88
10	0,59	0,62	0,75	0,75	0,81	0,82
15	0,54	0,50	0,70	0,64	0,78	0,74
20	0,49	0,42	0,68	0,56	0,77	0,68
30	0,43	0,31	0,65	0,46	0,75	0,58

Bảng 4.2.3 Bảng hệ số sử dụng cọc η_c và thanh ngang η_t

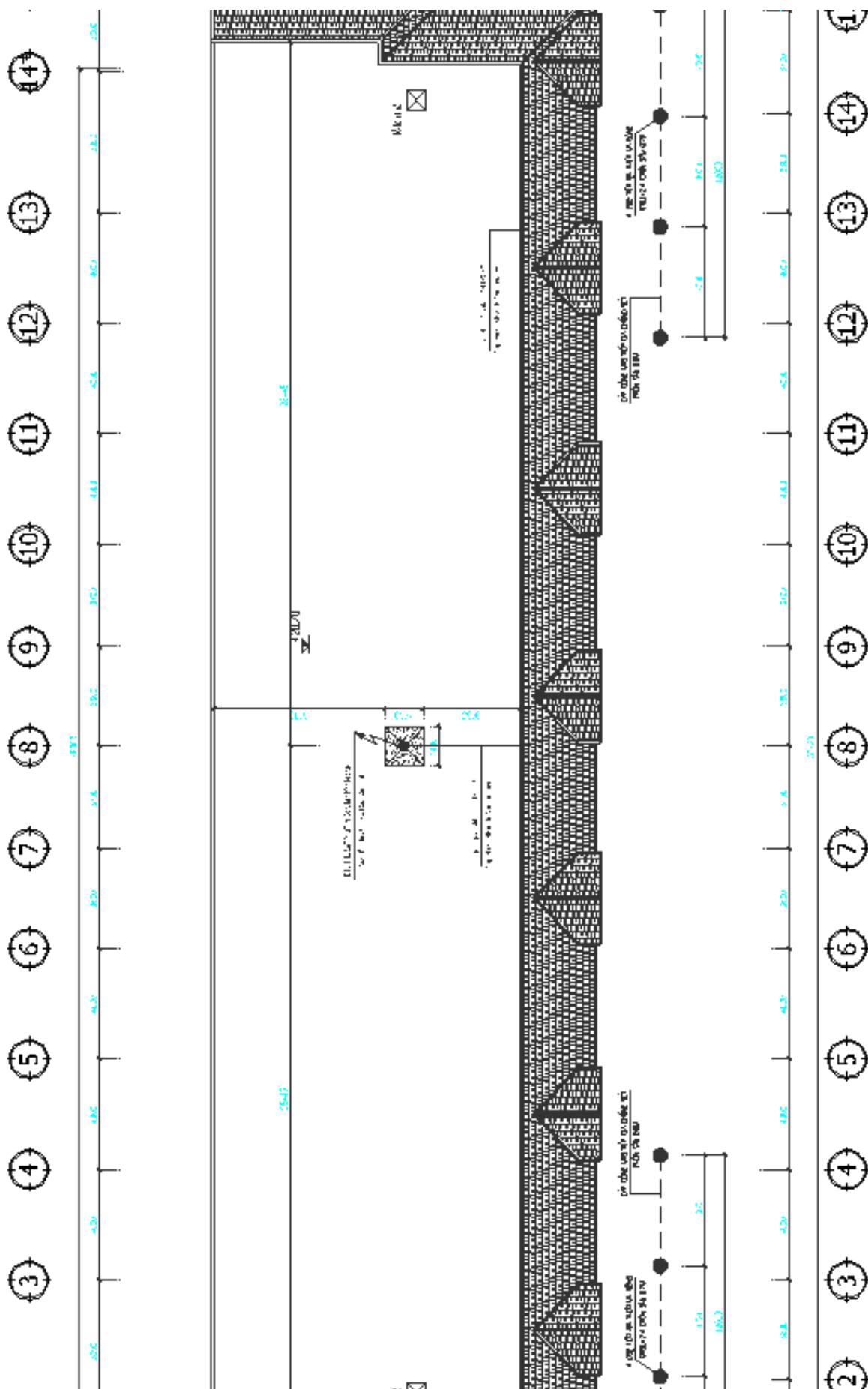
Bước 7: Xác định điện trở khuếch tán của n cọc chôn thẳng đứng

$$R_c = \frac{R_{lc}}{n\eta_c}$$

Bước 8: Xác định điện trở nối đất

$$R_{nd} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$$

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.



Hình 4.2.1 Mặt bằng chống sét mái

THỐNG KÊ VẬT LIỆU

stt	tên vật liệu, mã hiệu & qui cách	ĐVị	S.L	stt	tên vật liệu, mã hiệu & qui cách	ĐVị	S.L
01	đầu kim thu sét phát xạ sớm Bảo Vệ Cấp 3 - R=38m	cái	01	07	Cột thu sét inox cao 3,0m + bê tông chân cột	ht	01
02	Cọc tiếp địa thép mạ đồng D16x2,4m	cọc	10	08	hộp kiểm tra tiếp địa - lần đo điện trở	hộp	1-1
03	cáp đồng trần m95 liên kết các cọc tiếp địa	mét	34	09	thiết bị đếm sét	cái	01
04	cáp đồng m70 Nối XUỐNG BÀI TIẾP ĐỊA	mét	110	10	hào cáp tiếp địa 800x400x250	mét	30
05	ống THỦY TINH d60 cách điện chống sét	mét	110	11	Vt phụ (đầu cos, bảng cách điện, kẹp cáp...)	ht	01
06	Hoá chất đặc biệt giảm điện trở đất	bao	04				

Hình 4.2.2 Bảng thống kê vật liệu chống sét mái

4.3. 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 khu resort 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 phân 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 cáp 4C + 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.

KẾT LUẬN

Sau thời gian 3 tháng làm đồ án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Th.S Nguyễn Đoàn Phong. Em đã hoàn thành đề tài được giao với nội dung “Thiết kế cung cấp điện cho nhà ở thu nhập thấp U19 Lam Sơn”. 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 Đoàn Phong 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 20...

Sinh Viên

Trần Quốc Hùng

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
5. GIÁO TRÌNH "CUNG CẤP ĐIỆN" – Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội
6. GIÁO TRÌNH "HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG" – PGS.TS. Nguyễn Phụng, ĐH Bách Khoa TP.HCM
7. TÀI LIỆU "THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG NHÀ Ở CAO TẦNG" (SÁCH, EBOOK, HOẶC LUẬN VĂN MẪU)