

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 Văn Khải

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 TRƯỜNG LIÊN
CẤP NGÔI SAO

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

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Văn Khải
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 Văn Khải **MSV :** 2112102025
Lớp : DC 2501
Ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài : Thiết kế cung cấp điện cho Trường Liên cấp Ngôi Sao

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên: Nguyễn Văn Dương

Học hàm, học vị: Thạc sĩ

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

Nội dung hướng dẫn: 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

Nguyễn Văn Khải

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 Văn Khải
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 đề 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)

ThS. Nguyễn Văn Dương

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

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁNG 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

	Trang
LỜI MỞ ĐẦU	1
<u>Chương I. Giới thiệu tổng quan về Trường Liên cấp Ngôi Sao</u>	<u>2</u>
I.Tổng quan về Trường Liên cấp Ngôi Sao	2
II.Yêu cầu cung cấp điện cho Trường Liên cấp Ngôi Sao.....	2
<u>Chương II. Xác định phụ tải tính toán cho Trường Liên cấp Ngôi Sao.....</u>	<u>3</u>
I.Tổng quan về cung cấp điện	3
1. Vai trò của việc cung cấp điện trong các lĩnh vực.....	3
2. Các yêu cầu chung khi thiết kế cung cấp điện.....	3
3. Cơ sở xác định phụ tải tính toán	3
4. Phương pháp tính toán chiếu sáng	5
II. Thống kê phụ tải dây Liên cấp, Mầm non trường Liên cấp Ngôi Sao .	8
1. Dây Liên cấp	8
2. Dây Mầm non.....	59
3. Tổng phụ tải Trường Liên cấp Ngôi Sao	98
<u>Chương III. Phương án cung cấp điện cho dây Liên cấp, Mầm non Trường Liên cấp Ngôi Sao.....</u>	<u>99</u>
I. Lựa chọn phương án cấp điện cho Trường Liên cấp Ngôi Sao	99
II. Xác định dung lượng cho trạm biến áp	99
1. Tổng quan về chọn trạm biến áp.....	99
2. Chọn số lượng và công suất máy biến áp	100
III.Tính toán và lựa chọn các thiết bị bảo vệ cao áp.....	102
IV.Tính toán và lựa chọn dây dẫn từ trạm biến áp đến các tủ phân phối hạ tầng toà dây Liên cấp, Mầm non	104
1. Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ trạm biến áp về các tủ điện tổng	105
2. Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ cho các hệ thống điện dây Liên cấp Trường Liên cấp Ngôi Sao	108
3. Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ cho các hệ thống điện dây Mầm non Trường Liên cấp Ngôi Sao.....	125
<u>Chương IV. Thiết kế hệ thống nối đất cho Trường Liên cấp Ngôi Sao.....</u>	<u>143</u>
I.Tính toán hệ thống nối đất.....	143
1 Nối đất tự nhiên.....	143
2 Nối đất nhân tạo	143
II.Trình tự tính toán nối đất.....	143
III.Tính toán nối đất cho trạm biến áp Trường Liên cấp Ngôi Sao.....	145

IV.Tính toán nối đất cho hệ thống điện và các thiết bị một pha, ba pha khác.....	147
PHỤ LỤC	150

LỜI MỞ ĐẦU

Vào những năm 50 của thế kỷ XVIII con người đã phát hiện ra điện và bắt đầu sử dụng nó vào cuộc sống hàng ngày. Cho đến nay điện là một nguồn năng lượng không thể thiếu trong mỗi hộ gia đình trên toàn thế giới. Hơn thế nữa các máy móc chạy bằng điện cũng giúp cho năng suất, sản lượng hàng hoá của con người tăng lên và giúp chúng ta khám phá, nghiên cứu thế giới cũng như vũ trụ.

Trong lĩnh vực xây lắp, cung cấp điện là một trong những vấn đề quan trọng của quá trình xây dựng các công trình lớn. Nó không chỉ liên quan đến vấn đề thẩm mỹ của toàn bộ công trình mà còn liên quan đến các vấn đề về an toàn như an toàn điện, phòng cháy chữa cháy, ... Do vậy việc tính toán và thiết kế cần được thực hiện một cách tỉ mỉ chính xác. Và để hệ thống lại các kiến thức đã học để áp dụng vào thực tiễn, em đã chọn đề tài: ***“Thiết kế cung cấp điện cho Trường Liên cấp Ngôi Sao”***. Do thời gian có hạn nên em chỉ nghiên cứu cung cấp điện cho dãy Mầm non, liên khối và chỉ giới hạn trong phần tính toán phụ tải điện bao gồm: Xác định tính toán phụ tải, chọn công suất máy biến áp, máy phát điện, chọn dây dẫn, thiết bị bảo vệ cho các thiết bị.

Em chân thành cảm ơn thầy giáo ThS Nguyễn Văn Dương đã tận tình hướng dẫn, định hướng cho em nghiên cứu thực hiện đề tài này. Em cũng xin cảm ơn tất cả các thầy cô khoa Điện - Điện tử, trường Đại Học Quản lý và Công Nghệ Hải Phòng đã giúp đỡ em rất nhiều trong quá trình nghiên cứu để em có thể hoàn thành đồ án của mình.

Hải Phòng, ngàythángnăm 2025

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Văn Khải

Chương I.

Giới thiệu tổng quan về Trường Liên cấp Ngôi Sao

I. Tổng quan về Trường Liên cấp Ngôi Sao

Tên dự án	: Đầu tư xây dựng Trường Liên cấp Ngôi Sao
Công trình	: Trường Liên cấp Ngôi Sao
Địa điểm	: Khu đô thị viên sông Lạch Tray, P.Vĩnh Niệm, Q.Lê Chân, TP. Hải Phòng
Đại diện chủ đầu tư	: Công ty Cổ phần Giáo Dục Việt Mỹ Hải Phòng
Tư vấn giám sát	:
Nhà thầu	: Công ty TNHH Tư vấn Đại học Xây Dựng
Diện tích mặt bằng	: 4200m x 2400m

Trường Liên cấp Ngôi Sao là hệ thống trường học đa cấp học: Liên cấp, Mầm non. Trường Ngôi Sao đang xây dựng tại Q.Lê Chân, TP. Hải Phòng



II. Yêu cầu cung cấp điện cho Trường Liên cấp Ngôi Sao

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 dãy Mầm non, tiểu học Trường Liên cấp Ngôi Sao

I. Tổng quan về cung cấp điện

Hiện nay nền kinh tế nước ta đang phát triển mạnh mẽ, đời sống vật chất và tinh thần của người dân ngày càng được nâng cao nhanh chóng. Cùng với sự phát triển nhanh chóng này thì nhu cầu điện năng càng tăng trưởng không ngừng. Do vậy, hệ thống cung cấp điện trong các lĩnh vực ngày càng phát triển và được cải thiện mạnh mẽ để phục vụ cho đời sống vật chất và tinh thần của con người.

1. Vai trò của việc cung cấp điện trong các lĩnh vực

- Trong công nghiệp: có nhu cầu sử dụng điện năng lớn nhất.

Hệ thống cung cấp điện cho các nhà máy, xí nghiệp có vai trò rất quan trọng ảnh hưởng đến quá trình sản xuất và chất lượng sản phẩm. Do vậy đảm bảo độ tin cậy hệ thống cung cấp điện và nâng cao chất lượng điện năng là mối quan tâm hàng đầu của các đề án thiết kế cấp điện cho các nhà máy, xí nghiệp công nghiệp.

- Trong nông nghiệp: Đây là lĩnh vực có nhiều loại phụ tải. Ngày nay đất nước đang trên đà phát triển, hội nhập do đó nhu cầu sử dụng điện năng ở nông thôn đóng vai trò quan trọng đến sự phát triển sản xuất, nuôi trồng của người dân ở nông thôn, điện năng ở nông thôn hiện nay cũng cần phải được đảm bảo tin cậy, chắc chắn.

- Thương mại, dịch vụ: Lĩnh vực này có nhu cầu sử dụng điện năng ngày càng tăng. Lĩnh vực này góp phần vào sự phát triển kinh tế, xã hội của đất nước, vì vậy hệ thống cung cấp điện ngày càng được nâng cao và cải thiện

2. Các yêu cầu chung khi thiết kế cấp điện

- Độ tin cậy cấp điện: Mức độ đảm bảo liên tục tùy thuộc vào tính chất và yêu cầu của phụ tải.

- Chất lượng điện năng: Được đánh giá qua 2 chỉ tiêu là tần số và điện áp. Tần số do cơ quan điều khiển hệ thống điện quốc gia điều khiển, còn điện áp do người thiết kế phải đảm bảo về chất lượng điện áp.

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

- Kinh tế: Một đề án cấp điện ngoài đảm bảo được vấn đề tin cậy, chất lượng, an toàn thì cũng cần phải đảm bảo về kinh tế.

Ngoài ra người thiết kế cũng cần phải lưu ý đến hệ thống cấp điện thật đơn giản thi công, dễ vận hành, dễ sử dụng, dễ phát triển...

3. Cơ sở xác định phụ tải tính toán

Xác định nhu cầu sử dụng điện của công trình là nhiệm vụ đầu tiên của việc thiết kế cung cấp điện. Xác định chính xác phụ tải tính toán là một việc rất quan trọng vì khi phụ tải tính toán được xác định nhỏ hơn phụ tải thực tế thì sẽ giảm tuổi thọ của các thiết bị, đôi khi dẫn đến cháy nổ và nguy hiểm. Còn nếu phụ tải tính toán lớn hơn phụ tải thực tế thì các thiết bị được chọn sẽ quá lớn và sẽ gây lãng phí về kinh tế.

3.1. Các thông số đặc trưng của thiết bị tiêu thụ điện

a. Công suất định mức P_{dm}

P_{dm} : Là công suất ghi trên nhãn hiệu máy hoặc ghi trong lý lịch máy. Đối với công suất định mức động cơ chính là công suất trên trục động cơ. Công suất đầu vào của động cơ là công suất đặt, [TL3;tr 26].

$$P_d = \frac{P_{dm}}{\eta_d} \quad (1-1)$$

b. Công suất đặt (P_d)

- Đối với các thiết bị chiếu sáng, công suất đặt là công suất ghi trên đế hay bầu đèn
- Đối với động cơ điện: làm việc ở chế độ ngắn hạn công suất định mức tính toán quy đổi công suất định mức ở chế độ dài hạn tức là quy đổi về chế độ làm việc có hệ số tiếp điểm của động cơ có $\varepsilon \% = 10\%$

Công thức quy đổi:

$$P'_{dm} = P_{dm} \cdot \varepsilon_{dm} \quad (1-2)$$

c. Hệ số sử dụng (K_{sd})

- K_{sd} là tỷ số giữa phụ tải tác dụng trung bình với công suất đặt P_d (hay công suất định mức) trong một khoảng thời gian xem xét (t_{ck}), [TL3;tr 28]

$$K_{sd} = \frac{P_{tb}}{P_{dm}} \quad (1-3)$$

d. Hệ số nhu cầu ($k_{nc} < 1$)

- Hệ số nhu cầu K_{nc} là tỷ số giữa công suất tính toán (trong điều kiện thực tế) hoặc công suất tiêu thụ (trong điều kiện vận hành) với công suất đặt P_d (công suất định mức P_{dm}) của nhóm hộ tiêu thụ, [TL3;tr 29]:

$$K_{nc} = \frac{P_{tt}}{P_{dm}} = \frac{P_{tt}}{P_{dm}} \cdot \frac{P_{tb}}{P_{tb}} \quad (1-4)$$

Cũng giống như hệ số cực đại hệ số nhu cầu thường tính cho phụ tải tác dụng. Đối với phụ tải chiếu sáng $K_{nc} = 0.8$

e. *Hệ số đồng thời K_{dt}*

- Hệ số K_{dt} là tỷ số giữa công suất tác dụng tính toán cực đại P_{tt} tại nút khảo sát của hệ thống cung cấp điện với tổng các công suất tác dụng tính toán.

$$K_{dt} = \frac{P_{tt}}{\sum_1^n P_{tti}} \quad (1-5)$$

f. *Số thiết bị tiêu thụ điện năng hiệu quả*

Giả thiết có một nhóm gồm n thiết bị có công suất định mức và chế độ làm việc khác nhau thì n_{hq} là số thiết bị tiêu thụ điện năng hiệu quả của nhóm đó, là một số quy đổi gồm có n_{hq} thiết bị có công suất định mức và chế độ làm việc như nhau và tạo lên phụ tải tính toán bằng phụ tải điện tiêu thụ bởi n thiết bị tiêu thụ trên.

3.2. Các phương pháp xác định phụ tải tính toán.

a. *Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu*

- Xác định phụ tải tính toán tác dụng: [TL1, Tr12, CT 2.1]

$$P_{tt} = P_{nc} \cdot P_d \quad (1-6)$$

Thường $P_d = P_{dm}$

$$P_{tt} = K_{nc} \cdot P_{dm} \quad (1-7)$$

- Xác định phụ tải tính toán phản kháng: [TL1, Tr 12, CT 2.2]

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \varphi \quad (\text{KVAr}) \quad (1-8)$$

- Xác định phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} \quad (\text{KVA}) \quad (1-9)$$

b. *Xác định phụ tải tính toán theo công suất phụ tải trên một đơn vị diện tích.*

$$P_{tt} = P_0 \cdot S \quad (1-10)$$

Với P_0 : Công suất phụ tải trên một đơn vị diện tích (KW/m²)

S : Diện tích (m²)

Phương pháp này chỉ sử dụng cho thiết kế sơ bộ

4. 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.

x

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.

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

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

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

2. 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)

3. 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.

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

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

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

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

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

II. Thống kê phụ tải dây Liên cấp, Mầm non trường Liên cấp Ngôi Sao

1. Dây Liên cấp

1.1 Các kiến trúc điển hình dây Liên cấp

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 học	300
2	Bục giảng	500
3	Phòng chờ giáo viên	300
4	Toilet	300
5	Hành lang	100
6	Cầu thang	150
7	Phòng ăn	150
8	Kho	100

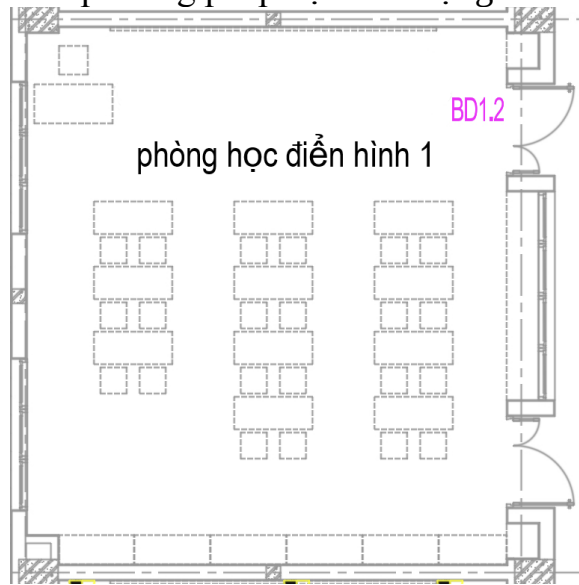
Bảng 2.1.1. Bảng độ rọi tiêu chuẩn cho thiết kế chiếu sáng trường học

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 phòng học Điện hình 1**

- Phụ tải chiếu sáng

Phương pháp tính toán là phương pháp hệ số sử dụng



Hình 2.1.1. Sơ đồ phòng học Điện hình

Thông số phòng học :

- Chiều dài : 8,5m
- Chiều rộng : 7,6m
- Diện tích : 64,6m²
- Chiều cao : 3m

Chọn loại đèn led panel âm trần 600x600x30, có công suất chiếu sáng là 36W/bóng, quang thông là 6000 lumen

- Hệ số dự trữ (Hệ số bù) : 0,7
- Chỉ số địa điểm phòng : $= \frac{a.b}{H(a+b)} = 1,33$

Ta có hệ số U = 0,22

- Công thức tính quang thông tổng:

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

$$E_{\text{tc}} = 300 \text{ lux}$$

$$S = 64,6 \text{ m}^2$$

- Hệ số bù d= 0,7

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{300 \cdot 64,6 \cdot 0,7}{0,22} = 61663 \text{ (lumen)}$$

$$\text{Số đèn: } N_{\text{boden}} = \frac{61663}{6000} = 10,3 - \text{Chọn 10 bóng đèn}$$

Kiểm tra sai số quang thông:

Đạt yêu cầu (từ-10% đến 20%)

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

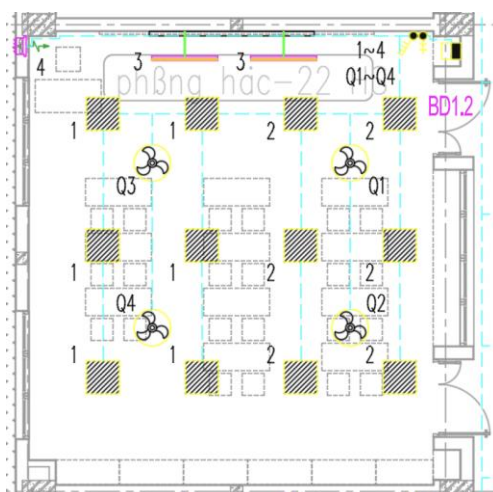
$$E_{tb} = \frac{12 \cdot 6000 \cdot 0,22}{64,6 \cdot 0,7} = 351 \text{ lux} - \text{Đạt yêu cầu}$$

➤ Các phụ tải khác :

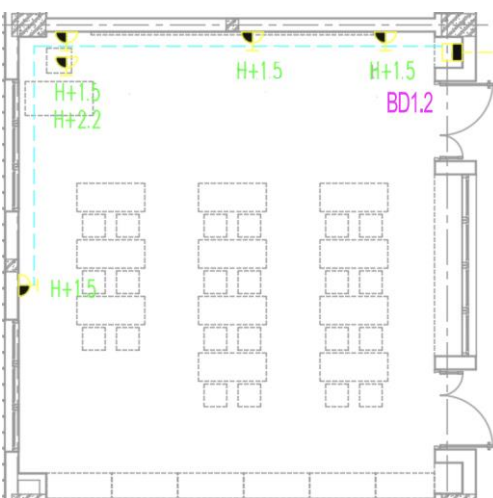
- 2 điều hòa 2500W/1 chiếc
- 1 quạt thông gió công suất 35W
- 4 quạt trần có công suất 45W / chiếc
- Cùng 4 ổ cắm với công suất dự tính 1500W

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn phòng học	10	36	360
2	Điều hòa	2	2500	5000
3	Quạt trần	4	45	180
4	Quạt thông gió	1	35	35
5	Ổ cắm	4		1500
Tổng cộng				7075

Bảng 2.1.2. Bảng tính điện phụ tải cho phòng học Điện hình 1



Hình 2.1.2. Sơ đồ thiết kế chiếu sáng và quạt phòng học Điện hình 1



Hình 2.1.3. Sơ đồ thiết kế cấp điện phòng học Điện hình 1

- **Tính toán phụ tải cho các phòng Computer**

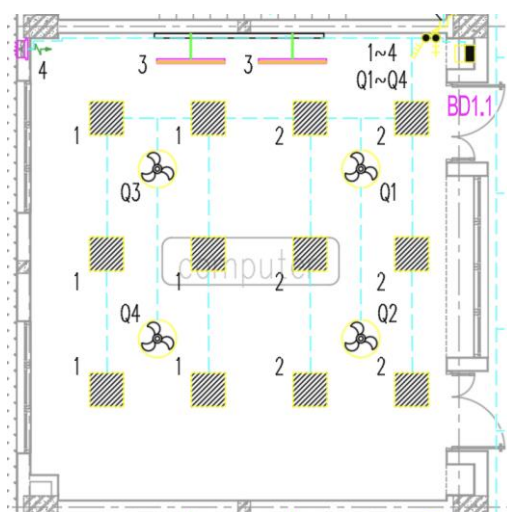
Hệ thống chiếu sáng tương tự phòng học điển hình 1

➤ Các phụ tải khác :

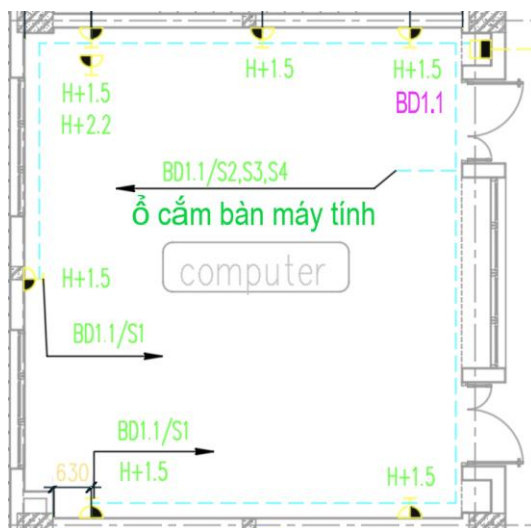
- 4 quạt trần có công suất 45W / chiếc
- 1 quạt thông gió công suất 30W
- Cùng 4 ổ cắm với công suất dự tính 1500W

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn phòng học	12	36	400
2	Điều hòa	2	2500	5000
3	Quạt trần	4	45	180
4	Quạt thông gió	1	35	35
5	Ổ cắm	4		1500
6	Ổ cắm gắn bàn máy tính	12		7500
Tổng cộng				14670

Bảng 2.1.3. Bảng tính điện phụ tải cho phòng Computer



Hình 2.1.4. Sơ đồ thiết kế chiếu sáng và quạt phòng Computer



Hình 2.1.5. Sơ đồ thiết kế cấp điện phòng học Computer

- **Tính toán phụ tải cho phòng ăn(BD.NA)**

- Phụ tải chiếu sáng

- Diện tích phòng ăn : 997,21m²
- Chiều cao : 3m

Tính toán tương tự như phòng học, khi đó ta cần dùng 131 bóng đèn led panel loại 600x600x30 có công suất 36W/bóng và có quang thông là 6000 lumen

- Các phụ tải khác

- 6 quạt thông gió công suất 25W/chiếc
- 30 ổ cắm chạy dọc phòng có tổng công suất là 8000W
- 4 điều hòa công nghiệp 5880W/chiếc

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	131	36	4750
2	Ổ cắm	30		8000
3	Quạt thông gió	6	35	150
4	Điều hòa CN	4	5880	23520
Tổng cộng				36420

Bảng 2.1.4. Công suất phụ tải cho phòng ăn NA

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Điều hòa CN	6	5880	35280

Bảng 2.1.5. Công suất phụ tải cho phòng ăn NA1,NA2

- **Tính toán phụ tải cho phòng bếp (BD.B)**

- Phụ tải chiếu sáng

- Diện tích phòng ăn : 206,55m²

- Chiều cao : 3m

Tính toán tương tự như phòng học, khi đó ta cần dùng 36 bóng đèn led panel loại 600x600x30 có công suất 36W/bóng và có quang thông là 6000 lumen

➤ Các phụ tải khác

- 1 quạt KOAF-T1-01 2200W

- 1 quạt KEF-M-01 4000W

- 2 quạt SAF-T1-PA.1 1500W

- 15 ổ cắm chạy dọc phòng có tổng công suất là 4000W

- Nhà Gas

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	36	36	1300
2	Ổ cắm	15		4000
3	Quạt KOAF-T1-01	1	2200	2200
4	Quạt KEF-M-01	1	4000	4000
5	quạt SAF-T1-PA.1	2	1500	3000
6	Nhà gas			500
Tổng cộng				14500

Bảng 2.1.6. Công suất phụ tải cho phòng bếp BD.B

• **Tính toán phụ tải cho phòng IT (BD1.8)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	4	50	200
2	Ổ cắm	8		2000
3	Điều hòa	1	800	800
4	UPS 5KVA	1		5000
5	ÚP 2KVA	1		2000
Tổng cộng				10000

Bảng 2.1.7. Công suất phụ tải cho phòng IT

• **Tính toán phụ tải cho phòng Tuyển sinh (BD1.17)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	20	36	730
2	Ổ cắm	24		6000
3	Điều hòa	2	5880	11760

4	Quạt thông gió	2	35	70
5	Thiết bị khác			200
Tổng cộng				18760

Bảng 2.1.8. Công suất phụ tải cho phòng Tuyển sinh

- **Tính toán phụ tải cho phòng Thư viện (BD1.21)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	30	36	1080
2	Ổ cắm	15		4000
3	Điều hòa	3	5880	17640
4	Quạt thông gió	3	35	105
5	Thiết bị khác			300
Tổng cộng				23125

Bảng 2.1.9. Công suất phụ tải cho phòng Thư viện

- **Tính toán phụ tải cho phòng Y tế (BD1.18)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	6	36	216
2	Ổ cắm	8		2000
3	Điều hòa	1	1050	1050
4	Điều hòa	1	800	800
Tổng cộng				4066

Bảng 2.1.10. Công suất phụ tải cho phòng Y tế

- **Tính toán phụ tải cho phòng Hồ sơ (BD1.22)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	6	36	206
2	Ổ cắm	8		2000
3	Quạt thông gió	1	35	35
Tổng cộng				2241

Bảng 2.1.11. Công suất phụ tải cho phòng Hồ sơ

- **Tính toán phụ tải cho phòng Điện hình 2 (BD1.16; 1.19; 2.24; 2.25)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	5	36	180

2	Ổ cắm	8		2000
3	Quạt thông gió	1	35	35
4	Điều hoà	1	2500	2500
5	Thiết bị khác			300
Tổng cộng				5015

Bảng 2.1.12. Công suất phụ tải cho phòng Điện hình 2

- **Tính toán phụ tải cho phòng Điện hình 3 (BD1.23; 2.8; 3.8; 4.8; 5.5)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	5	36	180
2	Ổ cắm	8		2000
3	Quạt thông gió	1	35	35
4	Điều hoà	1	800	800
Tổng cộng				3015

Bảng 2.1.13. Công suất phụ tải cho phòng Điện hình 3

- **Tính toán phụ tải cho phòng Điện hình 4 (BD3.23; 3.24; 3.26; 3.29)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	18	36	648
2	Ổ cắm	15		4000
3	Quạt trần	10	45	450
4	Quạt thông gió	2	35	70
5	Điều hoà	4	2500	10000
Tổng cộng				15168

Bảng 2.1.14. Công suất phụ tải cho phòng Điện hình 4

- **Tính toán phụ tải cho phòng Văn phòng (BD2.23)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	30	36	1080
2	Ổ cắm	24		6000
3	Quạt thông gió	3	35	105
4	Điều hoà	4	4700	18800
Tổng cộng				25985

Bảng 2.1.15. Công suất phụ tải cho phòng Văn phòng

- **Tính toán phụ tải cho phòng Hợp (BD2.27)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	12	36	432
2	Ổ cắm	6		1500
3	Quạt thông gió	2	35	70
4	Điều hoà	2	1550	3100
Tổng cộng				5102

Bảng 2.1.16. Công suất phụ tải cho phòng Hợp

- **Tính toán phụ tải cho phòng Hệ thống (BD2.28)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	16	36	576
2	Ổ cắm	8		2000
3	Quạt thông gió	2	35	70
4	Điều hoà	4	2500	10000
Tổng cộng				12646

Bảng 2.1.17. Công suất phụ tải cho phòng Hệ thống

- **Tính toán phụ tải cho phòng Hiệu trưởng, Hiệu phó (BD2.30; 2.31)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	6	36	216
2	Ổ cắm	8		2000
3	Quạt thông gió	1	35	35
4	Điều hoà	1	3350	3350
Tổng cộng				5596

Bảng 2.1.18. Công suất phụ tải cho phòng Hiệu trưởng, Hiệu phó

- **Tính toán phụ tải cho phòng Nhạc (BD3.25; 3.28)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	22	36	792
2	Ổ cắm	16		4000
3	Quạt trần	6	45	270
4	Quạt thông gió	2	35	70
5	Điều hòa	3	2500	7500
Tổng cộng				12632

Bảng 2.1.19. Công suất phụ tải cho phòng Nhạc

- **Tính toán phụ tải cho phòng Thể thao Đa năng (BD4.24)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	35	150	5250
2	Ổ cắm	32		8000
3	Quạt cấp khí tươi	1	5500	5500
4	Quạt cấp khí thải	1	5500	5500
Tổng cộng				24250

Bảng 2.1.20. Công suất phụ tải cho phòng Thể thao Đa năng

- **Tính toán phụ tải cho phòng Thí nghiệm 1, p.Thực hành (BD5.1; 5.7)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	18	36	648
2	Ổ cắm	24		6000
3	Quạt trần	8	45	360
4	Điều hòa	4	2500	10000
5	Quạt thông gió	2	35	70
Tổng cộng				17008

Bảng 2.1.21. Công suất phụ tải cho phòng Thí nghiệm 1, phòng Thực hành

- **Tính toán phụ tải cho phòng Thí nghiệm 2, (BD5.2; 5.3; 5.4)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	22	36	792
2	Ổ cắm	16		4000
3	Quạt trần	8	45	360
4	Điều hòa	4	2500	10000
5	Quạt thông gió	2	35	70
Tổng cộng				15222

Bảng 2.1.22. Công suất phụ tải cho phòng Thí nghiệm 2

- **Tính toán phụ tải cho phòng Thư viện (BD5.10)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	28	36	1008
2	Ổ cắm	16		4000
3	Quạt trần	12	45	540
4	Điều hòa	3	4700	14100
5	Quạt thông gió	2	35	70
Tổng cộng				19718

Bảng 2.1.23. Công suất phụ tải cho phòng Thư viện

- **Tính toán phụ tải cho phòng Thiết bị Bếp (BD.TBB)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Cấp điện máy vo gạo	1	750	750
2	Cấp điện tủ sấy	4	1500	6000
3	Cấp điện giữ nóng thức ăn 4 khay	3	2500	7500
4	Cấp điện giữ nóng thức ăn 2 nồi	2	5000	10000
5	Cấp điện tủ cơm 100kg	3	18000	54000
Tổng cộng				78250

Bảng 2.1.24. Công suất phụ tải cho phòng Thiết bị bếp

- **Tính toán phụ tải điện cho hành lang**

➤ Phụ tải chiếu sáng

- Diện tích hành lang : 886,75m²

- Chiều cao : 3m

Chọn bóng đèn downlight âm trần có công suất 12W/bóng và quang thông là 3000 lumen

- Hệ số dự trữ (Hệ số bù) : 0,7

Ta có hệ số U = 0,22

- Công thức tính quang thông tổng:

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

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

$S = 886,75 \text{ m}^2$

- Hệ số bù d= 0,7

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{100 \cdot 886,75 \cdot 0,7}{0,22} = 282148 \text{ (lumen)}$$

Số đèn: $N_{\text{boden}} = \frac{282147}{3000} = 94$ – Chọn 94 bóng đèn

Đạt yêu cầu (từ-10% đến 20%)

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

$$E_{\text{tb}} = \frac{37 \cdot 3000 \cdot 0,22}{314 \cdot 0,7} = 111 \text{ lux} \text{ – Đạt yêu cầu}$$

➤ Các phụ tải khác

- Ổ cắm tại hành lang có công suất dự phòng là 1500W

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	94	12	1128
2	Ổ cắm hành lang	60	250	15000
Tổng cộng				16128

Bảng 2.1.24. Công suất phụ tải hành lang điển hình

• **Tính toán phụ tải điện cho nhà vệ sinh (bao gồm cả nhà vệ sinh giáo viên và học sinh)**

➤ Tải chiếu sáng

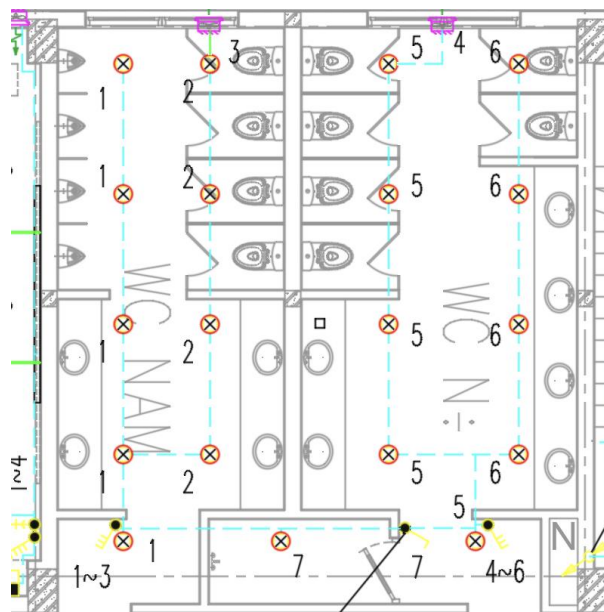
Tính toán tương tự như cho hành lang, khi đó số đèn cần dùng là 27 đèn downlight âm trần, chống ẩm có công suất là 12W/bóng và có quang thông là 3000 lumen

➤ Các phụ tải khác

- 4 quạt thông gió có công suất 25W/chiếc

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	30	12	360
2	Quạt thông gió	4	35	140
Tổng cộng				600

Bảng 2.1.25. Công suất phụ tải nhà vệ sinh điển hình



Hình 2.1.6. Sơ đồ thiết kế chiếu sáng và quạt phòng vệ sinh

- **Các tải điện khác**

Ngoài các tải điện đã được tính toán tại các phòng, ta còn các loại tải điện sau :

- Tải điện chiếu sáng phòng kỹ thuật 25W/bóng led âm trần và 15W/ bóng tuýp
- Tải điện quạt thông gió phòng kỹ thuật 25W/chiếc
- Tải dàn lạnh điều hoà phòng ăn 500W/chiếc
- Tải thang máy 11000W
- Tải quạt cấp gió SAF 6000W
- Tải quạt hút khói khăn cấp SEF 15000W
- Tải cửa cấp bù gió phòng ăn 25W/chiếc
- Tải đèn cầu thang bộ 100W/trục đèn
- Tải đèn chiếu sáng exit sự cố 50W/tầng
- Tải công suất dự phòng

- **Lựa chọn hệ số**

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 trường học, áp dụng hệ số sử dụng công suất cho mạng chiếu sáng và động cơ, ồ cắm bằng 1.

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

1.2 Các tầng và tổng thể Dây Liên cấp

- **Tầng 1**

➤ 13 phòng Học điển hình 1 với mỗi phòng có công suất là 7075W

- $K_c = 0,9$
- $P_d = 7.07 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 6.3 \text{ kW}$

➤ 2 phòng Computer mỗi phòng có công suất là 14670W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 14.67 \text{ W}$

- $P_{tt} \approx 11.6 \text{ kW}$
 - 1 phòng IT có công suất là 10000 W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 10 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 8 \text{ kW}$
 - 1 phòng Tuyển sinh có công suất là 18760 W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 18.76 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 15.01 \text{ kW}$
 - 1 phòng Y tế có công suất là 4066 W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 4.06 \text{ kW}$
- $P_{tt} \approx 3.24 \text{ kW}$
 - 1 phòng Thư viện có công suất là 23125 W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 23.13 \text{ kW}$
- $P_{tt} \approx 18.51 \text{ kW}$
 - 1 phòng Hồ sơ có công suất là 2241 W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 2.24 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 1.79 \text{ kW}$
 - 2 phòng Học điển hình 2 với mỗi phòng có công suất là 5015W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 4 \text{ kW}$
 - 1 phòng Học điển hình 3 với mỗi phòng có công suất là 3015W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.4 \text{ kW}$
 - 1 phòng Ăn có công suất là 36420W
- $K_c = 0.9$
- $P_d = 36.42 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 32.78 \text{ kW}$
 - 2 phòng Ăn phụ với mỗi phòng có công suất là 35280W
- $K_c = 0.9$
- $P_d = 35.28 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 31.75 \text{ kW}$
 - 1 phòng Bếp có công suất là 14500W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 14.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 11.6 \text{ kW}$

➤ 2 phòng Vệ sinh với mỗi phòng có công suất là 600W

- $K_c = 1$
- $P_d = 0.6 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 0.6 \text{ kW}$

➤ Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn hành lang ngoài	94	12	1228
2	Ổ cắm hành lang ngoài	60	250	15000
3	Ổ cắm khác	16	250	4000
4	Các hệ thống chiếu sáng khác (đèn Exit, đèn Công, đèn Cầu thang, ...)			4660
Tổng				24888

Bảng 2.2.1. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và cầu thang ngoài tầng 1

➤ Thống kê công suất tầng 1 cả 2 giai đoạn

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điển hình 1	13	6300	81900
2	Phòng Computer	2	11600	23200
3	Phòng IT	1	8000	8000
4	Phòng tuyển sinh	1	15010	15010
5	Phòng y tế	1	3240	3240
6	Phòng thư viện	1	18510	18510
7	Phòng hồ sơ	1	1790	1790
8	Phòng học điển hình 2	2	4000	8000
9	Phòng học điển hình 3	1	2400	2400
10	Phòng ăn	1	32780	32780
11	Phòng ăn phụ	2	31750	63500
12	Phòng bếp	1	11600	11600
13	Phòng vệ sinh	2	600	1200
14	Phụ tải khác		24588	24888
Tổng cộng				296018

Bảng 2.2.2. Bảng thống kê công suất điện tầng 1 dây Liên cấp

- $P_d = 296.01 \text{ kW}$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 236.8 \text{ kW}$

• Tầng 2

➤ 21 phòng Học điển hình 1 với mỗi phòng có công suất là 7075W

- $K_c = 0,9$
- $P_d = 7.07 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 6.3 \text{ kW}$

➤ 3 phòng Computer mỗi phòng có công suất là 14670W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 14.67 \text{ W}$
- $P_{tt} \approx 11.6 \text{ kW}$

➤ 2 phòng Học điển hình 2 với mỗi phòng có công suất là 5015W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 4 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Học điển hình 3 với mỗi phòng có công suất là 3015W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.4 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Văn phòng có công suất là 25985W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 25.98 \text{ kW}$
- $P_{tt} \approx 20.74 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Hợp có công suất là 5102W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 5.1 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 4.08 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Hệ thống có công suất là 12646W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 12.65 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 10.12 \text{ kW}$

➤ 2 phòng Viên chức với mỗi phòng có công suất là 5596W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 5.59 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 4.47 \text{ kW}$

➤ 2 phòng Vệ sinh với mỗi phòng có công suất là 600W

- $K_c = 1$
- $P_d = 0.6 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 0.6 \text{ kW}$

➤ Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn hành lang ngoài	94	12	1228
2	Ổ cắm hành lang ngoài	28	250	7000
3	Ổ cắm khác	16	250	4000
4	Các hệ thống chiếu sáng khác (đèn Exit, đèn Cổng, đèn Cầu thang, ...)			4660
Tổng				16888

Bảng 2.2.3. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và cầu thang ngoài tầng 2

➤ Thống kê công suất tầng 2 cả 2 giai đoạn

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điển hình 1	21	6300	132300
2	Phòng Computer	3	11600	34800
3	Phòng học điển hình 2	2	4000	8000
4	Phòng học điển hình 3	1	2400	2400
5	Phòng văn phòng	1	20740	20740
6	Phòng họp	1	4080	4080
7	Phòng hệ thống	1	10120	10120
8	Phòng viên chức	2	4470	8940
9	Phòng vệ sinh	2	600	1200
10	Phụ tải khác		16888	16888
Tổng cộng				239468

Bảng 2.2.4. Bảng thống kê công suất điện tầng 2 dây Liên cấp

- $P_d = 239.5 \text{ kW}$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 191.6 \text{ kW}$

• **Tầng 3**

➤ 19 phòng Học điển hình 1 với mỗi phòng có công suất là 7075W

- $K_c = 0,9$
- $P_d = 7.07 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 6.3 \text{ kW}$

➤ 3 phòng Computer mỗi phòng có công suất là 14670W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 14.67 \text{ W}$
- $P_{tt} \approx 11.6 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Học điển hình 3 với mỗi phòng có công suất là 3015W

- $K_c = 0.8$

- $P_d = 3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.4 \text{ kW}$
- 4 phòng Học điển hình 4 với mỗi phòng có công suất là 15168W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 15.16 \text{ kW}$
- $P_{tt} \approx 12.11 \text{ kW}$
- 2 phòng Nhạc với mỗi phòng có công suất là 12632W
- $K_c = 0.8$
- $P_d = 12.6 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 10.08 \text{ kW}$
- 2 phòng Vệ sinh với mỗi phòng có công suất là 600W
- $K_c = 1$
- $P_d = 0.6 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 0.6 \text{ kW}$
- Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn hành lang ngoài	94	12	1228
2	Ổ cắm hành lang ngoài	28	250	7000
3	Ổ cắm khác	16	250	4000
4	Các hệ thống chiếu sáng khác (đèn Exit, đèn Công, đèn Cầu thang, ...)			4660
Tổng				16888

Bảng 2.2.5. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và cầu thang ngoài tầng 3

- Thống kê công suất tầng 3 cả 2 giai đoạn

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điển hình 1	19	6300	119700
2	Phòng Computer	3	11600	34800
3	Phòng học điển hình 3	1	2400	2400
4	Phòng học điển hình 4	4	12110	48440
5	Phòng nhạc	2	10080	20160
6	Phòng vệ sinh	2	600	1200
7	Phụ tải khác		16888	16888
Tổng cộng				243588

Bảng 2.2.6. Bảng thống kê công suất điện tầng 3 dây Liên cấp

- $P_d = 242.87 \text{ kW}$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 194.14 \text{ kW}$

• Tầng 4

➤ 21 phòng Học điển hình 1 với mỗi phòng có công suất là 7075W

- $K_c = 0,9$
- $P_d = 7.07 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 6.3 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Học điển hình 3 với mỗi phòng có công suất là 3015W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.4 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Thể thao Đa năng có công suất là 24250W

- $K_c = 0.8$
- $P_d = 24.25 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 19.44 \text{ kW}$

➤ 3 phòng Vệ sinh với mỗi phòng có công suất là 600W

- $K_c = 1$
- $P_d = 0.6 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 0.6 \text{ kW}$

➤ Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn hành lang ngoài	40	12	480
2	Ổ cắm hành lang ngoài	10	250	2500
3	Ổ cắm khác	16	250	4000
4	Các hệ thống chiếu sáng khác (đèn Exit, đèn Công, đèn Cầu thang, ...)			4260
Tổng				11240

Bảng 2.2.7. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và cầu thang ngoài tầng 4

➤ Thống kê công suất tầng 4 cả 2 giai đoạn

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điển hình 1	21	6300	132300
2	Phòng học điển hình 3	1	2400	2400
3	Phòng vệ sinh	3	600	1800
4	Phòng thể thao đa năng	1	19440	19440
5	Phụ tải khác		11240	11240
Tổng cộng				167180

Bảng 2.2.8. Bảng thống kê công suất điện tầng 4 dây Liên cấp

- $P_d = 167.2 \text{ kW}$
- $K_c = 0,8$

- $P_{tt} = 133.76 \text{ kW}$

• **Tầng 5**

➤ 1 phòng Học điển hình 1 với mỗi phòng có công suất là 7075W

- $K_c = 0,9$

- $P_d = 7.07 \text{ kW}$

- $P_{tt} = K_c * P_d = 6.3 \text{ kW}$

➤ 2 phòng Computer mỗi phòng có công suất là 14670W

- $K_c = 0,8$

- $P_d = 14.67 \text{ W}$

- $P_{tt} \approx 11.6 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Học điển hình 3 với mỗi phòng có công suất là 3015W

- $K_c = 0.8$

- $P_d = 3 \text{ kW}$

- $P_{tt} = 2.4 \text{ kW}$

➤ 2 phòng Thí nghiệm 1 với mỗi phòng có công suất là 17008W

- $K_c = 0.8$

- $P_d = 17 \text{ kW}$

- $P_{tt} = 13.6 \text{ kW}$

➤ 3 phòng Thí nghiệm 2 với mỗi phòng có công suất là 15222W

- $K_c = 0.8$

- $P_d = 15.2 \text{ kW}$

- $P_{tt} = 12.16 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Thư viện có công suất là 19718W

- $K_c = 0.8$

- $P_d = 19.7 \text{ kW}$

- $P_{tt} = 15.76 \text{ kW}$

➤ 1 phòng Vệ sinh với mỗi phòng có công suất là 600W

- $K_c = 1$

- $P_d = 0.6 \text{ kW}$

- $P_{tt} = 0.6 \text{ kW}$

➤ Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn hành lang ngoài	40	12	480
2	Ổ cắm hành lang ngoài	10	250	2500
3	Ổ cắm khác	16	250	4000
4	Các hệ thống chiếu sáng khác (đèn Exit, đèn Cổng, đèn Cầu			2372

	thang, ...)			
Tổng				9352

Bảng 2.2.9. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và cầu thang ngoài tầng 5

➤ Thống kê công suất tầng 5 cả 2 giai đoạn

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điện hình 1	1	6300	6300
2	Phòng học điện hình 3	1	2400	2400
3	Phòng Computer	2	11600	23200
4	Phòng thí nghiệm 1	2	13600	27200
5	Phòng thí nghiệm 2	3	12160	36480
	Phòng thư viện	1	15760	15760
	Phòng vệ sinh	1	600	600
	Phụ tải khác		9352	11240
Tổng cộng				123180

Bảng 2.2.10. Bảng thống kê công suất điện tầng 5 dây Liên cấp

- $P_d = 123.18 \text{ kW}$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 98.54 \text{ kW}$

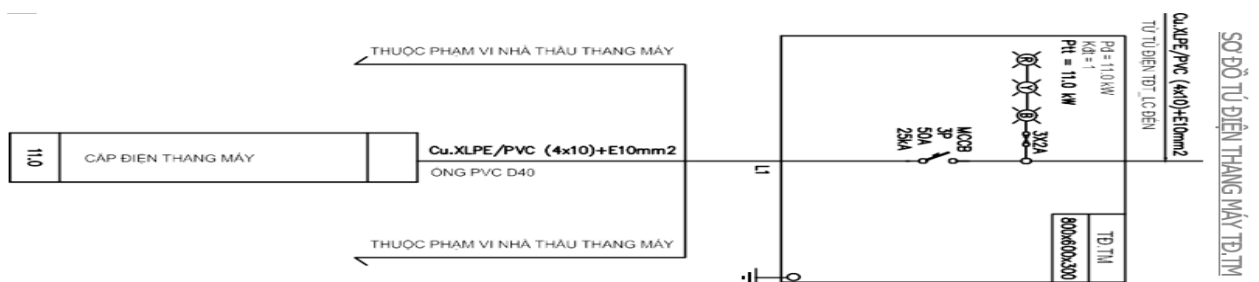
- **Các phụ tải khác**

➤ Thang máy

- $P_d = 11\text{kW}$
- $K_c = 1$
- $P_{tt} = 11\text{kW}$

Tủ điện thang máy : TĐ-TM

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT-LC cấp đến					11	Cấp cho tủ điều khiển thang máy
Tổng công suất P_d		11				
Phụ tải tính toán P_{tt}		11				



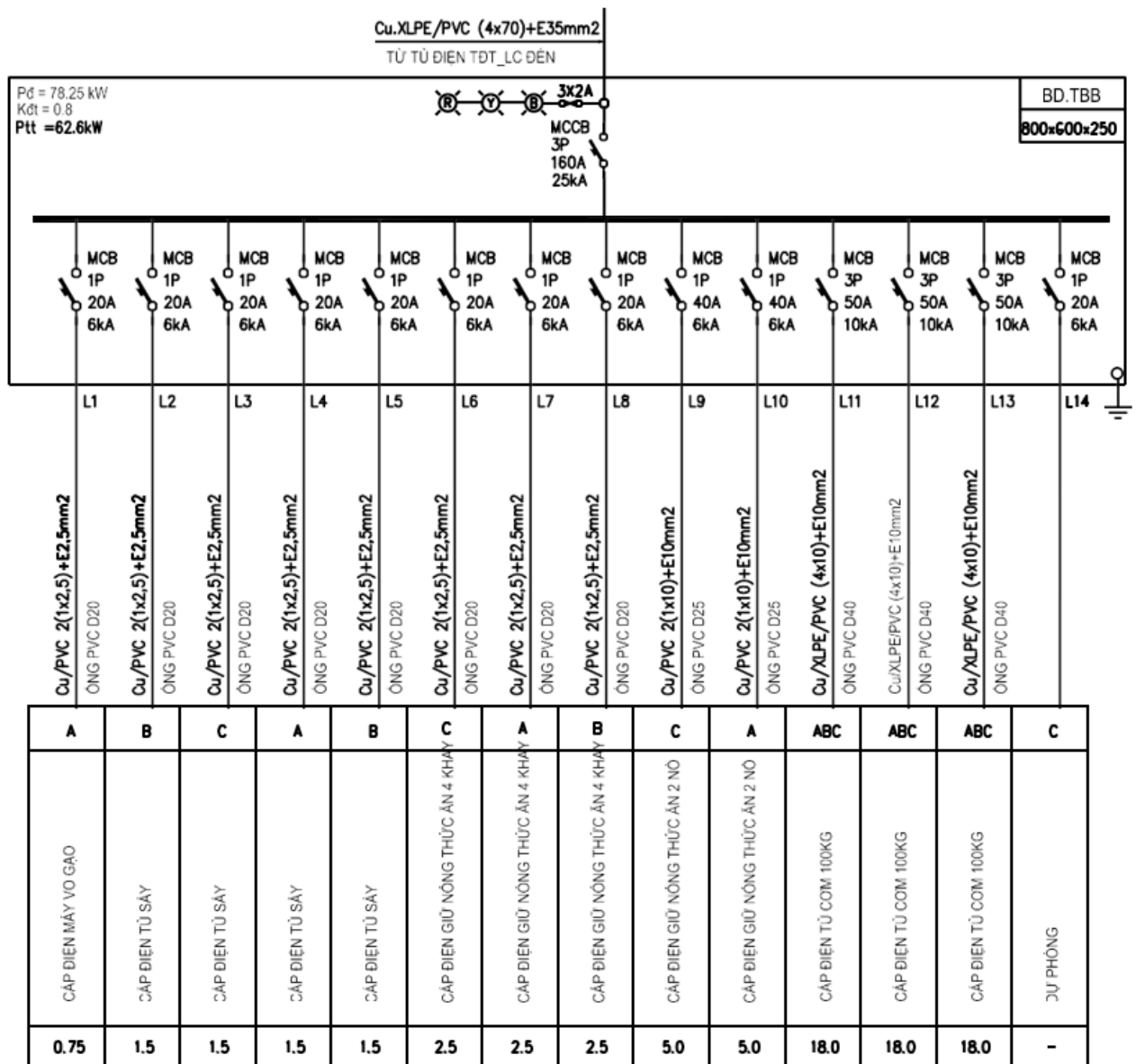
➤ Phòng Thiết bị Bếp

- $P_d = 78.25\text{kW}$
- $K_c = 0.8$
- $P_{tt} = 62.6\text{kW}$

Tủ điện phòng bếp : BD.TBB

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ từ TĐT-LC cấp đến					62.6	Cấp cho tủ điều khiển thang máy
Tổng công suất P_d		78.25				
Phụ tải tính toán P_{tt}		62.6				

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN THIẾT BỊ BẾP BD.TBB



Tủ điện tầng 1 : TD-1D

Giao đoạn 1

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT-LC1 cấp đến	L1	0.56				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.5		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.3				Cấp điện chiếu sáng
	L5		0.3			Cấp điện chiếu sáng
	L6			0.3		Cấp điện chiếu sáng
	L7	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	S1		2.0			Cấp điện ổ cắm
	S2			2.0		Cấp điện ổ cắm
	S3	-				Dự phòng
	P1				11.6	Cấp điện tủ điện BD1.1
	P2			6.3		Cấp điện tủ điện BD1.2
	P3	6.3				Cấp điện tủ điện BD1.3
	P4		6.3			Cấp điện tủ điện BD1.4
	P5			6.3		Cấp điện tủ điện BD1.5
	P6	6.3				Cấp điện tủ điện BD1.6
	P7		6.3			Cấp điện tủ điện BD1.7
	P8			8.0		Cấp điện tủ điện BD1.8
	P9				32.78	Cấp điện tủ điện BD.NA
	P10				31.75	Cấp điện tủ điện BD.NA1
	P11				31.75	Cấp điện tủ điện BD.NA2
	P12				11.6	Cấp điện tủ điện BD.B

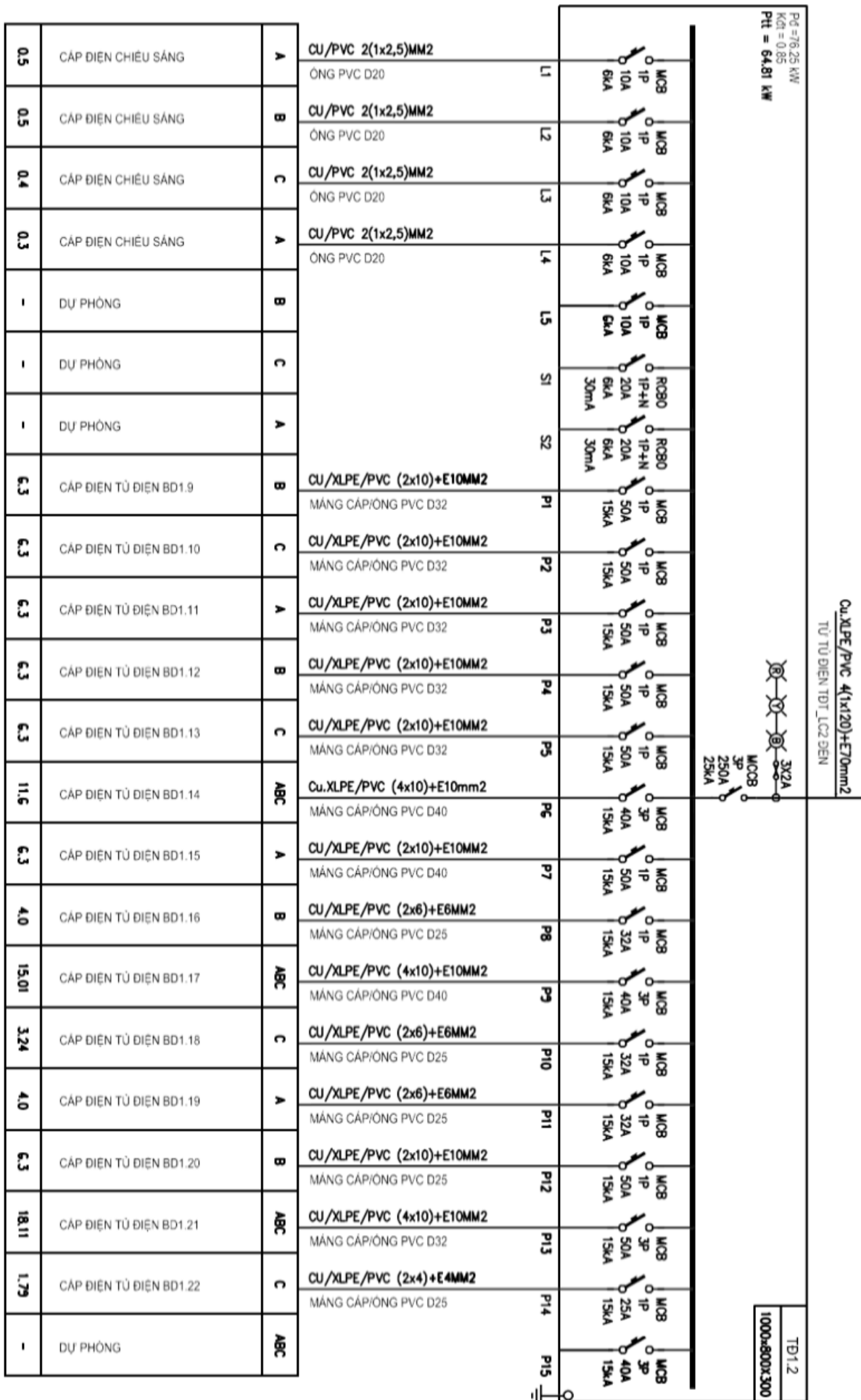
	P13	2.4				Cấp điện tử điện BD1.23
	P14				-	Dự phòng
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		175.24				
P_{tt}		140.2				

Giao đoạn 2

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT-LC2 cấp đến	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.4		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.3				Cấp điện chiếu sáng
	L5		-			Dự phòng
	S1			-		Dự phòng
	S2	-				Dự phòng
	P1		6.3			Cấp điện tủ điện BD1.9
	P2			6.3		Cấp điện tủ điện BD1.10
	P3	6.3				Cấp điện tủ điện BD1.11
	P4		6.3			Cấp điện tủ điện BD1.12
	P5			6.3		Cấp điện tủ điện BD1.13
	P6				11.6	Cấp điện tủ điện BD1.14
	P7	6.3				Cấp điện tủ điện BD1.15
	P8		4.0			Cấp điện tủ điện BD1.16
	P9				15.01	Cấp điện tủ điện BD1.17
	P10			3.24		Cấp điện tủ điện BD1.18
	P11	4.0				Cấp điện tủ điện BD1.19
	P12		6.3			Cấp điện tủ điện BD1.20
	P13				18.11	Cấp điện tủ điện BD1.21
	P14			1.79		Cấp điện tủ điện BD1.22
	P15				-	Dự phòng

				1.13		Cấp cho chiếu sáng hành lang
				15		Cấp cho ổ cắm hành lang
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		120.28				
P_{tt}		96.22				

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TĐ1.2



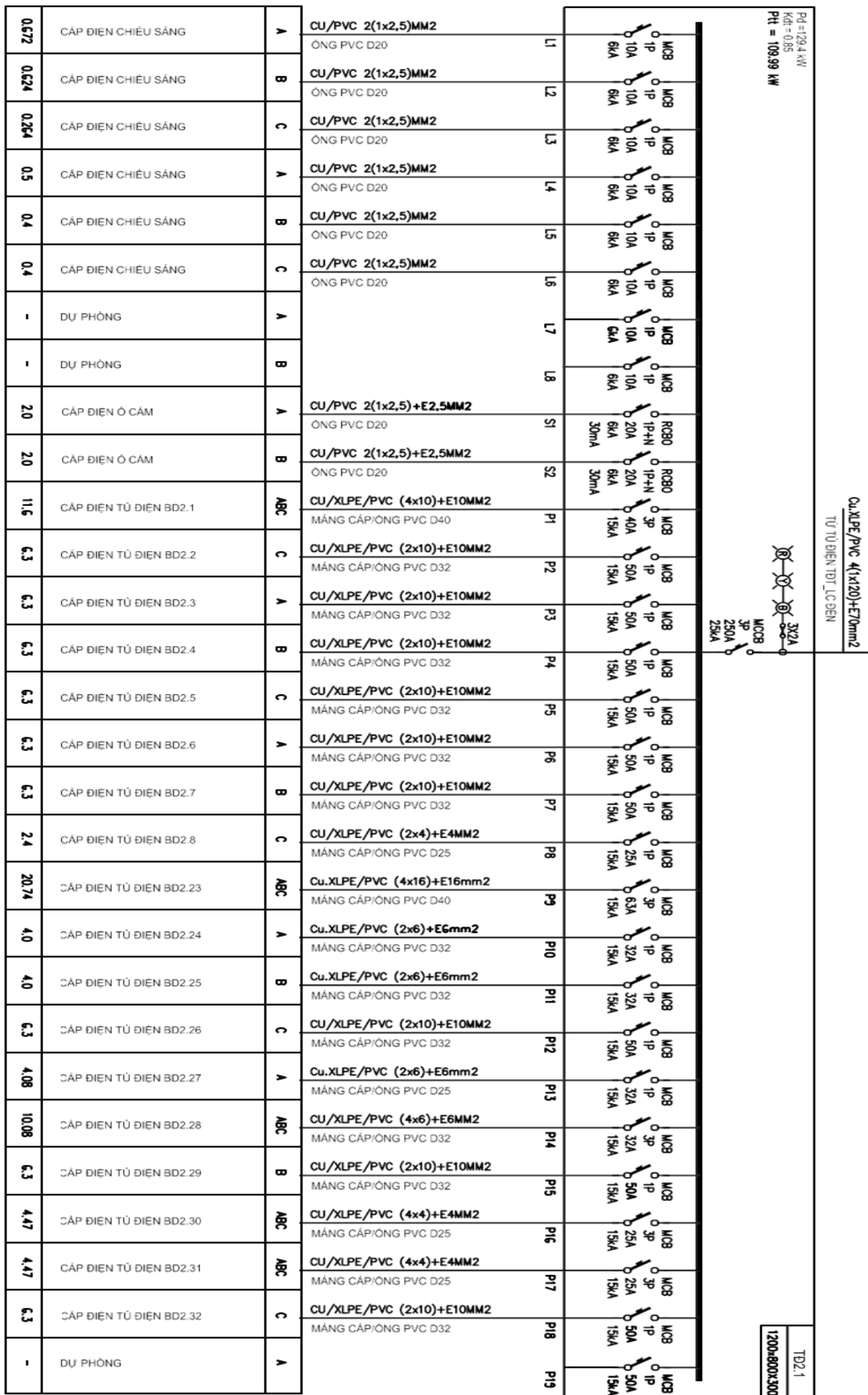
Tủ điện tầng 2 : TĐ-2D

Giao đoạn 1

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- LC cấp đến	L1	0.672				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.624			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.264		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L5		0.4			Cấp điện chiếu sáng
	L6			0.4		Cấp điện chiếu sáng
	L7	-				Dự phòng
	L8		-			Dự phòng
	S1	2.0				Cấp điện ổ cắm
	S2		2.0			Cấp điện ổ cắm
	P1				11.6	Cấp điện tủ điện BD2.1
	P2			6.3		Cấp điện tủ điện BD2.2
	P3	6.3				Cấp điện tủ điện BD2.3
	P4		6.3			Cấp điện tủ điện BD2.4
	P5			6.3		Cấp điện tủ điện BD2.5
	P6	6.3				Cấp điện tủ điện BD2.6
	P7		6.3			Cấp điện tủ điện BD2.7
	P8			2.4		Cấp điện tủ điện BD2.8
	P9				20.74	Cấp điện tủ điện BD2.23
	P10	4.0				Cấp điện tủ điện BD2.24
	P11		4.0			Cấp điện tủ điện BD2.25

	P12			6.3		Cấp điện tử điện BD2.26
	P13	4.08				Cấp điện tử điện BD2.27
	P14				10.08	Cấp điện tử điện BD2.28
	P15		6.3			Cấp điện tử điện BD2.29
	P16				4.47	Cấp điện tử điện BD2.30
	P17				4.47	Cấp điện tử điện BD2.31
	P18			6.3		Cấp điện tử điện BD2.32
	P19	-				Dự phòng
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		130				
P_{tt}		104				

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TD2.1

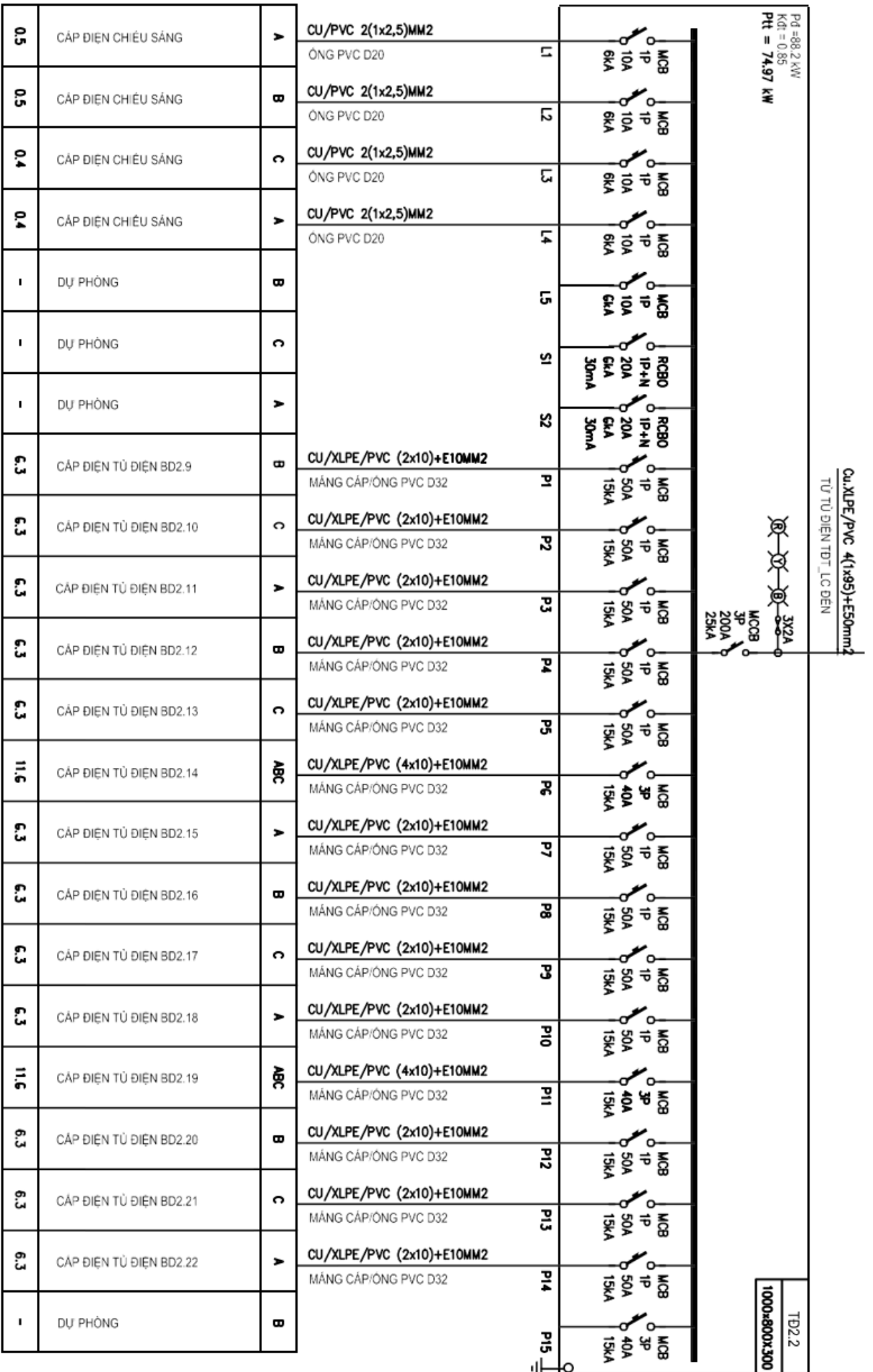


Giao đoạn 2

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- LC2 cấp đến	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.4		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.4				Cấp điện chiếu sáng
	L5		-			Dự phòng
	S1			-		Dự phòng
	S2	-				Dự phòng
	P1		6.3			Cấp điện tủ điện BD2.9
	P2			6.3		Cấp điện tủ điện BD2.10
	P3	6.3				Cấp điện tủ điện BD2.11
	P4		6.3			Cấp điện tủ điện BD2.12
	P5			6.3		Cấp điện tủ điện BD2.13
	P6				11.6	Cấp điện tủ điện BD2.14
	P7	6.3				Cấp điện tủ điện BD2.15
	P8		6.3			Cấp điện tủ điện BD2.16
	P9			6.3		Cấp điện tủ điện BD2.17
	P10	6.3				Cấp điện tủ điện BD2.18
	P11				11.6	Cấp điện tủ điện BD2.19
	P12		6.3			Cấp điện tủ điện BD2.20
	P13			6.3		Cấp điện tủ điện BD2.21
	P14	6.3				Cấp điện tủ điện BD2.22

	P15		-			Dự phòng
				1.13		Cấp cho chiếu sáng hành lang
				7		Cấp cho ổ cắm hành lang
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		109.33				
P_{tt}		87.46				

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TD2.2



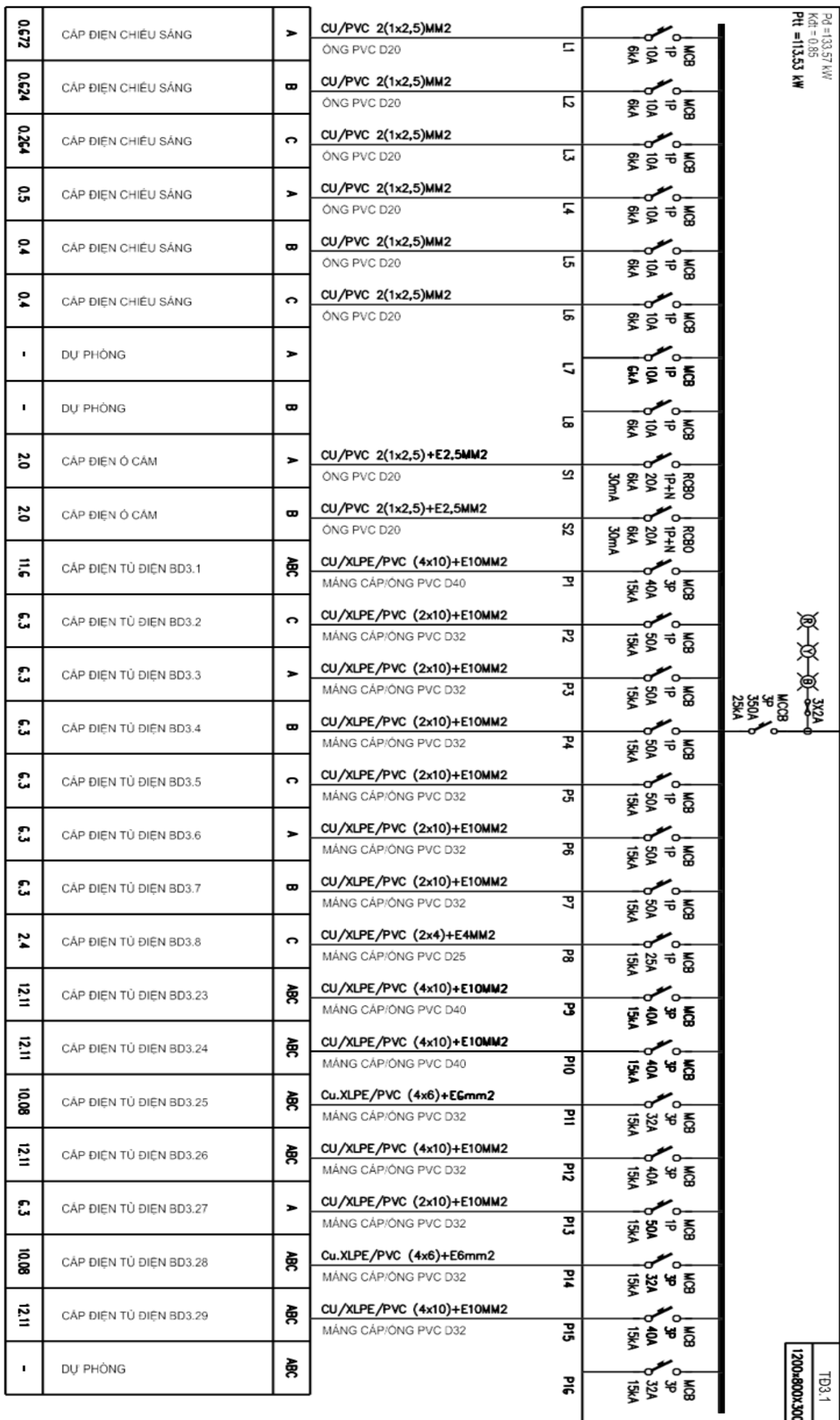
Tủ điện tầng 3 : TĐ-3D

Giao đoạn 1

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ tủ TĐT- LC cấp đến	L1	0.672				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.624			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.264		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L5		0.4			Cấp điện chiếu sáng
	L6			0.4		Cấp điện chiếu sáng
	L7	-				Dự phòng
	L8		-			Dự phòng
	S1	2.0				Cấp điện ổ cắm
	S2		2.0			Cấp điện ổ cắm
	P1				11.6	Cấp điện tủ điện BD3.1
	P2			6.3		Cấp điện tủ điện BD3.2
	P3	6.3				Cấp điện tủ điện BD3.3
	P4		6.3			Cấp điện tủ điện BD3.4
	P5			6.3		Cấp điện tủ điện BD3.5
	P6	6.3				Cấp điện tủ điện BD3.6
	P7		6.3			Cấp điện tủ điện BD3.7
	P8			2.4		Cấp điện tủ điện BD3.8
	P9				12.11	Cấp điện tủ điện BD3.23
	P10				12.11	Cấp điện tủ điện BD3.24
	P11				10.08	Cấp điện tủ điện BD3.25
	P12				12.11	Cấp điện tủ điện BD3.26

	P13	6.3				Cấp điện tử điện BD3.27
	P14				10.08	Cấp điện tử điện BD3.28
	P15				12.11	Cấp điện tử điện BD3.29
	P16				-	Dự phòng
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		134.16				
P_{tt}		107.34				

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TB3.1

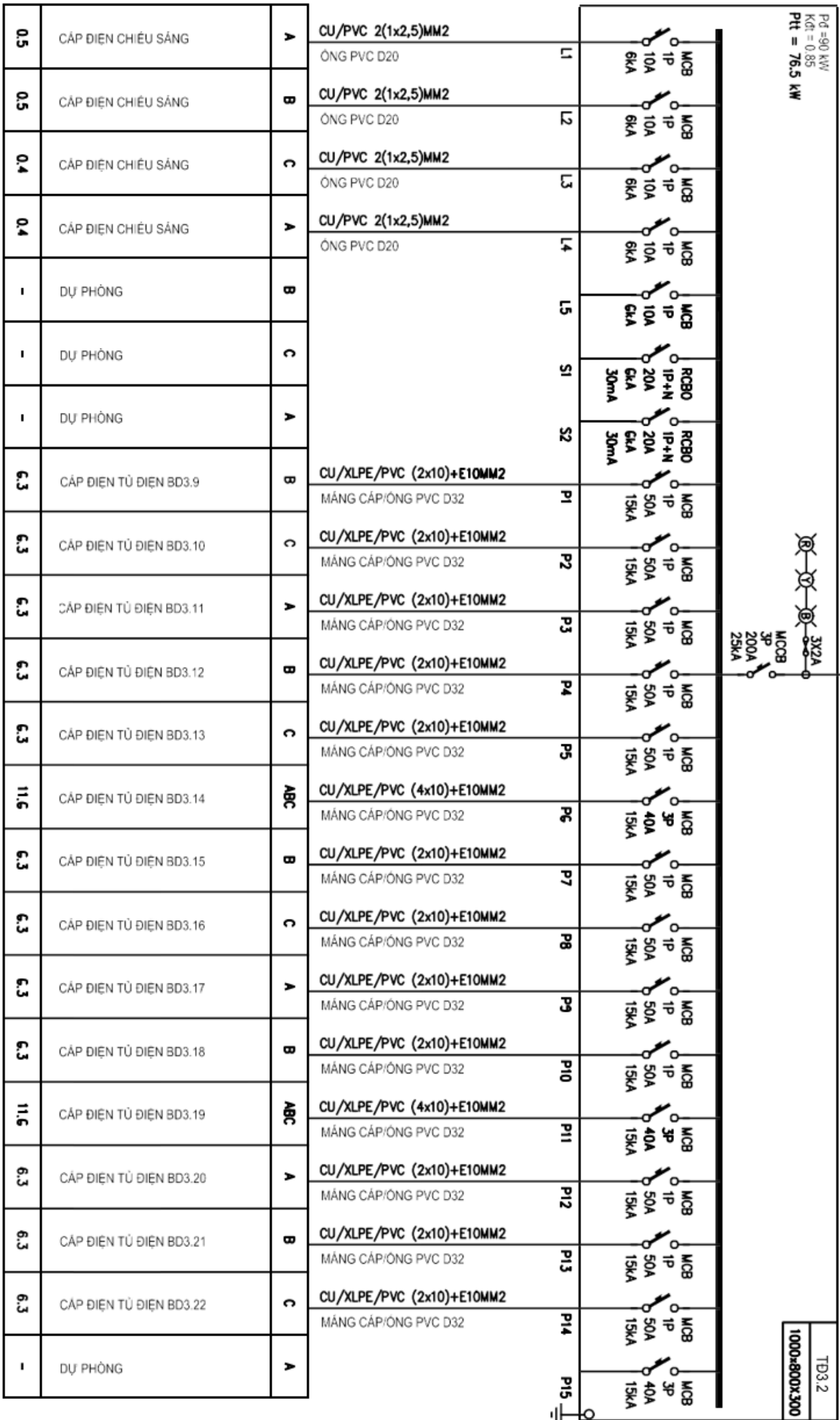


Giao đoạn 2

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- LC2 cấp đến	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.4		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.4				Cấp điện chiếu sáng
	L5		-			Dự phòng
	S1			-		Dự phòng
	S2	-				Dự phòng
	P1		6.3			Cấp điện tủ điện BD3.9
	P2			6.3		Cấp điện tủ điện BD3.10
	P3	6.3				Cấp điện tủ điện BD3.11
	P4		6.3			Cấp điện tủ điện BD3.12
	P5			6.3		Cấp điện tủ điện BD3.13
	P6				11.6	Cấp điện tủ điện BD3.14
	P7		6.3			Cấp điện tủ điện BD3.15
	P8			6.3		Cấp điện tủ điện BD3.16
	P9	6.3				Cấp điện tủ điện BD3.17
	P10		6.3			Cấp điện tủ điện BD3.18
	P11				11.6	Cấp điện tủ điện BD3.19
	P12	6.3				Cấp điện tủ điện BD3.20
	P13		6.3			Cấp điện tủ điện BD3.21
	P14			6.3		Cấp điện tủ điện BD3.22
	P15	-				Dự phòng

				1.13		Cấp cho chiếu sáng hành lang
				7		Cấp cho ổ cắm hành lang
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		109.33				
P_{tt}		87.46				

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TD3.2



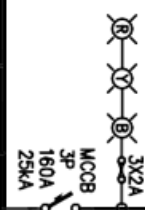
Tủ điện tầng 4 : TĐ-4D

Giao đoạn 1

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ tủ TĐT- LC1 cấp đến	L1	0.672				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.624			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.264		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L5		0.4			Cấp điện chiếu sáng
	L6			-		Dự phòng
	L7	-				Dự phòng
	S1		2.0			Cấp điện ổ cắm
	S2			2.0		Cấp điện ổ cắm
	P1	6.3				Cấp điện tủ điện BD4.1
	P2		6.3			Cấp điện tủ điện BD4.2
	P3			6.3		Cấp điện tủ điện BD4.3
	P4	6.3				Cấp điện tủ điện BD4.4
	P5		6.3			Cấp điện tủ điện BD4.5
	P6			6.3		Cấp điện tủ điện BD4.6
	P7	6.3				Cấp điện tủ điện BD4.7
	P8		2.4			Cấp điện tủ điện BD4.8
	P9				19.44	Cấp điện tủ điện BD4.23
	P10			-		Dự phòng
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		73				
P_{tt}		58.4				

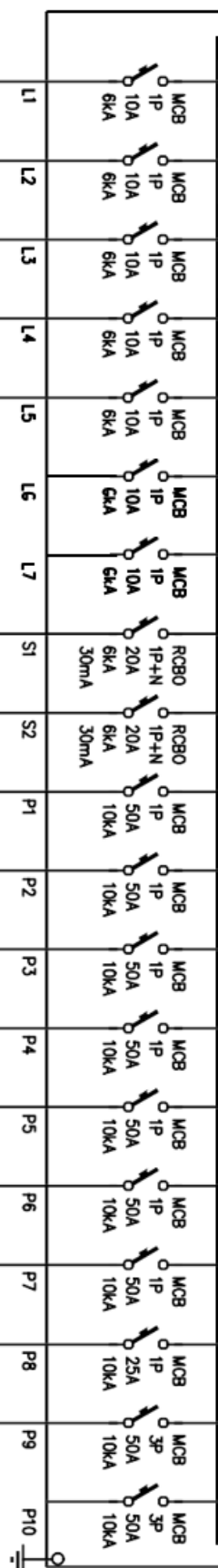
Cu.XLPE/PVC (4x70)+E35mm²

TỰ TỬ ĐIỆN TỬ_TLC ĐẾN



$P_G = 72.4 \text{ kW}$
 $K_{dt} = 0.85$
 $P_{tt} = 61.54 \text{ kW}$

TD4.1
1200x800x300



A	CẤP ĐIỆN CHIẾU SÁNG	0,672
B	CẤP ĐIỆN CHIẾU SÁNG	0,624
C	CẤP ĐIỆN CHIẾU SÁNG	0,264
A	CẤP ĐIỆN CHIẾU SÁNG	0,5
B	CẤP ĐIỆN CHIẾU SÁNG	0,4
C	DỰ PHÒNG	-
A	DỰ PHÒNG	-
B	CẤP ĐIỆN Ổ CẮM	2,0
C	CẤP ĐIỆN Ổ CẮM	2,0
A	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.1	6,3
B	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.2	6,3
C	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.3	6,3
A	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.4	6,3
B	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.5	6,3
C	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.6	6,3
A	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.7	6,3
B	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.8	2,4
ABC	CẤP ĐIỆN TỦ ĐIỆN BD4.23	19,44
C	DỰ PHÒNG	-

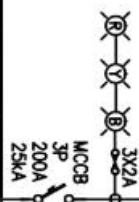
Giao đoạn 2

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- LC2 cấp đến	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.4		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.4				Cấp điện chiếu sáng
	L5		-			Dự phòng
	S1			-		Dự phòng
	S2	-				Dự phòng
	P1		6.3			Cấp điện tủ điện BD4.9
	P2			6.3		Cấp điện tủ điện BD4.10
	P3	6.3				Cấp điện tủ điện BD4.11
	P4		6.3			Cấp điện tủ điện BD4.12
	P5			6.3		Cấp điện tủ điện BD4.13
	P6	6.3				Cấp điện tủ điện BD4.14
	P7		6.3			Cấp điện tủ điện BD4.15
	P8			6.3		Cấp điện tủ điện BD4.16
	P9	6.3				Cấp điện tủ điện BD4.17
	P10		6.3			Cấp điện tủ điện BD4.18
	P11			6.3		Cấp điện tủ điện BD4.19
	P12	6.3				Cấp điện tủ điện BD4.20
	P13		6.3			Cấp điện tủ điện BD4.21
	P14			6.3		Cấp điện tủ điện BD4.22
	P15	-				Dự phòng

				0.48		Cấp cho chiếu sáng hành lang
				2.5		Cấp cho ổ cắm hành lang
		0.6				Nhà vệ sinh
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		94.18				
P_{tt}		75.34				

Cu.XLPE/PVC 4(1x95)+E50mm²

Pd = 90 kW
Kd1 = 0.85
Ptt = 76.5 kW



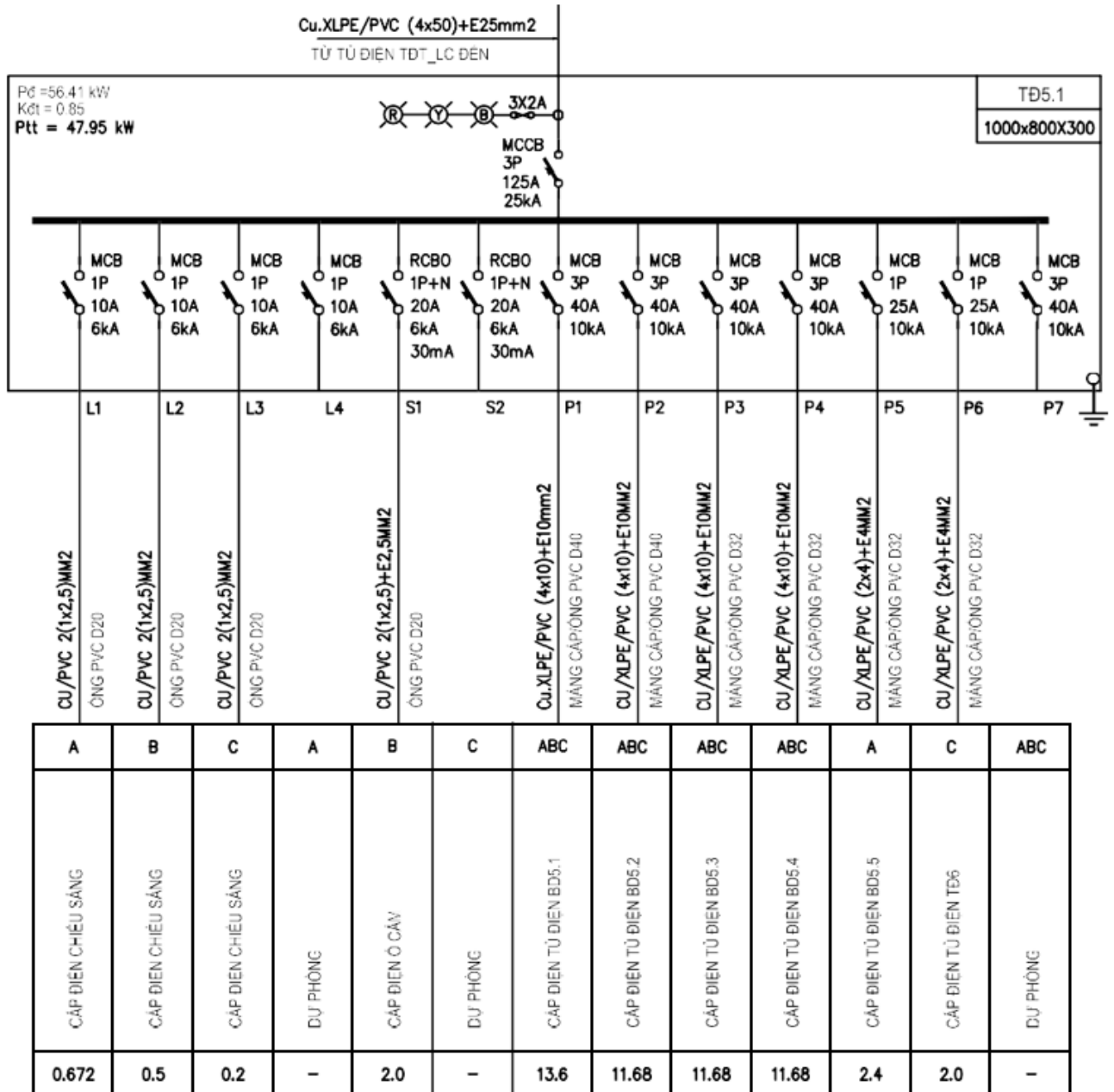
TD4.2	800x500x300
-------	-------------

Tủ điện tầng 5 : TĐ-5D

Giao đoạn 1

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ tủ TĐT- LC1 cấp đến	L1	0.672				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.2		Cấp điện chiếu sáng
	L4	-				Dự phòng
	S1		2.0			Cấp điện ổ cắm
	S2			-		Dự phòng
	P1				13.6	Cấp điện tủ điện BD5.1
	P2				12.16	Cấp điện tủ điện BD5.2
	P3				12.16	Cấp điện tủ điện BD5.3
	P4				12.16	Cấp điện tủ điện BD5.4
	P5	2.4				Cấp điện tủ điện BD5.5
	P6		2.0			Cấp điện tủ điện TĐ6
	P7				-	Dự phòng
Tổng		57.85				
P_{tt}		46.28				

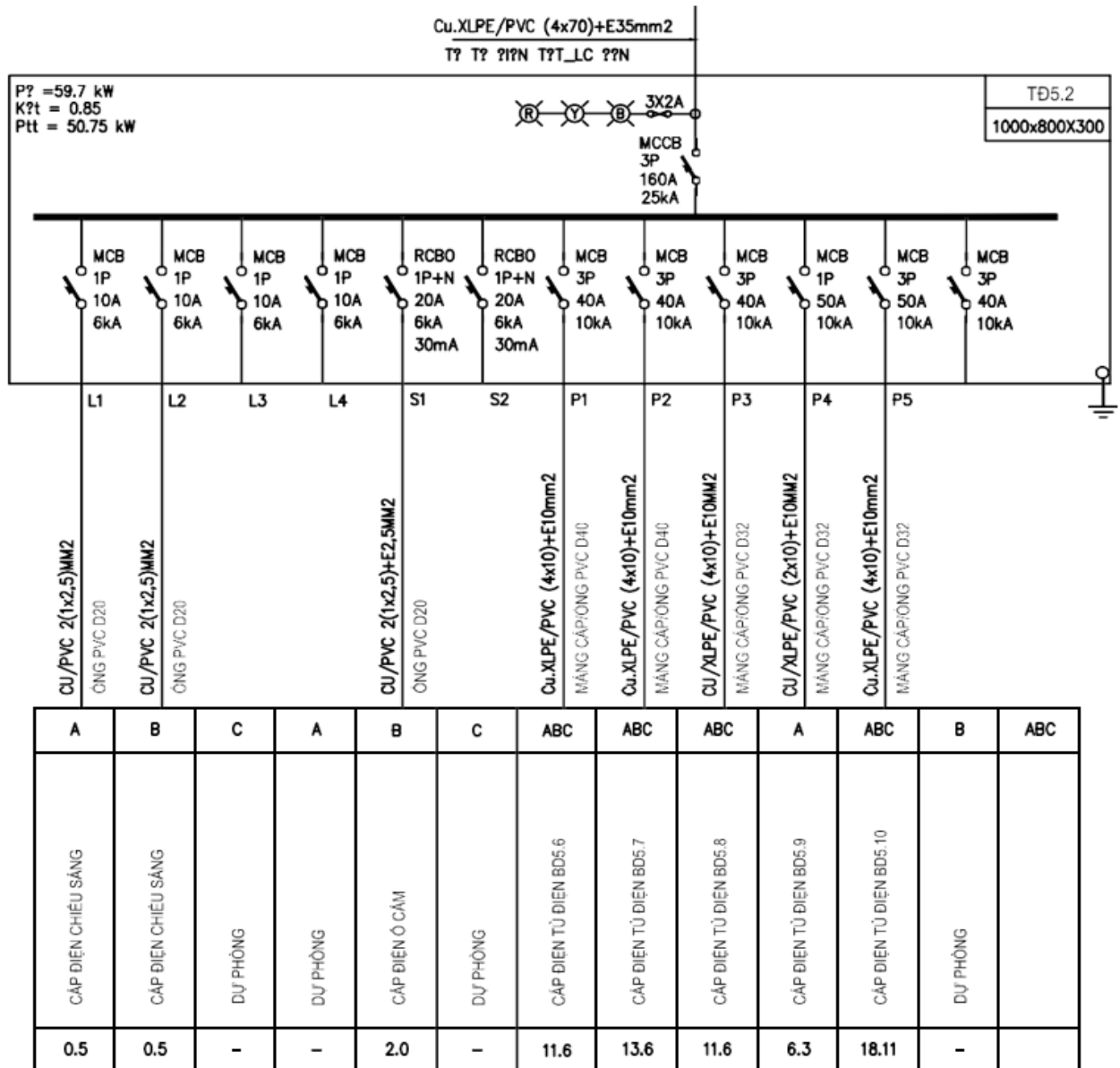
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TĐ5.1



Giao đoạn 2

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ từ TĐT- LC2 cấp đến	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			-		Dự phòng
	L4	-				Dự phòng
	S1		2.0			Cấp điện ổ cắm
	S2			-		Dự phòng
	P1				11.6	Cấp điện tủ điện BD5.6
	P2				13.6	Cấp điện tủ điện BD5.7
	P3				11.6	Cấp điện tủ điện BD5.8
	P4	6.3				Cấp điện tủ điện BD5.9
	P5				18.11	Cấp điện tủ điện BD5.10
				-		Dự phòng
				0.48		Cấp cho chiếu sáng hành lang
				2.5		Cấp cho ổ cắm hành lang
		0.6				Nhà vệ sinh
Tổng		64.69				
P _{tt}		51.75				

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TĐ5.2



Tủ điện tầng 6 : TĐ-6D

Cấp từ	Số lượng	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ từ TĐ5.1 cấp đến	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	S1		2.0			Cấp điện ổ cắm
	P1			-		Dự phòng
Tổng		2.5				
P_{tt}		2.0				

• Tổng phụ tải dây Liên cấp

STT	Phụ tải điện	Công suất (kW)
1	Tầng 1	236.8
2	Tầng 2	191.6
3	Tầng 3	194.14
4	Tầng 4	133.76
5	Tầng 5	98.54
6	Tầng 6	2
7	Thang máy	11
8	Phòng Thiết bị bếp	62.6
Tổng cộng		930.44

Bảng 2.2.11. Bảng thống kê công suất điện dây Liên cấp

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

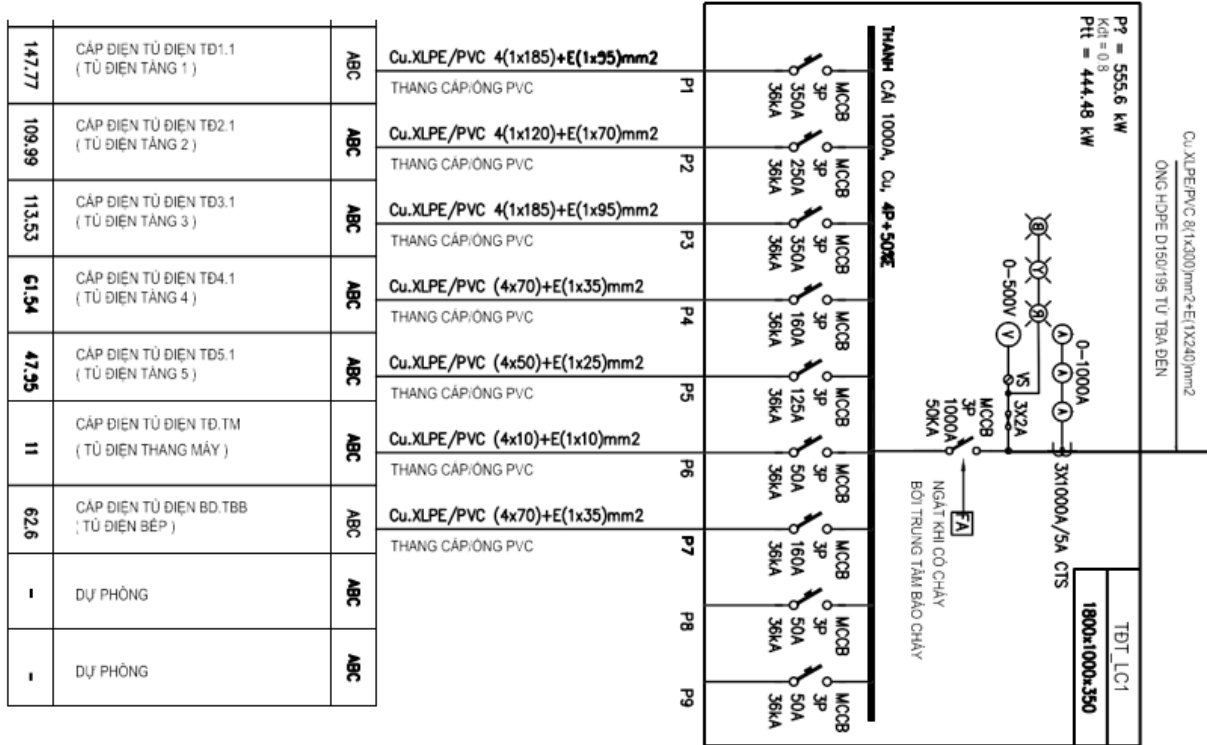
Ta có:

$$\Sigma P_{tt} = 930.44 \text{ kW}$$

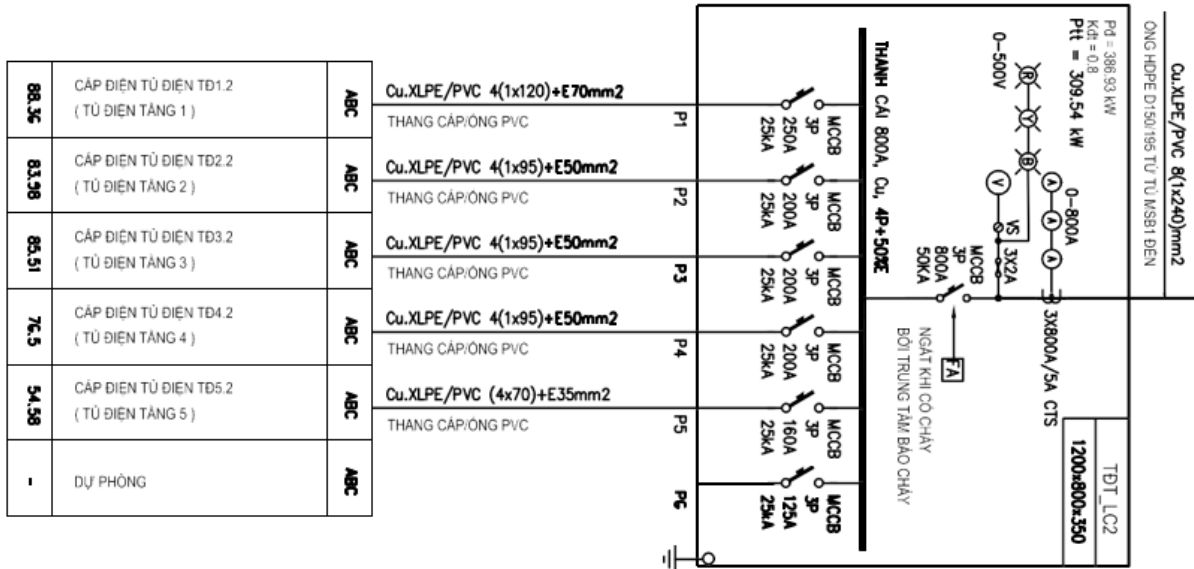
$$\Sigma Q_{tt} = P_{tt} * \tan\varphi = 930.44 * 0,75 = 697.83 \text{ (kVar)}$$

$$\Sigma S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi} = \frac{930.44}{0,8} = 1163.05 \text{ (kVA)}$$

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TỔNG TDT-1C1 (GIAI ĐOẠN 1)



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TỔNG TDT-1C2 (GIAI ĐOẠN 2)



2. Dây Mâm non

2.1 Các kiến trúc điển hình dây Mâm non

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 học	300
2	Bục giảng	500
3	Phòng chờ giáo viên	300
4	Toilet	300
5	Hành lang	100
6	Cầu thang	150
7	Phòng ăn	150
8	Kho	100

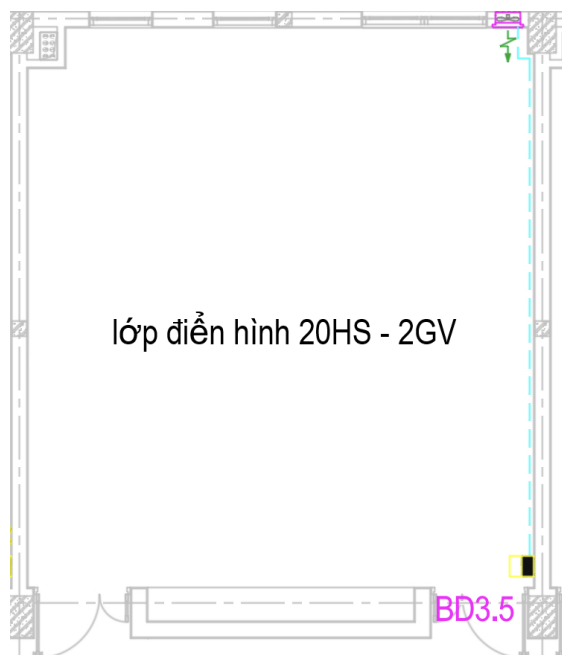
Bảng 2.3.1. Bảng độ rọi tiêu chuẩn cho thiết kế chiếu sáng trường học

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 phòng học Điển hình**

- **Phụ tải chiếu sáng**

Phương pháp tính toán là phương pháp hệ số sử dụng



Hình 2.1.7. Sơ đồ phòng học Điện hình

Thông số phòng học :

- Chiều dài : 8,5m
- Chiều rộng : 7,6m
- Diện tích : 64,6m²
- Chiều cao : 3m

Chọn loại đèn led panel âm trần 600x600x30, có công suất chiếu sáng là 36W/bóng, quang thông là 6000 lumen

- Hệ số dự trữ (Hệ số bù) : 0,7
- Chỉ số địa điểm phòng : $= \frac{a.b}{H(a+b)} = 1,33$

Ta có hệ số U = 0,22

- Công thức tính quang thông tổng:

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

$$E_{\text{tc}} = 300 \text{ lux}$$

$$S = 64,6 \text{ m}^2$$

- Hệ số bù d= 0,7

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{300 \cdot 64,6 \cdot 0,7}{0,22} = 61663 \text{ (lumen)}$$

$$\text{Số đèn: } N_{\text{boden}} = \frac{61663}{6000} = 10,3 - \text{Chọn 10 bóng đèn}$$

Kiểm tra sai số quang thông:

Đạt yêu cầu (từ-10% đến 20%)

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

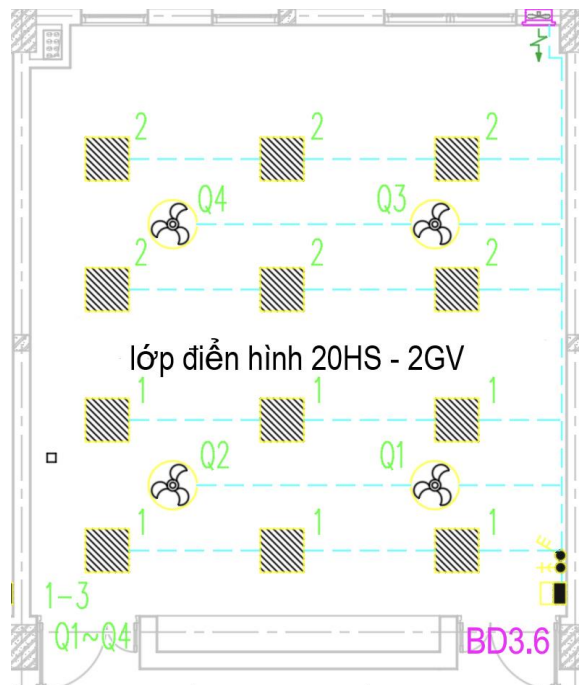
$$E_{\text{tb}} = \frac{12 \cdot 6000 \cdot 0,22}{64,6 \cdot 0,7} = 351 \text{ lux} - \text{Đạt yêu cầu}$$

➤ Các phụ tải khác :

- 4 quạt trần có công suất 45W / chiếc
- 1 quạt thông gió công suất 30W
- Cùng 4 ổ cắm với công suất dự tính 1500W

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	10	36	360
2	Quạt trần	4	45	180
3	Quạt thông gió	1	35	35
4	Ổ cắm	8		2000
Tổng cộng				2575

Bảng 2.3.2. Bảng tính điện phụ tải cho phòng học điển hình



Hình 2.1.8. Sơ đồ thiết kế chiếu sáng và quạt phòng học

• **Tính toán phụ tải cho phòng Tập thể dục (BD1.1)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	16	36	576
2	Ổ cắm	12		3000
3	Quạt trần	8	45	360
4	Quạt thông gió	2	35	70
Tổng cộng				4006

Bảng 2.3.3. Công suất phụ tải cho phòng Tập thể dục

- **Tính toán phụ tải cho phòng Tuyển sinh, Văn phòng (BD1.5; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	9	36	324
2	Ổ cắm	16		4000
3	Quạt trần	4	45	180
4	Quạt thông gió	1	35	35
Tổng cộng				4539

Bảng 2.3.4. Công suất phụ tải cho phòng Tuyển sinh, Văn phòng

- **Tính toán phụ tải cho phòng Chức năng (BD1.6; 2.3; 2.10)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	9	36	324
2	Ổ cắm	7		1700
3	Quạt trần	4	45	180
4	Quạt thông gió	1	35	35
5	Dự phòng			300
Tổng cộng				2539

Bảng 2.3.5. Công suất phụ tải cho phòng Chức năng

- **Tính toán phụ tải cho phòng Ăn (BD1.7)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	28	36	1008
2	Ổ cắm	16		4000
Tổng cộng				5008

Bảng 2.3.6. Công suất phụ tải cho phòng Ăn

- **Tính toán phụ tải cho phòng Kho bếp (BD1.8)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	10	36	360
2	Ổ cắm	16		4000
3	Quạt thông gió	1	35	35
4	Cấp điện nhà Gas			100
Tổng cộng				4495

Bảng 2.3.7. Công suất phụ tải cho phòng Kho bếp

- **Tính toán phụ tải cho phòng Thiết bị Bếp (BD.TBB)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Cấp điện tủ sấy	2	1500	3000
2	Cấp điện tủ cơm 50kg	1	12000	12000
3	Cấp điện tủ cơm 100kg	1	18000	18000
4	Cấp điện quạt KOAF-T1-01	1	750	750
5	Cấp điện quạt SAF-T1-PA	1	550	550
6	Cấp điện quạt KEF-TT-01	1	1500	1500
Tổng cộng				35800

Bảng 2.3.8. Công suất phụ tải cho phòng Bếp

- **Tính toán phụ tải cho phòng Lớp học Mầm non (BD2.2; 2.4; 2.6; 2.8)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	8	36	288
2	Ổ cắm	8		2000
3	Quạt trần	4	45	180
4	Quạt thông gió	1	35	35
5	Cấp điện bình nóng lạnh	1	2500	2500
Tổng cộng				5003

Bảng 2.3.9. Công suất phụ tải cho phòng Tập thể dục

- **Tính toán phụ tải cho phòng Văn phòng họp (BD5.12)**

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	18	36	648
2	Ổ cắm	24		6000
3	Quạt trần	6	45	270
4	Quạt thông gió	2	35	70
Tổng cộng				6988

Bảng 2.3.10. Công suất phụ tải cho phòng Văn phòng họp

- **Tính toán phụ tải điện cho hành lang**

- Phụ tải chiếu sáng

- Diện tích hành lang : 246.15m²

- Chiều cao : 3m

Chọn bóng đèn downlight âm trần có công suất 12W/bóng và quang thông là 3000 lumen

- Hệ số dự trữ (Hệ số bù) : 0,7

Ta có hệ số U = 0,22

- Công thức tính quang thông tổng:

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

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

$S = 886,75 \text{ m}^2$

- Hệ số bù d= 0,7

$$\phi_{\text{tổng}} = \frac{100 * 246.15 * 0,7}{0,22} = 78320 \text{ (lumen)}$$

Số đèn: $N_{\text{boden}} = \frac{78320}{3000} = 26.1$ – Chọn 26 bóng đèn

Đạt yêu cầu (từ-10% đến 20%)

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

$$E_{\text{tb}} = \frac{26 * 3000 * 0,22}{246.15 * 0,7} = 111 \text{ lux} \text{ – Đạt yêu cầu}$$

- Các phụ tải khác

- Ổ cắm tại hành lang có công suất dự phòng là 2000W

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	26	12	312
2	Ổ cắm hành lang	8	250	2000
Tổng cộng				2312

Bảng 2.3.11. Công suất phụ tải hành lang điển hình

- **Tính toán phụ tải điện cho nhà vệ sinh (bao gồm cả nhà vệ sinh giáo viên và học sinh)**

- Tải chiếu sáng

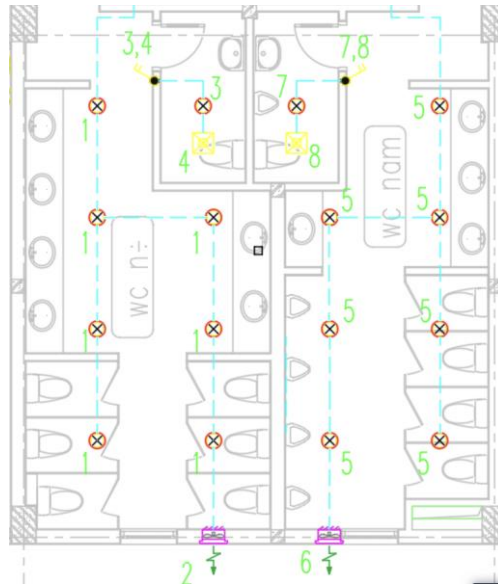
Tính toán tương tự như cho hành lang, khi đó số đèn cần dùng là 27 đèn downlight âm trần, chống ẩm có công suất là 12W/bóng và có quang thông là 3000 lumen

- Các phụ tải khác

- 4 quạt thông gió có công suất 25W/chiếc

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Đèn chiếu sáng	30	12	360
2	Quạt thông gió	4	35	140
Tổng cộng				600

Bảng 2.3.12. Công suất phụ tải nhà vệ sinh điển hình



Hình 2.1.9. Sơ đồ thiết kế chiếu sáng và quạt phòng vệ sinh

- **Các tải điện khác**

Ngoài các tải điện đã được nêu và tính toán tại các phòng, ta còn các loại tải điện sau :

- Tải điện chiếu sáng phòng kỹ thuật 25W/bóng led âm trần và 15W/ bóng tuýp 1m2
- Tải điện quạt thông gió phòng kỹ thuật 25W/chiếc
- Tải máy điều hoà công suất nhỏ 5600W/chiếc và máy điều hoà công suất lớn 41100W/chiếc
- Tải dàn lạnh điều hoà phòng ăn 500W/chiếc
- Tải thang máy 11000W
- Tải quạt cấp gió SAF 6000W
- Tải quạt hút khói khăn cấp SEF 15000W
- Tải cửa cấp bù gió phòng ăn 25W/chiếc
- Tải đèn cầu thang bộ 100W/trục đèn
- Tải đèn chiếu sáng exit sự cố 50W/tầng
- Tải công suất dự phòng

- **Lựa chọn hệ số**

Dựa theo thiết kế điện của Schneider về các hệ số đồng thời Ks (bảng B17- 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 trường học, áp dụng hệ số sử dụng công suất cho mạng chiếu sáng và động cơ, ỏ cấm 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 trường học, 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 cấm Ks= 0,5-0,8 và hệ số chiếu sáng Ks= 1.

2.2 Các tầng và tổng thể dãy Mầm non

- **Tầng 1**

➤ 3 phòng học điển hình với mỗi phòng có công suất là 2575W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 2.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 2 \text{ kW}$

➤ 1 phòng học tập thể dục có công suất là 4006W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 4 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 3.2 \text{ kW}$

➤ 1 phòng học tuyển sinh có công suất là 4539W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 4.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 3.6 \text{ kW}$

➤ 1 phòng học chức năng có công suất là 2539W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 2.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 2 \text{ kW}$

➤ 1 phòng ăn có công suất là 5008W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 4 \text{ kW}$

➤ 1 phòng kho bếp có công suất là 4495W

- $K_c = 0,8$
- $P_d \approx 4.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 3.6 \text{ kW}$

➤ 1 phòng vệ sinh điển hình

- $K_c = 1$
- $P_d = 0.6 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 0.6 \text{ kW}$

➤ Hành lang

- $K_c = 1$
- $P_d = 2.3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.3 \text{ kW}$

➤ Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất(W)
1	Cấp điện chiếu sáng	50	20	1000
2	Cấp điện quạt	10	30	300
3	Cấp điện chiếu sáng thang bộ			600
4	Thiết bị khác			200
Tổng cộng				2100

Bảng 2.4.1. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và cầu thang ngoài tầng 1

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 2100W$
- $P_{tt} = 1680W$

➤ Thống kê công suất tầng 1

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điển hình	3	2000	6000
2	Phòng tập thể dục	1	3200	3200
3	Phòng tuyển sinh	1	3600	3600
4	Phòng chức năng	1	2000	2000
5	Phòng bếp	1	4000	4000
6	Phòng kho bếp	1	3600	3600
7	Phòng vệ sinh	1	600	600
8	Hành lang	1	2300	2300
9	Phụ tải khác			2100
Tổng cộng				27400

Bảng 2.4.2. Bảng thống kê công suất điện tầng 1 dãy Mầm non

- $P_d = 27.4kW$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 21.92kW$

- **Tầng 2**

- 4 phòng học điển hình với mỗi phòng có công suất là 2575W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 2.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 2 \text{ kW}$

- 2 phòng học chức năng với mỗi phòng có công suất là 2539W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 2.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 2 \text{ kW}$

- 4 phòng lớp học Mầm non với mỗi phòng có công suất là 5003W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 4 \text{ kW}$

- Hành lang

- $K_c = 1$
- $P_d = 2.3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.3 \text{ kW}$

- Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất(W)
1	Cấp điện chiếu sáng	50	20	1000
2	Thiết bị khác			200
Tổng cộng				1200

Bảng 2.4.3. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và cầu thang ngoài tầng 2

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 1200W$
- $P_{tt} = 1000W$

- Thống kê công suất tầng 2

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điển hình	4	2000	8000
2	Phòng chức năng	2	2000	4000
3	Phòng lớp Mầm non	4	4000	16000
4	Hành lang	1	2300	2300
5	Phụ tải khác			1200
Tổng cộng				31500

Bảng 2.4.4. Bảng thống kê công suất điện tầng 2 dãy Mầm non

- $P_d = 31.5kW$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 25.2kW$

- **Tầng 3**

- 12 phòng học điện hình với mỗi phòng có công suất là 2575W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 2.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 2 \text{ kW}$

- Hành lang

- $K_c = 1$
- $P_d = 2.3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.3 \text{ kW}$

- Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất(W)
1	Cấp điện chiếu sáng	50	20	1000
2	Cấp điện bình nước nóng	2	2500	5000
3	Thiết bị khác			200
Tổng cộng				6200

Bảng 2.4.5. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và kho tầng 3

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 6200W$
- $P_{tt} = 4960W$

- Thống kê công suất tầng 3

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điện hình	12	2000	24000
2	Hành lang	1	2300	2300
3	Phụ tải khác			6200
Tổng cộng				32500

Bảng 2.4.6. Bảng thống kê công suất điện tầng 3 dãy Mầm non

- $P_d = 32.5kW$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 26kW$

- **Tầng 4**

- 12 phòng học điện hình với mỗi phòng có công suất là 2575W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 2.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 2 \text{ kW}$

- Hành lang

- $K_c = 1$
- $P_d = 2.3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.3 \text{ kW}$

➤ Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất(W)
1	Cấp điện chiếu sáng	50	20	1000
2	Cấp điện bình nước nóng	2	2500	5000
3	Thiết bị khác			200
Tổng cộng				6200

Bảng 2.4.7. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và kho tầng 4

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 6200W$
- $P_{tt} = 4960W$

➤ Thống kê công suất tầng 4

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điện hình	12	2000	24000
2	Hành lang	1	2300	2300
3	Phụ tải khác			6200
Tổng cộng				32500

Bảng 2.4.8. Bảng thống kê công suất điện tầng 4 dãy Mầm non

- $P_d = 32.5kW$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 26kW$

• **Tầng 5**

➤ 7 phòng học điện hình với mỗi phòng có công suất là 2575W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 2.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 2 \text{ kW}$

➤ 4 phòng văn phòng với mỗi phòng có công suất là 4539W

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 4.5 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 3.6 \text{ kW}$

➤ 1 phòng văn phòng họp có công suất là 6988W

- $K_c = 0,8$
- $P_d \approx 7 \text{ kW}$
- $P_{tt} = K_c * P_d = 5.6 \text{ kW}$

➤ Hành lang

- $K_c = 1$
- $P_d = 2.3 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2.3 \text{ kW}$

➤ Các phụ tải khác

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất(W)
1	Cấp điện chiếu sáng	50	20	1000
2	Cấp điện ổ cắm	8		2000
3	Cấp điện bình nước nóng	2	2500	5000
	Thiết bị khác			200
Tổng cộng				8200

Bảng 2.4.9. Bảng công suất cho phòng kỹ thuật và kho tầng 5

- $K_c = 0,8$
- $P_d = 6200W$
- $P_{tt} = 4960W$

➤ Cấp điện tầng 6

- $K_c = 1$
- $P_d = 2 \text{ kW}$
- $P_{tt} = 2 \text{ kW}$

➤ Thống kê công suất tầng 5

STT	Phụ tải điện	Số lượng	Công suất	Tổng công suất (W)
1	Phòng học điện hình	7	2000	14000
2	Phòng văn phòng	4	3600	14400
3	Phòng văn phòng họp	1	5600	5600
4	Cấp điện tầng 6			2000
5	Hành lang	1	2300	2300
6	Phụ tải khác			8200
Tổng cộng				46500

Bảng 2.4.10. Bảng thống kê công suất điện tầng 5 dãy Mầm non

- $P_d = 46.5kW$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 37.2kW$

• **Các phụ tải khác**

➤ Điều hoà

Dãy Mầm non bao gồm 2 máy điều hoà công suất siêu nhỏ mỗi chiếc có công suất là 800W

- $P_d = 800 * 2 = 1600W$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 1280W$

Dãy Mầm non bao gồm 2 máy điều hoà công suất nhỏ mỗi chiếc có công suất là 1050W

- $P_d = 1050 * 2 = 2100W$
- $K_c = 0,8$
- $P_{tt} = 1680W$

Dãy Mầm non bao gồm 100 máy điều hoà công suất vừa mỗi chiếc có công suất là 2500W

$$- P_d = 2500 * 100 = 250000W$$

$$- K_c = 0,8$$

$$- P_{tt} = 200000W$$

Dãy Mầm non bao gồm 3 máy điều hoà công suất lớn mỗi chiếc có công suất là 2970W

$$- P_d = 2970 * 3 = 8910W$$

$$- K_c = 0,8$$

$$- P_{tt} = 7128W$$

Dãy Mầm non bao gồm 6 máy điều hoà công suất siêu lớn mỗi chiếc có công suất là 4700W

$$- P_d = 4700 * 6 = 28200W$$

$$- K_c = 0,8$$

$$- P_{tt} = 22560W$$

• Các phụ tải khác

➤ Thang máy

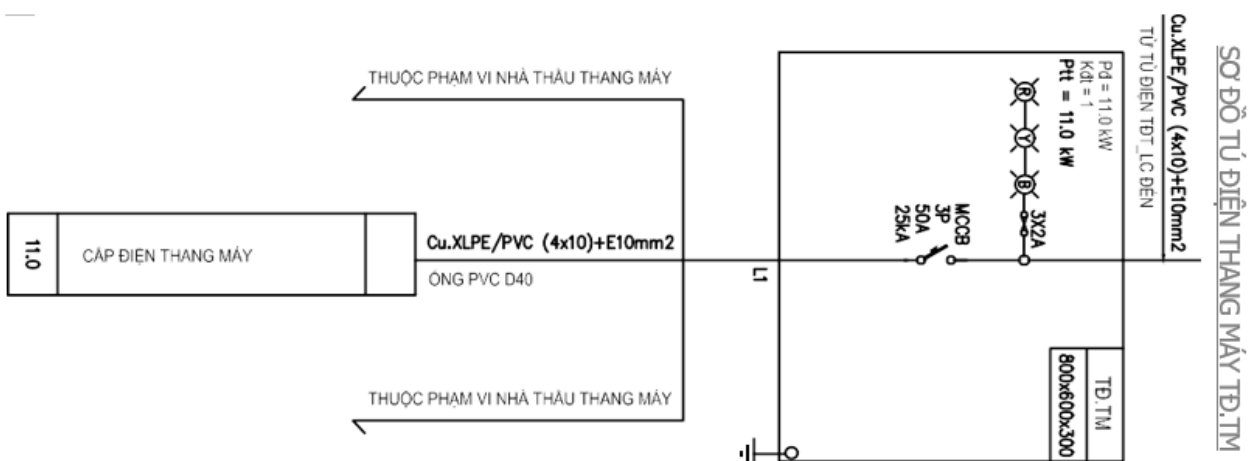
$$- P_d = 11kW$$

$$- K_c = 1$$

$$- P_{tt} = 11kW$$

Tủ điện thang máy : TĐ-TM

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ từ TĐT-LC cấp đến					11	Cấp cho tủ điều khiển thang máy
Tổng công suất P_d		11				
Phụ tải tính toán P_{tt}		11				



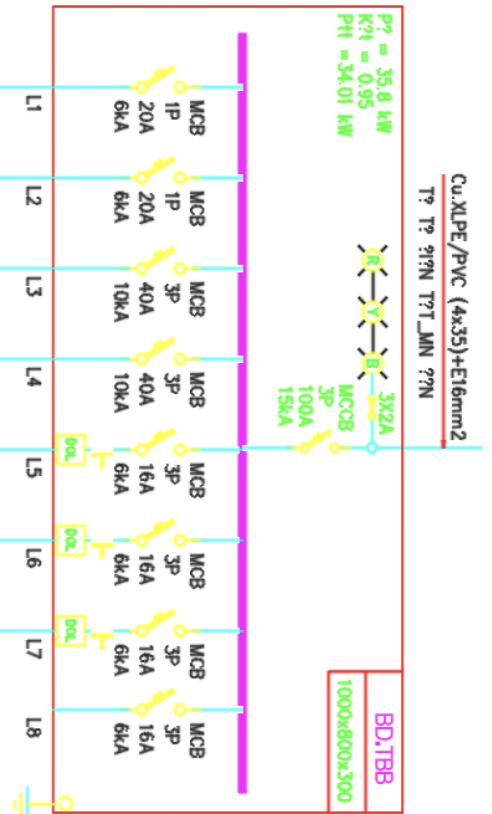
➤ Phòng Thiết bị Bếp

- $P_d = 35.8\text{kW}$
- $K_c = 0.95$
- $P_{tt} = 34.01\text{kW}$

Tủ điện phòng bếp : BD.TBB

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT-LC cấp đến					34.01	Cấp cho tủ điện Thiết bị Bếp
Tổng công suất P_d		35.8				
Phụ tải tính toán P_{tt}		34.01				

1.5	Cấp điện từ sấy	B
1.5	Cấp điện từ sấy	C
12.0	Cấp điện từ com 50kg	ABC
18.0	Cấp điện từ com 100kg	ABC
0.75	Cấp điện quạt KOAF-T1-01	ABC
0.55	Cấp điện quạt SAF-T1-PA	ABC
1.5	Cấp điện quạt KEF-TT-01	ABC
	Dự phòng	ABC

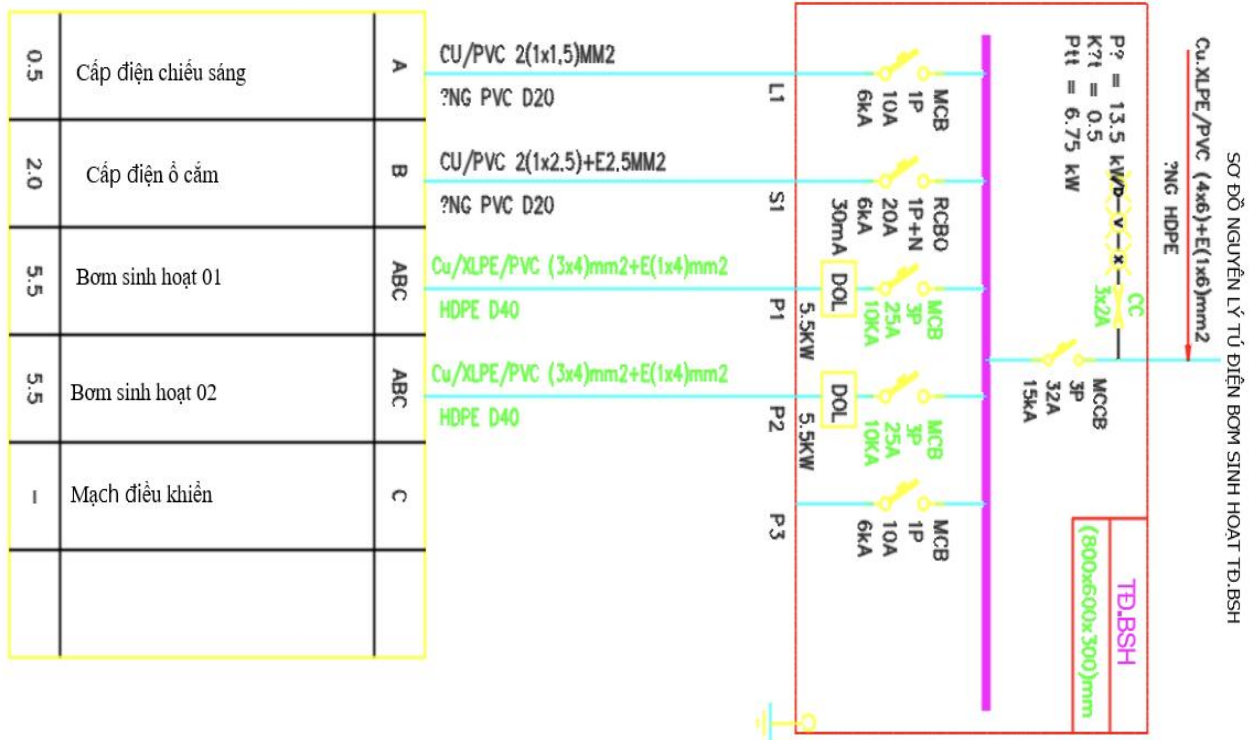


➤ Bơm sinh hoạt

- $P_d = 13.5\text{kW}$
- $K_c = 0.5$
- $P_{tt} = 6.75\text{kW}$

Tủ điện bơm sinh hoạt : TĐ.BSH

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ từ TĐT-LC cấp đến					6.75	Cấp cho tủ Bơm sinh hoạt
Tổng công suất P_d		13.5				
Phụ tải tính toán P_{tt}		6.75				



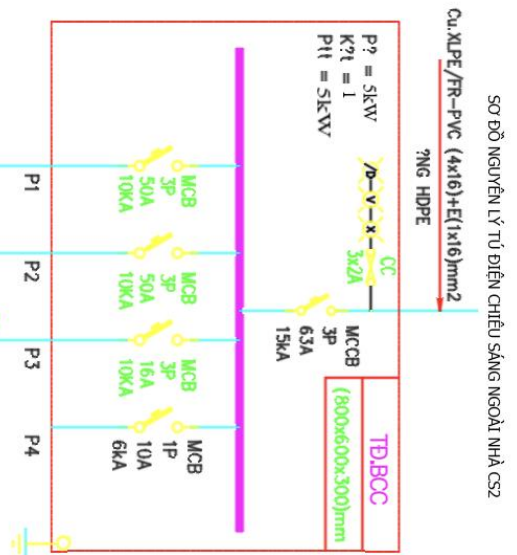
➤ Chiếu sang ngoài nhà

- $P_d = 5\text{kW}$
- $K_c = 1$
- $P_{tt} = 5\text{kW}$

Tủ điện chiếu sáng ngoài nhà : CS2

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT-LC cấp đến					5	Cấp cho tủ điện Chiếu sáng ngoài nhà
Tổng công suất P_d		5				
Phụ tải tính toán P_{tt}		5				

2.0	Cấp điện chiếu sáng	ABC
2.0	Cấp điện chiếu sáng	ABC
1.0	Cấp điện chiếu sáng	ABC
-	Dự phòng	C



- **Tổng phụ tải dây Mềm non**

Tủ điện tầng 1 : TĐ-1

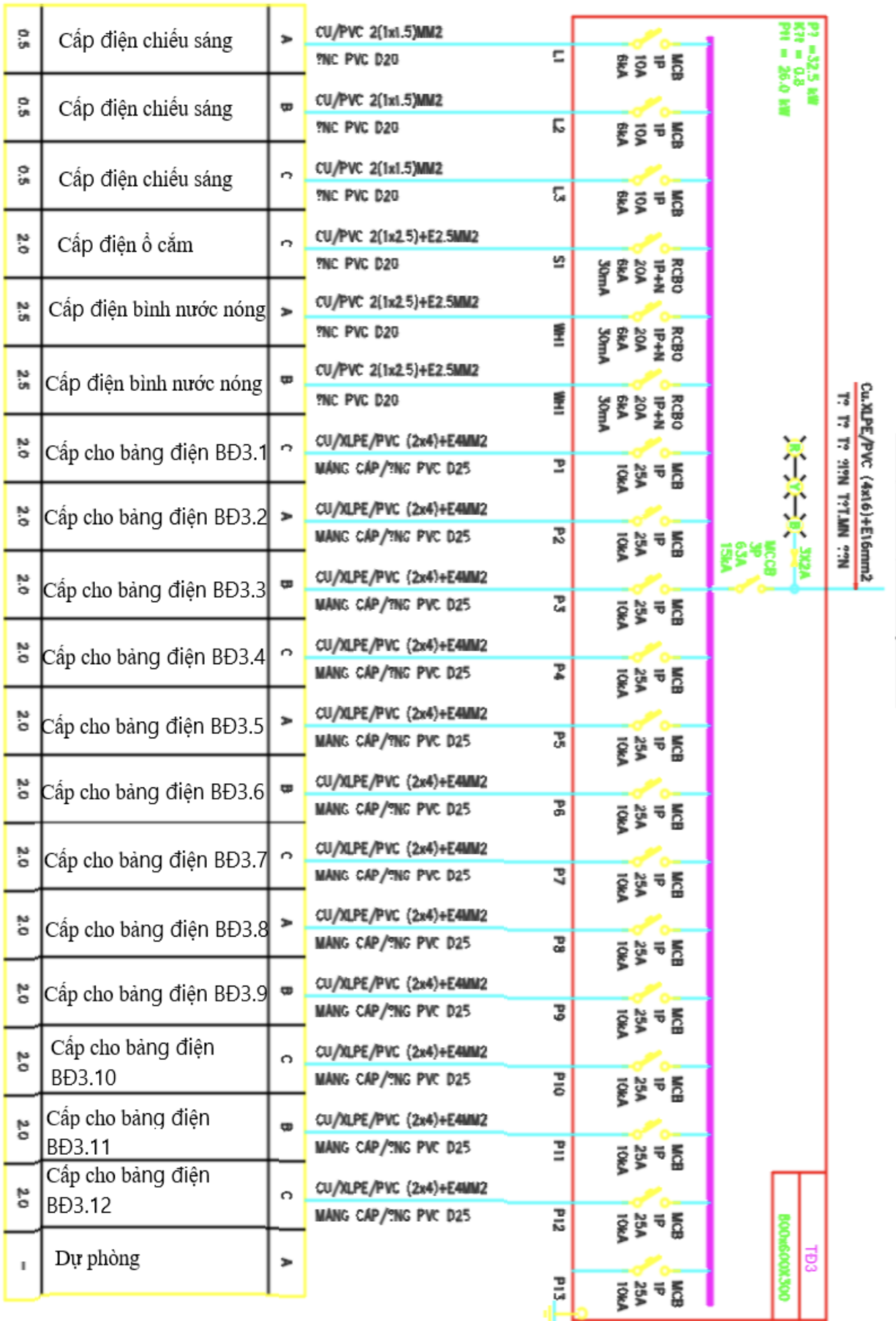
Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- MN cấp đến	P1		3.2			Cấp cho bảng điện BD1.1
	P2			2.0		Cấp cho bảng điện BD1.2
	P3	2.0				Cấp cho bảng điện BD1.3
	P4		2.0			Cấp cho bảng điện BD1.4
	P5			3.6		Cấp cho bảng điện BD1.5
	P6	2.0				Cấp cho bảng điện BD1.6
	P7		4.0			Cấp cho bảng điện BD1.7
	P8			3.6		Cấp cho bảng điện BD1.8
	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.5		Cấp điện chiếu sáng
	L4	0.3				Cấp điện quạt
	L5		0.6			Cấp cho chiếu sáng WC
	L6			0.6		Cấp cho chiếu sáng cầu thang bộ
	S1	2.0				Cấp điện ổ cắm
	P24	-				Dự phòng
Tổng		27.4				
P_{tt}		21.92				

Tủ điện tầng 2 : TD-2

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- MN cấp đến	P1			2.0		Cấp cho bảng điện BD2.1
	P2	4.0				Cấp cho bảng điện BD2.2
	P3		2.0			Cấp cho bảng điện BD2.3
	P4			4.0		Cấp cho bảng điện BD2.4
	P5	2.0				Cấp cho bảng điện BD2.5
	P6		4.0			Cấp cho bảng điện BD2.6
	P7			2.0		Cấp cho bảng điện BD2.7
	P8	4.0				Cấp cho bảng điện BD2.8
	P9		2.0			Cấp cho bảng điện BD2.9
	P10			2.0		Cấp cho bảng điện BD2.10
	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.5		Cấp điện chiếu sáng
	S1	2.0				Cấp điện ổ cắm
	P11	-				Dự phòng
Tổng		31.5				
P_{tt}		25.2				

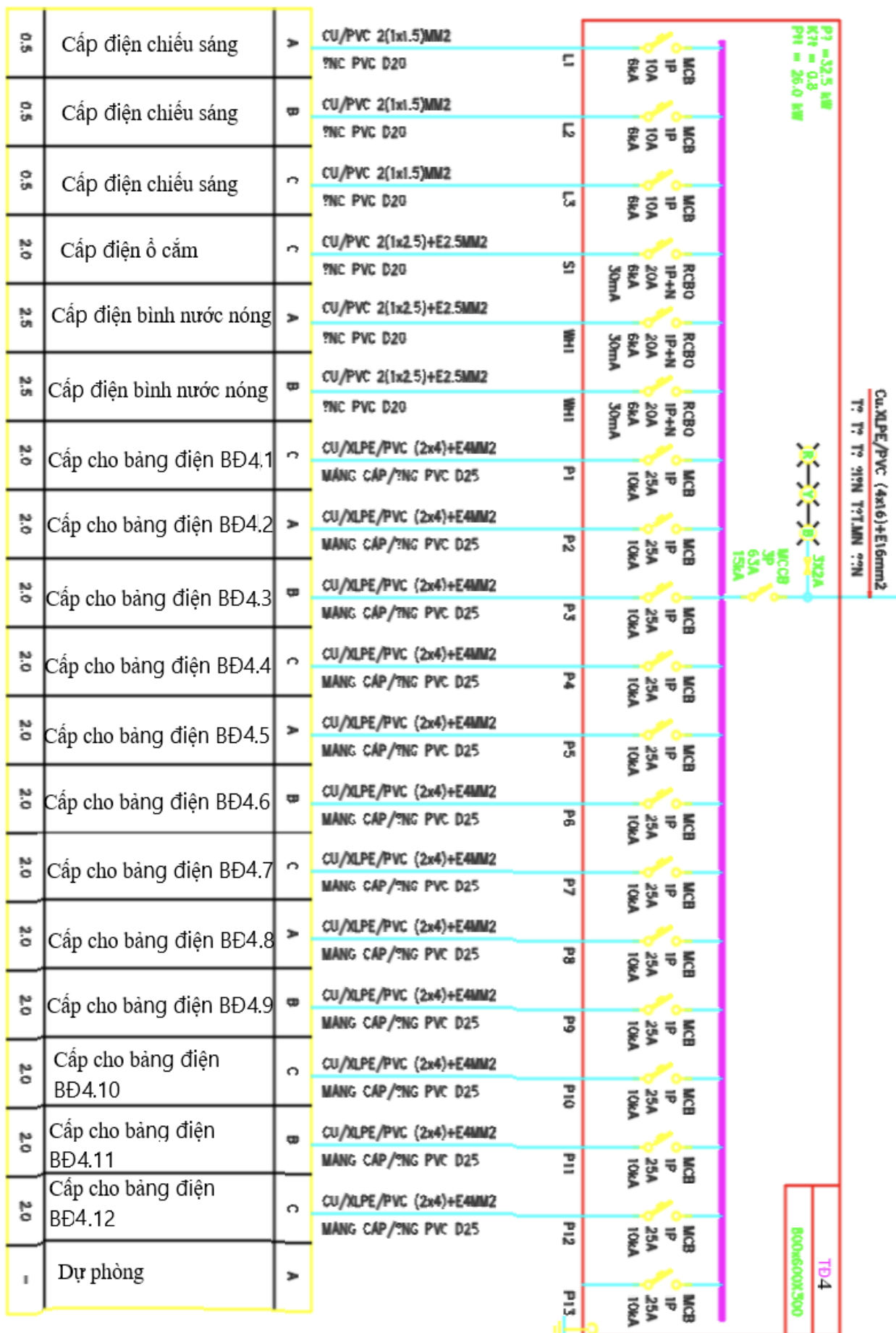
Tủ điện tầng 3 : TD-3

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- MN cấp đến	P1			2.0		Cấp cho bảng điện BD3.1
	P2	2.0				Cấp cho bảng điện BD3.2
	P3		2.0			Cấp cho bảng điện BD3.3
	P4			2.0		Cấp cho bảng điện BD3.4
	P5	2.0				Cấp cho bảng điện BD3.5
	P6		2.0			Cấp cho bảng điện BD3.6
	P7			2.0		Cấp cho bảng điện BD3.7
	P8	2.0				Cấp cho bảng điện BD3.8
	P9		2.0			Cấp cho bảng điện BD3.9
	P10			2.0		Cấp cho bảng điện BD3.10
	P11		2.0			Cấp cho bảng điện BD3.11
	P12			2.0		Cấp cho bảng điện BD3.12
	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.5		Cấp điện chiếu sáng
	S1			2.0		Cấp điện ổ cắm
	WH1	2.5				Cấp điện bình nước nóng
	WH1		2.5			Cấp điện bình nước nóng
	P13	-				Dự phòng
Tổng		32.5				
P_{tt}		26				



Tủ điện tầng 4 : TD-4

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- MN cấp đến	P1			2.0		Cấp cho bảng điện BD4.1
	P2	2.0				Cấp cho bảng điện BD4.2
	P3		2.0			Cấp cho bảng điện BD4.3
	P4			2.0		Cấp cho bảng điện BD4.4
	P5	2.0				Cấp cho bảng điện BD4.5
	P6		2.0			Cấp cho bảng điện BD4.6
	P7			2.0		Cấp cho bảng điện BD4.7
	P8	2.0				Cấp cho bảng điện BD4.8
	P9		2.0			Cấp cho bảng điện BD4.9
	P10			2.0		Cấp cho bảng điện BD4.10
	P11		2.0			Cấp cho bảng điện BD4.11
	P12			2.0		Cấp cho bảng điện BD4.12
	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.5		Cấp điện chiếu sáng
	S1			2.0		Cấp điện ổ cắm
	WH1	2.5				Cấp điện bình nước nóng
	WH2		2.5			Cấp điện bình nước nóng
	P13	-				Dự phòng
Tổng		32.5				
P_{tt}		26				



Tủ điện tầng 5 : TD-5

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ TĐT- MN cấp đến	P1	2.0				Cấp cho bảng điện BD5.1
	P2		2.0			Cấp cho bảng điện BD5.2
	P3			3.6		Cấp cho bảng điện BD5.3
	P4	3.6				Cấp cho bảng điện BD5.4
	P5		3.6			Cấp cho bảng điện BD5.5
	P6			3.6		Cấp cho bảng điện BD5.6
	P7	2.0				Cấp cho bảng điện BD5.7
	P8		2.0			Cấp cho bảng điện BD5.8
	P9			2.0		Cấp cho bảng điện BD5.9
	P10	2.0				Cấp cho bảng điện BD5.10
	P11		2.0			Cấp cho bảng điện BD5.11
	P12			5.6		Cấp cho bảng điện BD5.12
	P13	2.0				Cấp điện tủ điện TD6
	L1	0.5				Cấp điện chiếu sáng
	L2		0.5			Cấp điện chiếu sáng
	L3			0.5		Cấp điện chiếu sáng
	S1	2.0				Cấp điện ổ cắm
	S2		2.0			Cấp điện ổ cắm
	WH1			2.5		Cấp điện bình nước nóng
	WH2		2.5			Cấp điện bình nước nóng
	P14		-			Dự phòng
Tổng		46.5				
P_{tt}		37.2				

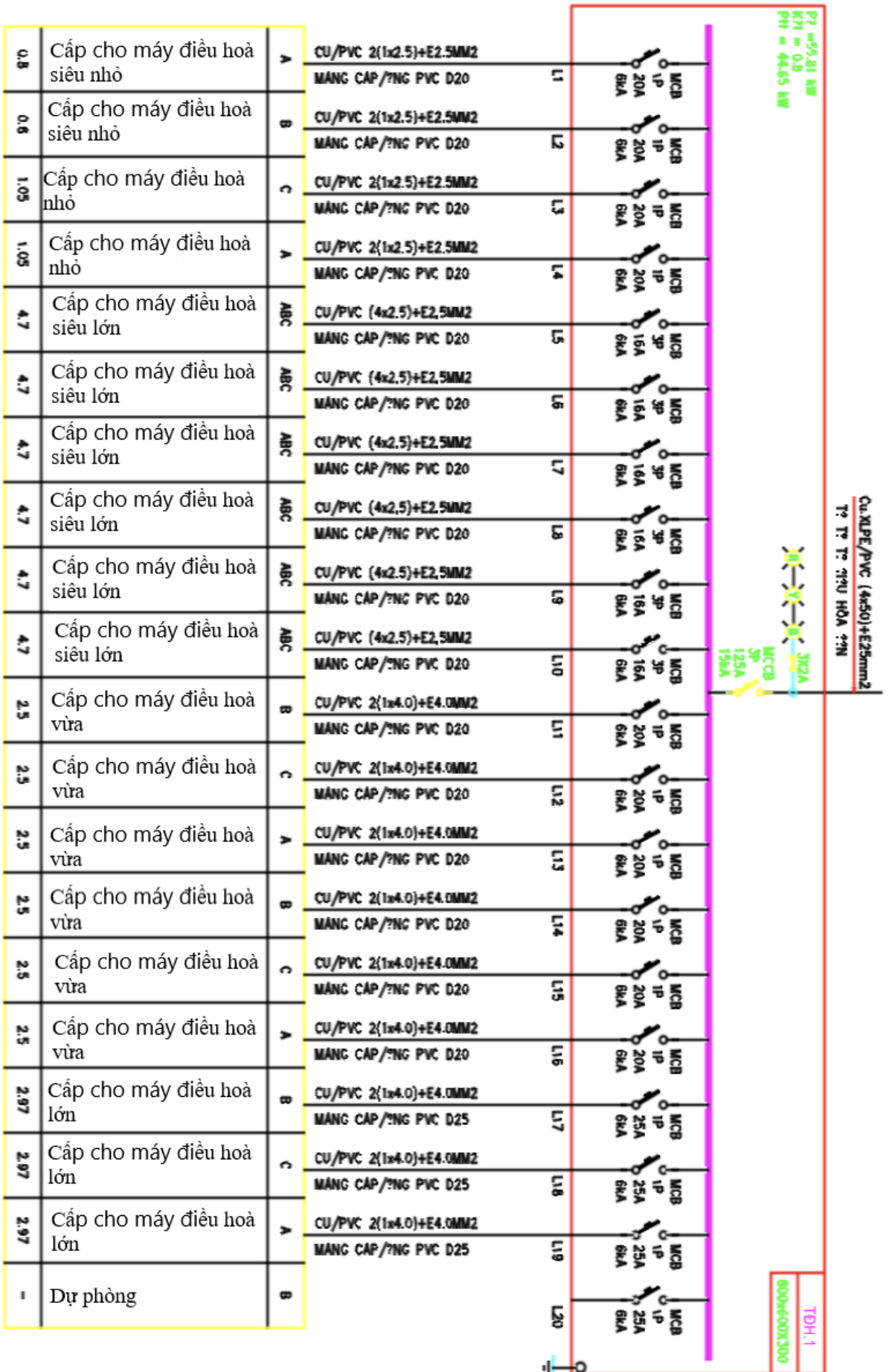
85

TỔNG QUAN		THÔNG TIN DỰ ÁN		THÔNG TIN KỸ THUẬT	
STT	Mô tả	Loại cáp	Thông số kỹ thuật	Loại cáp	Thông số kỹ thuật
0.5	Cấp điện chiếu sáng	A	CU/PVC 2(1x1.5)MM2 TN-C PVC D20	L1	MCB IP 10A 6kA
0.5	Cấp điện chiếu sáng	B	CU/PVC 2(1x1.5)MM2 TN-C PVC D20	L2	MCB IP 10A 6kA
0.5	Cấp điện chiếu sáng	C	CU/PVC 2(1x1.5)MM2 TN-C PVC D20	L3	MCB IP 10A 6kA
2.0	Cấp điện ổ cắm	A	CU/PVC 2(1x2.5)+E2.5MM2 TN-C PVC D20	S1	RCBO IP+N 20A 6kA 30mA
2.0	Cấp điện ổ cắm	B	CU/PVC 2(1x2.5)+E2.5MM2 TN-C PVC D20	S2	RCBO IP+N 20A 6kA 30mA
2.5	Cấp điện bình nước nóng	C	CU/PVC 2(1x2.5)+E2.5MM2 TN-C PVC D20	MH1	RCBO IP+N 20A 6kA 30mA
2.5	Cấp điện bình nước nóng	B	CU/PVC 2(1x2.5)+E2.5MM2 TN-C PVC D20	MH2	RCBO IP+N 20A 6kA 30mA
2.0	Cấp cho bảng điện BD5.1	A	CU/XLPE/PVC (2x4)+E4MM2 MANG CAP/TN-C PVC D25	P1	MCB IP 25A 10kA
2.0	Cấp cho bảng điện BD5.2	B	CU/XLPE/PVC (2x4)+E4MM2 MANG CAP/TN-C PVC D25	P2	MCB IP 25A 10kA
3.6	Cấp cho bảng điện BD5.3	C	CU/XLPE/PVC (2x6)+E6MM2 MANG CAP/TN-C PVC D32	P3	MCB IP 32A 10kA
3.6	Cấp cho bảng điện BD5.4	A	CU/XLPE/PVC (2x6)+E6MM2 MANG CAP/TN-C PVC D32	P4	MCB IP 32A 10kA
3.6	Cấp cho bảng điện BD5.5	B	CU/XLPE/PVC (2x6)+E6MM2 MANG CAP/TN-C PVC D32	P5	MCB IP 32A 10kA
3.6	Cấp cho bảng điện BD5.6	C	CU/XLPE/PVC (2x6)+E6MM2 MANG CAP/TN-C PVC D32	P6	MCB IP 32A 10kA
2.0	Cấp cho bảng điện BD5.7	A	CU/XLPE/PVC (2x4)+E4MM2 MANG CAP/TN-C PVC D25	P7	MCB IP 25A 10kA
2.0	Cấp cho bảng điện BD5.8	B	CU/XLPE/PVC (2x4)+E4MM2 MANG CAP/TN-C PVC D25	P8	MCB IP 25A 10kA
2.0	Cấp cho bảng điện BD5.9	C	CU/XLPE/PVC (2x4)+E4MM2 MANG CAP/TN-C PVC D25	P9	MCB IP 25A 10kA
2.0	Cấp cho bảng điện BD5.10	A	CU/XLPE/PVC (2x4)+E4MM2 MANG CAP/TN-C PVC D25	P10	MCB IP 25A 10kA
2.0	Cấp cho bảng điện BD5.11	B	CU/XLPE/PVC (2x4)+E4MM2 MANG CAP/TN-C PVC D25	P11	MCB IP 25A 10kA
5.6	Cấp cho bảng điện BD5.12	C	CU/XLPE/PVC (2x10)+E10MM2 MANG CAP/TN-C PVC D40	P12	MCB IP 40A 10kA
2.0	Cấp điện tủ điện TD6	A	CU/XLPE/PVC (2x4)+E4MM2 MANG CAP/TN-C PVC D25	P13	MCB IP 25A 10kA
-	Dự phòng	B		P14	MCB IP 32A 10kA

Tủ điện điều hoà : TĐH-T1

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ điều hòa cấp đến	L1	0.8				Cấp cho máy điều hoà siêu nhỏ
	L2		0.8			Cấp cho máy điều hoà siêu nhỏ
	L3			1.05		Cấp cho máy điều hoà nhỏ
	L4	1.05				Cấp cho máy điều hoà nhỏ
	L5				4.7	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	L6				4.7	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	L7				4.7	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	L8				4.7	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	L9				4.7	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	L10				4.7	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	L11		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L12			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L13	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L14		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L15			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L16	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L17		2.97			Cấp cho máy điều hoà lớn
	L18			2.97		Cấp cho máy điều hoà lớn
	L19	2.97				Cấp cho máy điều hoà lớn
	L20		-			Dự phòng
Tổng công suất				55.81		
P_{tt}				44.65		

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN ĐIỀU HOÀ TẦNG 1



Tủ điện điều hoà : TĐH-T2

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ ĐH cấp đến	L1	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L2		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L3			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L4	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L5		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L6			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L7	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L8		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L9			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L10	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L11		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L12			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L13	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L14		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L15			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L16	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L17		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L18			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L19	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L20		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L21			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L22	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L23		-			Dự phòng
Tổng công suất				55		
P_{tt}				44		

Tủ điện điều hoà : TĐH-T3

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ ĐH cấp đến	L1	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L2		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L3			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L4	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L5		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L6			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L7	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L8		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L9			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L10	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L11		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L12			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L13	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L14		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L15			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L16	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L17		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L18			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L19	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L20		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L21			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L22	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L23		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L24			-		Dự phòng
Tổng công suất				57.5		
P_{tt}				46		

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỰ ĐIỆN ĐIỀU HÒA TẦNG 3

[illegible]

Tủ điện điều hoà : TĐH-T4

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Từ tủ ĐH cấp đến	L1	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L2		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L3			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L4	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L5		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L6			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L7	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L8		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L9			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L10	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L11		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L12			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L13	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L14		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L15			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L16	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L17		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L18			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L19	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L20		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L21			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L22	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L23		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L24			-		Dự phòng
Tổng công suất				57.5		
P_{tt}				46		

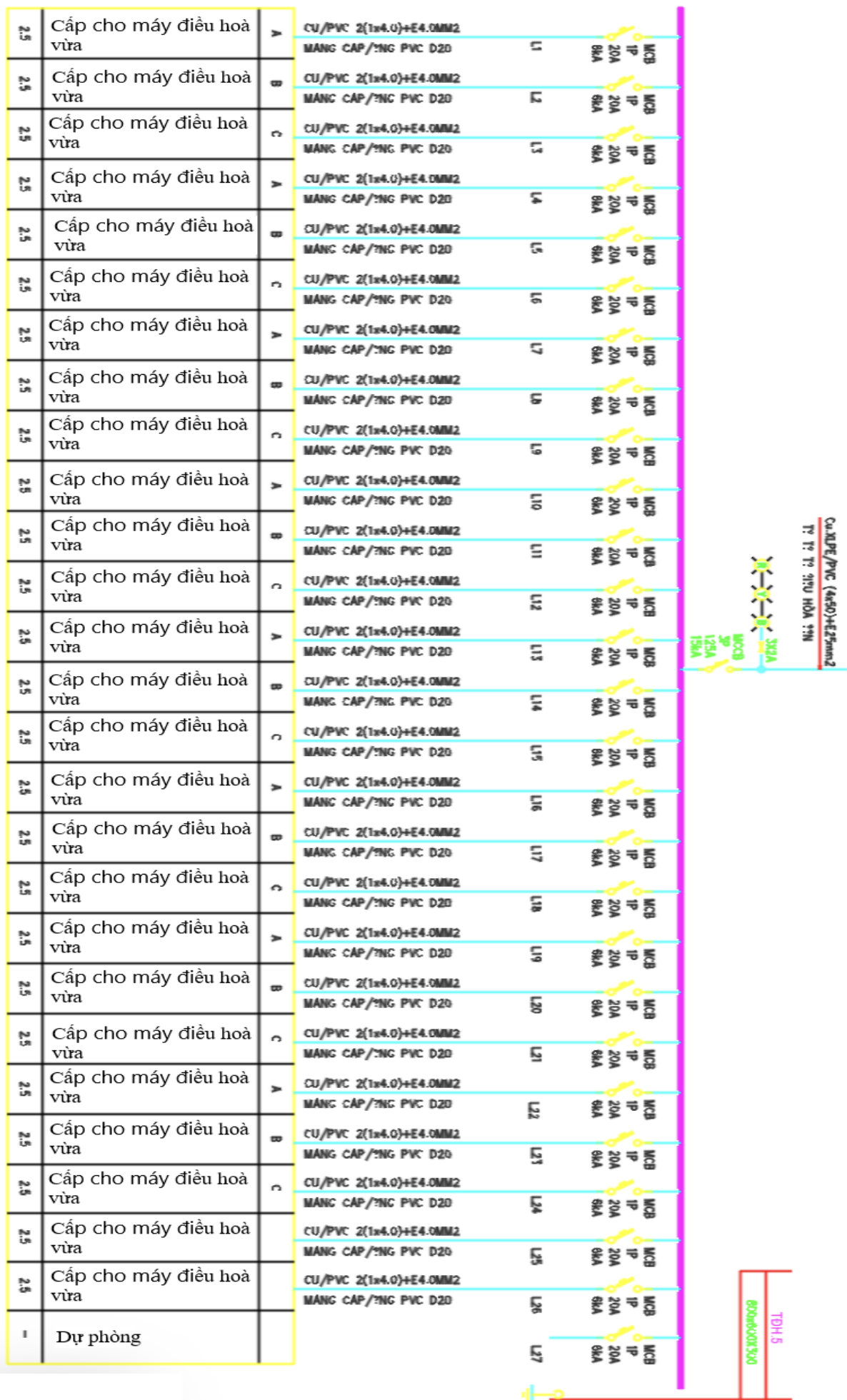
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN ĐIỀU HÒA TẮNG 4



Tủ điện điều hoà : TĐH-T5

Cấp từ	Số lộ	Pha công suất (kW)				Phạm vi cấp điện
		A	B	C	ABC	
Tủ điều hòa cấp đến	L1	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L2		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L3			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L4	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L5		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L6			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L7	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L8		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L9			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L10	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L11		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L12			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L13	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L14		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L15			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L16	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L17		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L18			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L19	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L20		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L21			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L22	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L23		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L24			2.5		Cấp cho máy điều hoà vừa
	L25	2.5				Cấp cho máy điều hoà vừa
	L26		2.5			Cấp cho máy điều hoà vừa
	L27			-		Dự phòng
Tổng công suất				65		
P_{tt}				52		

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN ĐIỀU HOÀ TÀNG 5



• **Tổng phụ tải dây Mầm non**

STT	Phụ tải điện	Công suất (kW)
1	Tầng 1	21.92
2	Tầng 2	25.2
3	Tầng 3	26
4	Tầng 4	26
5	Tầng 5	37.2
6	Điều hoà T1	44.65
7	Điều hoà T2	44
8	Điều hoà T3	46
9	Điều hoà T4	46
10	Điều hoà T5	52
11	Thang máy	11
12	Phòng Thiết bị bếp	34.01
13	Bơm sinh hoạt	6.75
14	Chiếu sáng ngoài nhà	5
Tổng cộng		425.73

Bảng 2.4.11. Bảng thống kê công suất điện dây Mầm non

Chọn hệ số $\cos\varphi = 0,8$ ($\operatorname{tg}\varphi = 0,75$)

Ta có:

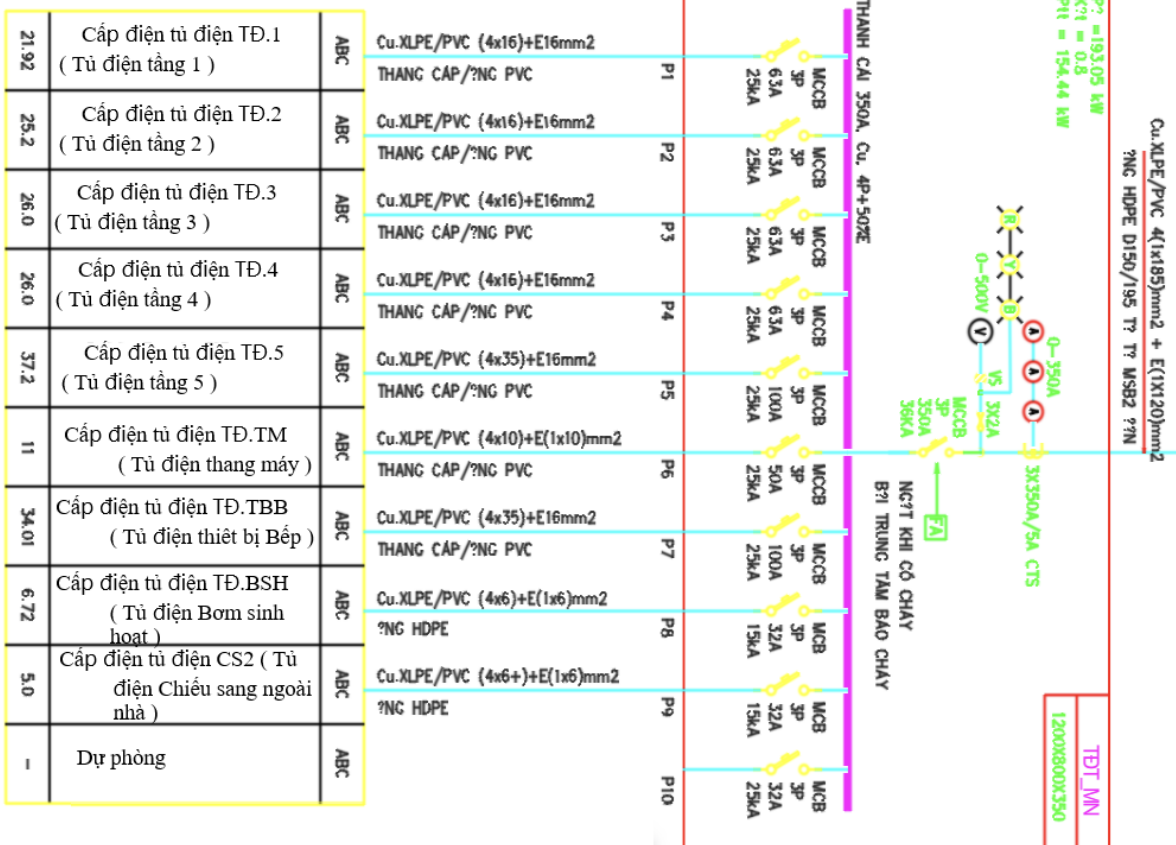
$$\Sigma P_{tt} = 425.73 \text{ kW}$$

$$\Sigma Q_{tt} = P_{tt} * \operatorname{tg}\varphi = 425.73 * 0,75 = 319.3 \text{ (kVar)}$$

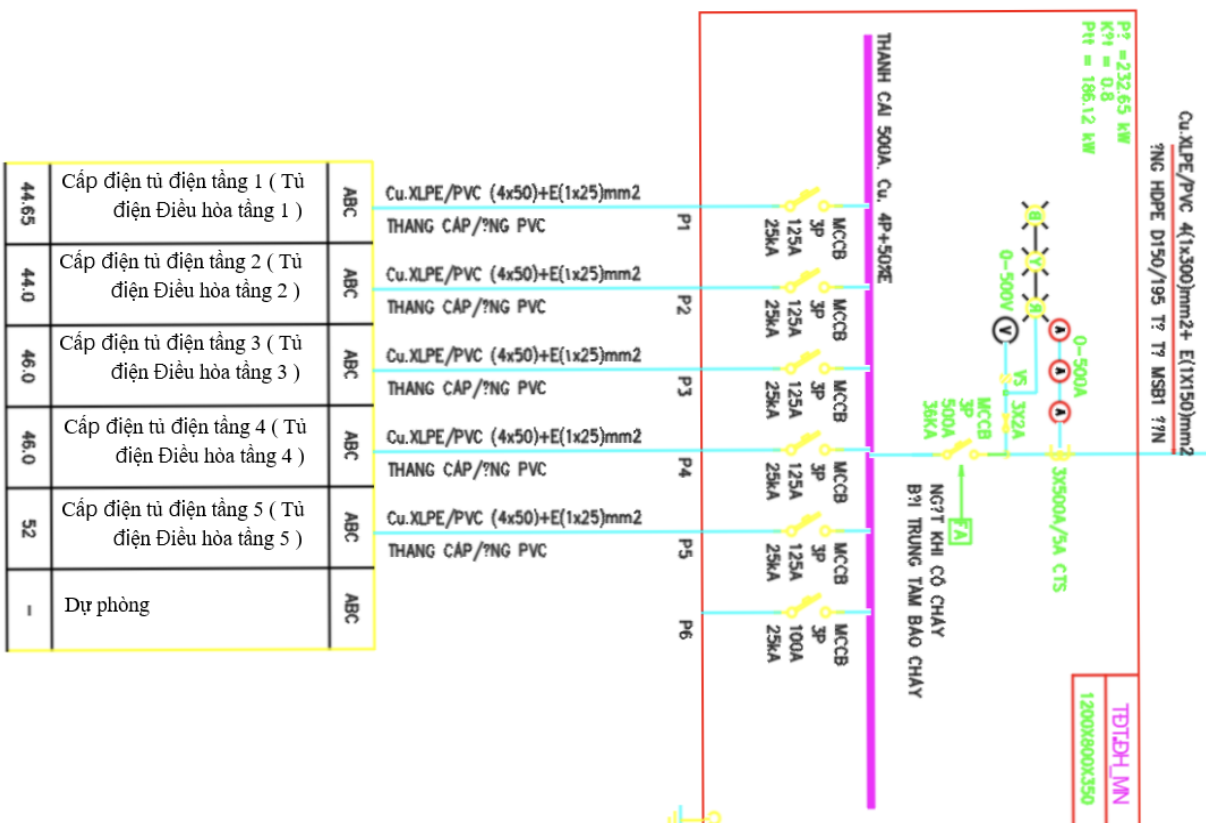
$$\Sigma S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi} = \frac{425.73}{0,8} = 532.16 \text{ (kVA)}$$

Cấp điện tủ điện tầng 1 (Tủ điện Điều hòa tầng 1)

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TỔNG TĐT-MN



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ ĐIỆN TỔNG ĐIỀU HÒA



• **Tổng phụ tải Trường Liên cấp Ngôi Sao**

STT	Phụ tải điện	Công suất (kW)
1	Dây Liên cấp	930.44
2	Dây Mâm non	425.73
Tổng cộng		1356.17

Bảng 2.4.14. Bảng thống kê công suất điện dây Mầm non

Chọn hệ số $\cos\varphi = 0,8$ ($\operatorname{tg}\varphi = 0,75$)

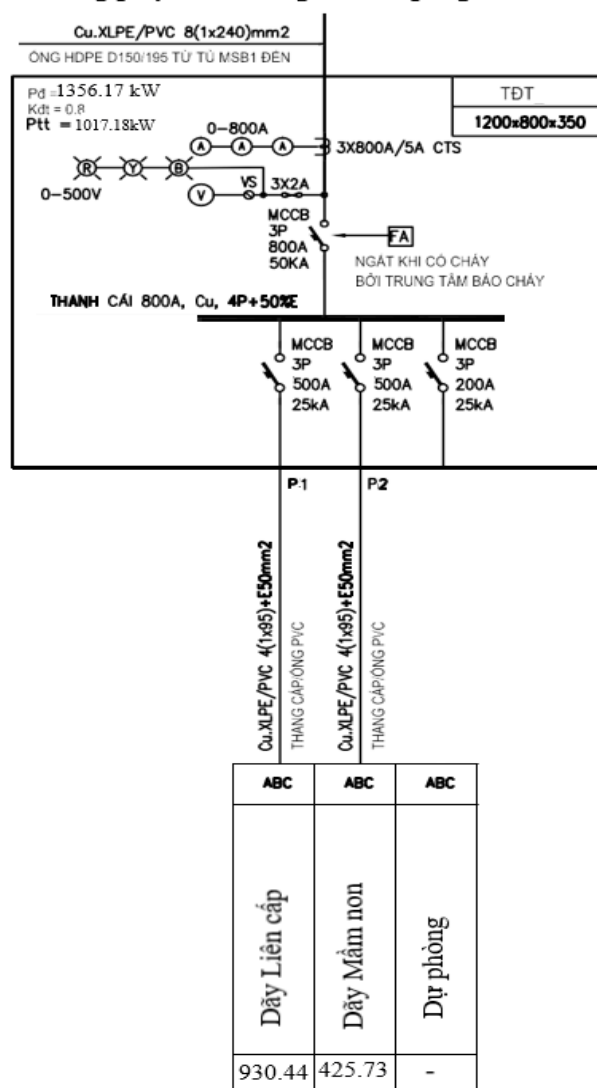
Ta có:

$$\Sigma P_{tt} = 1356.17 \text{ kW}$$

$$\Sigma Q_{tt} = P_{tt} * \operatorname{tg} \varphi = 1356.17 * 0,75 = 1017.18 \text{ (kVar)}$$

$$\Sigma S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} = \frac{1356.17}{0.8} = 1695.21 \text{ (kVA)}$$

Tổng phụ tá Trưởng Liên cấp Ngôi Sao



Chương III.

Phương án cung cấp điện cho dãy Liên cấp, Mầm non trường Liên cấp Ngôi Sao

I. Lựa chọn phương án cấp điện cho trường Liên cấp Ngôi Sao

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 đất 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.

II. Xác định dung lượng cho trạm biến áp

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

- Trạm 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:

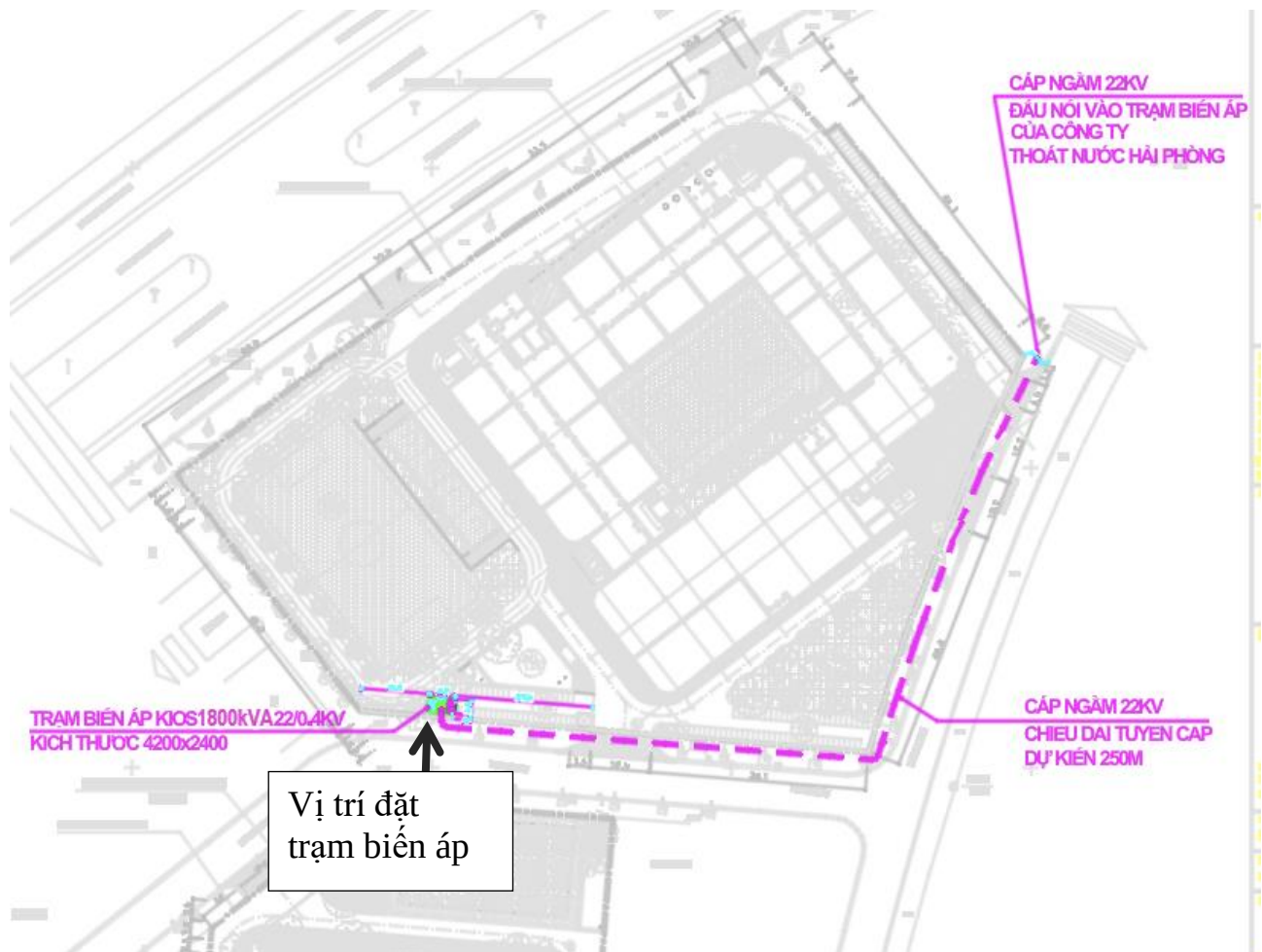
- Gần trung tâm phụ tải, thuận tiện cho nguồn cấp điện đến.
- Thuận tiện cho vận hành và quản lý.

- 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 căn trở đến các hoạt động khác, tính mỹ quan... Trong đồ án này ta 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 tải của tòa nhà chỉ sử dụng điện áp 220V và 380V. Cho lên ta sẽ lắp đặt trạm biến áp 22/0,4kV để đưa điện vào cung cấp cho phụ tải của tòa nhà.

Vị trí đặt trạm



2. Chọn số lượng và công suất máy biến áp.

Về việc lựa chọn số lượng máy biến áp, thường có các phương án: 1 máy biến áp, 2 máy biến áp, 3 máy biến áp.

- Phương án 1 máy biến áp : Đối với các hộ tiêu thụ loại 2 và 3, ta có thể chọn phương án chỉ sử dụng 1 máy biến áp. 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 máy biến áp : Phương án này có ưu điểm là độ tin cậy cung cấp điện cao nhưng chi phí khá cao lên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất lớn hoặc quan trọng.

- Phương án 3 máy biến áp : 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 công trình trường học, ta có thể đưa vào hộ tiêu thụ loại 3, yêu cầu cấp điện không cần liên tục lên 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. Thêm vào đó sử dụng kèm 1 máy phát điện công suất trung bình nhằm mục đích cấp cho các nguồn chiếu sáng khi có sự cố mất điện xảy ra.

Ta chọn 1 máy biến áp 1800kVA của hãng THIBIDI, có thông số :

Công suất định mức (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	
1800	22/0,4	420	10690	4-6%	2270	1360	1740	4730

Bảng 3.1 Bảng thông số kỹ thuật về máy biến áp

- Chọn nguồn dự phòng:

Để đảm bảo tính liên tục trong cung cấp điện, ta chọn máy phát dự phòng.

Trong trường hợp sự cố mất điện máy này sẽ vận hành để cung cấp cho các phụ tải như đã chọn ở trên.

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

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

Ta chọn máy phát 500(kVA) của hãng Cummins , kích thước 3450x1250x1930mm, trọng lượng 3900kg.

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	500	400	50	3	75	1500

Bảng 3.2 Bảng thông số kỹ thuật về máy phát

Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho trường Liên cấp Ngôi Sao (phụ lục)

III. Tính toán và lựa chọn các thiết bị bảo vệ 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:

Loại DCL	U_{lvmax} (kV)	I_{dm} (A)	I_{Nmax} (kA)	I_{Nt} (kA)
3DC	24	2000	40	16

Bảng 3.3 Các thông số kĩ thuật về dao cách ly

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_{dm} mạng

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

$$\text{Ta có: } I_{lvmax} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1800}{\sqrt{3} \cdot 22} = 47 \text{ (A)}$$

Tra bảng Pl2.19-trang 344 sách HTCCĐ

Chọn cầu chì do SIEMENS chế tạo

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

Bảng 3.4 Các thông số kỹ thuật về cầu chì

Chọn chống sét van:

Nhiệm vụ của chống sét van là chống sét đánh từ ngoài đường dây trên không chuyên 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: $U_{dmCSV} \geq U_{dmLD}$

Tra bảng PL6.8-trang 414 sách HTCCĐ

Chọn chống sét van do hãng Cooper Mỹ chế tạo.

Số hiệu: AZLP501B24: $U_{dm} = 24kV$

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

$$I_{lvmax} = 53 \text{ (A)}$$

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:

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

Tra bảng pl2.25 trang 348- sách HTCCĐ

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

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	1800	0,5

Bảng 3.5 Thông số kỹ thuật về máy biến điện áp

- 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.

Tra bảng pl2.21 trang 345-sách THCCĐ

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

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

Bảng 3.6 Bảng thông số kỹ thuật của máy biến dòng

IV. Tính toán và lựa chọn dây dẫn từ trạm biến áp đến các tủ phân phối hạ tầng toà dãy Liên cấp, Mầm non.

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 rồng. 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.

1. Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ trạm biến áp về các tủ điện tổng

• Tủ máy biến áp vào tủ điện lv4

- Lựa chọn máy cắt ACB

$$I_{lvmax} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{1149,2}{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 0,4} = 2073,4 \text{ (A)}$$

- Điều kiện chọn máy cắt ACB

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

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

Ta tính được $I_{lv(max)} = 2073,4 \text{ (A)}$

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

Loại	Xuất xứ	Số cực	I_{dm} (A)	Dòng cắt ngắn mạch	Kiểu máy
AE2000-SW	Mitsubishi Nhật bản	4	2000	100kA	Loại cố định

Bảng 3.7 Các thông số kĩ thuật của ACB

- Lựa chọn dây dẫn

Chọn cáp đồng (Cu) hạ áp, 1 lõi cách điện Cu/XLPE/PVC, mỗi pha 4 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 500 (A). Tra bảng chọn được cáp có tiết diện lõi là $F = 300 \text{ mm}^2$ và dòng cho phép $I_{cp} = 693 \text{ (A)}$.

Từ đó ta chọn được dây trung tính có có: $S = 300 \text{ mm}^2$

Vậy ta chọn được kết quả cáp là: Cu/XLPE/PVC 16x(1x300) 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
BD34	2000	5	1	15	0,5

Bảng 3.8 Bảng thông số máy biến dòng hạ áp

Chọn thanh cái hạ áp đặt trong tủ lv1 đến tủ lv4 Thanh cái được lựa chọn theo điều kiện phát nóng.

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh cái:

- $I_{lvmax} = 2000 \text{ (A)}$

Thông số của thanh cái:

Thanh cái bằng Đồng (Cu), dòng điện cho phép $I_{cp} = 2000 \text{ (A)}$, Số lượng 4, kích thước $(5 \times 100 \text{ mm}^2)$.

• **Từ tủ điện lv4 vào tủ điện lv5**

Từ tủ lv4, thông qua 1 khoá liên động cơ điện M&E interlock nối với thanh cái được đặt trong tủ lv5

Khoá liên động interlock bao gồm 2 aptomat cắt dòng lớn MCCB 800A 3P 50KA. 1 aptomat được nối trực tiếp đến nguồn tủ được cấp đến từ tủ lv, 1 aptomat được nối với máy phát điện dự phòng

- Chọn thanh cái tủ lv5 :

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh cái:

- $I_{lvmax} = 800 \text{ (A)}$

Thông số của thanh cái:

Thanh cái bằng Đồng (Cu), dòng điện cho phép $I_{cp} = 800 \text{ (A)}$, Số lượng 4.

• **Từ tủ điện lv3 vào tủ điện TĐĐH-LC**

$$I = \frac{620,2}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 1119 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

Chọn cáp đồng (Cu) hạ áp, 1 lõi cách điện Cu/XLPE/PVC, mỗi pha 4 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 280 (A). Tra bảng chọn được cáp có tiết diện lõi là $F = 240 \text{ mm}^2$ và dòng cho phép $I_{cp} = 501 \text{ (A)}$.

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

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

$\text{Cu/XLPE/PVC } 16 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2 + 4 \times (1 \times 120) \text{ mm}^2 \text{ E}$

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 1600A 3P-50kA, tích hợp với thiết bị điều khiển tự ngắt khi có cháy.

- **Từ tủ điện lv5 vào tủ điện TĐT-MN**

$$I = \frac{266,8}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 481,37 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

Chọn cáp đồng (Cu) hạ cáp, 1 lõi cách điện Cu/XLPE/PVC, mỗi pha 2 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mang dòng 240 (A). Tra bảng chọn được cáp có tiết diện lõi là $F = 185 \text{ mm}^2$ và dòng cho phép $I_{cp} = 343 \text{ (A)}$.

Từ đó ta chọn được dây trung tính có có: $S = 185 \text{ mm}^2$

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC $8 \times (1 \times 185) \text{ mm}^2 + 2 \times (1 \times 95) \text{ mm}^2 \text{ E}$

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 630A 3P-36kA.

- **Từ tủ điện lv5 vào tủ điện TĐ-QHK1**

$$I = \frac{15,1}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 27,24 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

Chọn cáp đồng (Cu) hạ cáp, 4 lõi cách điện chống cháy Cu/Mica/XLPE/Fr/PVC. Tra bảng chọn được cáp có tiết diện lõi là $F = 16 \text{ mm}^2$ và dòng cho phép $I_{cp} = 113 \text{ (A)}$.

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/Mica/XLPE/Fr/PVC $1 \times (4 \times 16) \text{ mm}^2 + 1 \times (1 \times 16) \text{ mm}^2 \text{ E}$

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 40A 3P-36kA.

STT	Phụ tải điện	Công suất (kW)
1	Tầng 1 dây Liên cấp	236.8
2	Tầng 2 dây Liên cấp	191.6
3	Tầng 3 dây Liên cấp	194.14
4	Tầng 4 dây Liên cấp	133.76
5	Tầng 5 dây Liên cấp	98.54
6	Tầng 6 dây Liên cấp	2
7	Thang máy dây Liên cấp	11
8	Phòng thiết bị bếp dây Liên cấp	62.6
9	Tầng 1 dây Mâm non	21.92
10	Tầng 2 dây Mâm non	25.2
11	Tầng 3 dây Mâm non	26
12	Tầng 4 dây Mâm non	26
13	Tầng 5 dây Mâm non	37.2
14	Điều hoà T1 dây Mâm non	44.65
15	Điều hoà T2 dây Mâm non	44
16	Điều hoà T3 dây Mâm non	46

17	Điều hoà T4 dây Mâm non	46
18	Điều hoà T5 dây Mâm non	52
19	Thang máy dây Mâm non	11
20	Phòng thiết bị bếp dây Mâm non	34.01
21	Bơm sinh hoạt	6.75
22	Chiếu sáng ngoài nhà	5

Bảng 3.9 Bảng phụ tải của tủ động lực dây Liên cấp, Mâm non.

2. Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ cho các hệ thống điện dây Liên cấp trường Liên cấp Ngôi Sao.

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

2.1 Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ các tủ tổng đến các tủ cấp điện dây Liên cấp

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-LC) đến cấp nguồn cho tủ tầng 1 (TĐ-1)**

$$I = \frac{236.8}{\sqrt{3} * 0.4 * 0.8} = 427.24(A)$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{427.24}{6} = 71.2 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC 4(1x185)+ E(1x95)mm² (Giai đoạn 1)

Cu/XLPE/PVC 4(1x120)+ E70mm² (Giai đoạn 2)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 350A 36kA. (Giai đoạn 1)

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 250A 25kA. (Giai đoạn 2)

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-LC) đến cấp nguồn cho tủ tầng 2 (TĐ-2)**

$$I = \frac{191.6}{\sqrt{3} * 0.4 * 0.8} = 345.69(A)$$

Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{345.69}{6} = 57.62 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC 4(1x120)+ E(1x70)mm² (Giai đoạn 1)

Cu/XLPE/PVC 4(1x95)+ E50 mm² (Giai đoạn 2)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 250A 36kA. (Giai đoạn 1)

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 200A 25kA. (Giai đoạn 2)

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-LC) đến cấp nguồn cho tủ tầng 3 (TĐ-3)**

$$I = \frac{194.14}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 350.27 (A)$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{350.27}{6} = 58.37 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC 4(1x185)+ E(1x95)mm² (Giai đoạn 1)

Cu/XLPE/PVC 4(1x95)+ E50 mm² (Giai đoạn 2)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 350A 36kA. (Giai đoạn 1)

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 200A 25kA. (Giai đoạn 2)

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-LC) đến cấp nguồn cho tủ tầng 4 (TĐ-4)**

$$I = \frac{133.76}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 241.33 (A)$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{241.33}{6} = 40.22 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x70)+ E(1x35)mm² (Giai đoạn 1)

Cu/XLPE/PVC 4(1x95)+ E50 mm² (Giai đoạn 2)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 160A 36kA. (Giai đoạn 1)

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 200A 25kA. (Giai đoạn 2)

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-LC) đến cấp nguồn cho tủ tầng 5 (TĐ-5)**

$$I = \frac{98.54}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 177.78(A)$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{177.78}{6} = 29.63 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x50) + E(1x25)mm² (Giai đoạn 1)

Cu/XLPE/PVC (4x70) + E35 mm² (Giai đoạn 2)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 125A 36kA. (Giai đoạn 1)

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 160A 25kA. (Giai đoạn 2)

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-LC) đến cấp nguồn cho tủ thang máy (TĐ-TM)**

$$I = \frac{11}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 19.84 (A)$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{19.84}{6} = 3.3 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x10) mm² + E(1x10) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 50A 36kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-LC) đến cấp nguồn cho phòng Thiết bị bếp (BD.TBB)**

$$I = \frac{62.2}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 112.22 (A)$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{112.22}{6} = 18.7 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x70) mm² + E(1x35) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 160A 36kA

Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat	Dây dẫn
				Loại dây dẫn Cu/XLPE/PVC + Cu/PVC
TĐT -NH	TĐ-1	236.8	MCCB 3P 350A 36kA. (Giai đoạn 1) MCCB 3P 250A 25kA. (Giai đoạn 2)	4(1x185) + E(1x95)mm ² (Giai đoạn 1) 4(1x120) + E70mm ² (Giai đoạn 2)
	TĐ-2	191.6	MCCB 3P 250A 36kA. (Giai đoạn 1) MCCB 3P 200A 25kA. (Giai đoạn 2)	4(1x120) + E(1x70)mm ² (Giai đoạn 1) 4(1x95) + E50 mm ² (Giai đoạn 2)
	TĐ-3	194.1 4	MCCB 3P 350A 36kA. (Giai đoạn 1) MCCB 3P 200A 25kA. (Giai đoạn 2)	4(1x185) + E(1x95)mm ² (Giai đoạn 1) 4x(1x95) + E50 mm ² (Giai đoạn 2)
	TĐ-4	133.7 6	MCCB 3P 160A 36kA. (Giai đoạn 1) MCCB 3P 200A 25kA. (Giai đoạn 2)	(4x70) + E(1x35)mm ² (Giai đoạn 1) 4(1x95) + E50 mm ² (Giai đoạn 2)
	TĐ-5	98.54	MCCB 3P 125A 36kA. (Giai đoạn 1) MCCB 3P 160A 25kA. (Giai đoạn 2)	(4x50) + E(1x25)mm ² (Giai đoạn 1) (4x70) + E35 mm ² (Giai đoạn 2)
	TĐ-TM	11	MCCB 3P 50A 36kA	(4x10) mm ² + E(1x10) mm ²
	BD.TBB	62.6	MCCB 3P 160A 36kA	(4x70) mm ² + E(1x35) mm ²

Bảng 3.10. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ các tủ tổng về tủ dây Liên cấp

Cấp tử	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 1.1	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	RCBO 1P+N 20A 6Ka 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5) + E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5) + E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD1.1
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD1.2
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD1.3
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD1.4
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD1.5
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD1.6
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD1.7
	MCB 1P 63A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x16)+E16 mm ²	Cấp điện tủ điện BD1.8
	MCB 3P 80A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x25)+E16 mm ²	Cấp điện tủ điện BD.NA
	MCB 3P 80A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x25)+E16 mm ²	Cấp điện tủ điện BD.NA1
	MCB 3P 80A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x25)+E16 mm ²	Cấp điện tủ điện BD.NA2

	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD.B
	MCB 1P 25A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.23
	MCB 3P 40A 15kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

**Bảng 3.14. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 1 (giai đoạn 1) dây
Liên cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 1.2	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.9
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.10
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.11
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.12
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.13
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.14
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.15
	MCB 1P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.16
	MCB 3P 40A	Cu/XLPE/PVC	Cấp điện tử điện BD1.17

	15kA	(4x10)+E10 mm ²	
	MCB 1P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.18
	MCB 1P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.19
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.20
	MCB 3P 80A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.21
	MCB 1P 25A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp điện tử điện BD1.22
	MCB 3P 40A 15kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp cho chiếu sáng hành lang
	MCB 3P 80A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x25)+E16 mm ²	Cấp cho ổ cắm hành lang
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

**Bảng 3.15. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 1 (giai đoạn 2) dây
Liên cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 2.1	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm

MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.1
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.2
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.3
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.4
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.5
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.6
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.7
MCB 1P 25A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.8
MCB 3P 63A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x16)+E16 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.23
MCB 1P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.24
MCB 1P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.25
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.26
MCB 1P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.27
MCB 3P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.28
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.29
MCB 3P 25A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x4)+E4 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.30
MCB 3P 25A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x4)+E4 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.31
MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD2.32
MCB 1P 50A 15kA		Dự phòng
MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

**Bảng 3.16. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 2 (giai đoạn 1) dây
Liên cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
-----------	----------------	---------	------------------

TĐ- 2.2	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.9
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.10
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.11
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.12
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.13
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.14
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.15
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.16
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.17
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.18
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.19
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.20
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.21
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD2.22
	MCB 3P 40A 15kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp cho chiếu sáng hành lang

	6kA		
	MCB 3P 80A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x25)+E16 mm ²	Cấp cho ổ cắm hành lang
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

**Bảng 3.17. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 2 (giai đoạn 2) dây
Liên cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 3.1	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² + E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² + E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD3.1
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD3.2
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD3.3
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD3.4
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD3.5
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD3.6

	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.7
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.8
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.23
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.24
	MCB 3P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.25
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.26
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.27
	MCB 3P 32A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x6)+E6 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.28
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.29
	MCB 3P 32A 15kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

**Bảng 3.18. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 3 (giai đoạn 1) dây
Liên cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 3.2	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.9
	MCB 1P 50A	Cu/XLPE/PVC	Cấp điện tử điện BD3.10

	15kA	(2x10)+E10 mm ²	
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.11
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.12
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.13
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.14
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.15
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.16
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.17
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.18
	MCB 3P 40A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.19
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.20
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.21
	MCB 1P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tử điện BD3.22
	MCB 3P 40A 15kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp cho chiếu sáng hành lang
	MCB 3P 80A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x25)+E16 mm ²	Cấp cho ổ cắm hành lang
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

**Bảng 3.19. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 3 (giai đoạn 2) dây
Liên cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 4.1	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng

	6kA		
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.1
	MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.2
	MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.3
	MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.4
	MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.5
	MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.6
	MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.7
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.8
	MCB 3P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.23
	MCB 3P 40A 10kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

**Bảng 3.20. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 4 (giai đoạn 1) dây
Liên cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 4.2	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng

MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.9
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.10
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.11
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.12
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.13
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.14
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.15
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.16
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.17
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.18
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.19
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.20
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.21
MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD4.22
MCB 3P 40A 10kA		Dự phòng
MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp cho chiếu sáng hành lang
MCB 3P 80A	Cu/XLPE/PVC	Cấp cho ổ cắm hành lang

	10kA	(4x25)+E16 mm ²	
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

Bảng 3.21. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 4 (giai đoạn 2) dây Liên cấp đến phụ tải

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-5.1	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.1
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.2
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.3
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.4
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.5
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp điện tủ điện TĐ6
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Dự phòng

Bảng 3.22. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 5 (giai đoạn 1) dây Liên cấp đến phụ tải

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-5.2	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng

	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA		Dự phòng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA		Dự phòng
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.6
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.7
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.8
	MCB 1P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.9
	MCB 3P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ điện BD5.10
	MCB 3P 40A 10kA		Dự phòng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Cấp cho chiếu sáng hành lang
	MCB 3P 80A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x25)+E16 mm ²	Cấp cho ổ cắm hành lang
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ²	Nhà vệ sinh

**Bảng 3.23. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 5 (giai đoạn 2) dây
Liên cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐT- LC	MCCB 3P 50A 25kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện thang máy

**Bảng 3.24. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ thang máy của dây Liên
cấp đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐT- LC	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện máy vo gạo
	MCB 1P 20A	Cu/PVC	Cấp điện tủ sấy

6kA	2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện tủ sấy
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện tủ sấy
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện tủ sấy
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện giữ nóng thức ăn 4 khay
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện giữ nóng thức ăn 4 khay
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện giữ nóng thức ăn 4 khay
MCB 1P 40A 6kA	Cu/PVC (2x10)+E10mm ²	Cấp điện giữ nóng thức ăn 2 nồi
MCB 1P 40A 6kA	Cu/PVC (2x10)+E10mm ²	Cấp điện giữ nóng thức ăn 2 nồi
MCB 3P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ cơm 100kg
MCB 3P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ cơm 100kg
MCB 3P 50A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện tủ cơm 100kg
MCB 1P 20A 6kA		Dự phòng

Bảng 3.25. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ thiết bị bếp của dây Liên cấp đến phụ tải

3. Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ cho các hệ thống điện dây Mâm non trường Liên cấp Ngôi Sao.

3.1. Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ các tủ tổng đến các tủ cấp điện dây Mâm non

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ tầng 1 (TĐ-1)**

$$I = \frac{21.92}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 39.55 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{39.55}{6} = 6,5 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x16) mm² + E16mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 63A 25kA.

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ tầng 2 (TĐ-2)**

$$I = \frac{25.2}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 45.46 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{45.46}{6} = 7,57 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x16) mm² + E16mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 63A 25kA.

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ tầng 3 (TĐ-3)**

$$I = \frac{26}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 46.9 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{46.9}{6} = 7,8 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x16) mm² + E16mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 63A 25kA.

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ tầng 4 (TĐ-4)**

$$I = \frac{26}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 46.9 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{46.9}{6} = 7,8 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x16) mm² + E16mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 63A 25kA.

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ tầng 5 (TĐ-5)**

$$I = \frac{37.2}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 67.1 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{67.1}{6} = 11.2 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x35) mm² + E16mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 100A 25kA.

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ thang máy (TĐ-TM)**

$$I = \frac{11}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 19.84 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{19.84}{6} = 3.3 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x10) mm² + E(1x10) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 50A 25kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho phòng Thiết bị bếp (BD.TBB)**

$$I = \frac{34.01}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 64.36 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{64.36}{6} = 10.2 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x35) mm² + E16mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 100A 25kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ Bơm sinh hoạt (TĐ-BSH)**

$$I = \frac{6.75}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 12.17 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{12.17}{6} = 2 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x6) mm² + E(1x6) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 32A 15kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ Chiếu sáng ngoài nhà (CS2)**

$$I = \frac{62.2}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 112.22 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{112.22}{6} = 18.7 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x6) mm² + E(1x6) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 32A 25kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ Điều hòa tầng 1 dãy Mầm non (TĐH.1)**

$$I = \frac{44.65}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 80.56 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{80.56}{6} = 13.43 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x50) mm² + E(1x25) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 125A 25kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ Điều hòa tầng 2 dãy Mầm non (TĐH.2)**

$$I = \frac{44}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 79.39 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{79.36}{6} = 13.23 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x50) mm² + E(1x25) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 125A 25kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ Điều hòa tầng 3 dãy Mầm non (TĐH.3)**

$$I = \frac{46}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 83 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{83}{6} = 13.83 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x50) mm² + E(1x25) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 125A 25kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ Điều hòa tầng 4 dãy Mầm non (TĐH.4)**

$$I = \frac{46}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 83 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{83}{6} = 13.83 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x50) mm² + E(1x25) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 125A 25kA

- **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng (TĐT-MN) đến cấp nguồn cho tủ Điều hòa tầng 5 dãy Mầm non (TĐH.5)**

$$I = \frac{52}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,8} = 93.82 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{93.82}{6} = 15.64 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC (4x50) mm² + E(1x25) mm²

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P 125A 25kA

Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat	Dây dẫn
				Loại dây dẫn Cu/XLPE/PVC + Cu/PVC
TĐT-MN	TĐ-1	21.92	MCCB 3P 63A 25kA	(4x16) mm ² + E16mm ²
	TĐ-2	25.2	MCCB 3P 63A 25kA	(4x16) mm ² + E16mm ²
	TĐ-3	26	MCCB 3P 63A 25kA	(4x16) mm ² + E16mm ²
	TĐ-4	26	MCCB 3P 63A 25kA	(4x16) mm ² + E16mm ²
	TĐ-5	37.2	MCCB 3P 100A 25kA	(4x35) mm ² + E16mm ²
	TĐ-TM	11	MCCB 3P 50A 25kA	(4x10) mm ² + E(1x10)mm ²
	BD.TBB	34.01	MCCB 3P 100A 25kA	(4x6) mm ² + E(1x6)mm ²
	TĐ-BSH	6.75	MCCB 3P 32A 15kA	(4x6) mm ² + E(1x6)mm ²
	CS2	5	MCCB 3P 32A 25kA	(4x6) mm ² + E(1x6)mm ²
	TĐH-1	44.65	MCCB 3P 125A 25kA	(4x50) mm ² + E(1x25)mm ²
	TĐH-2	44	MCCB 3P 125A 25kA	(4x50) mm ² + E(1x25)mm ²
	TĐH-3	46	MCCB 3P 125A 25kA	(4x50) mm ² + E(1x25)mm ²
	TĐH-4	46	MCCB 3P 125A 25kA	(4x50) mm ² + E(1x25)mm ²
	TĐH-5	52	MCCB 3P 125A 25kA	(4x50) mm ² + E(1x25)mm ²

Bảng 3.26. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ các tủ tổng về tủ dây Mâm non

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-1	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ1.1
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ1.2
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ1.3
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ1.4
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ1.5

	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ1.6
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ1.7
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ1.8
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện quạt
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp cho chiếu sáng WC
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp cho chiếu sáng cầu thang bộ
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện ổ cắm
	MCB 3P 32A 10kA		Dự phòng

Bảng 3.27. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 1 dãy Mầm non đến phụ tải

Cấp tủ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 2	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.1
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.2
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.3
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.4
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.5
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.6
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.7
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.8
	MCB 1P 25A	Cu/XLPE/PVC	Cấp cho bảng điện BĐ2.9

	10kA	(2x4)+E4 mm2	
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ2.10
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện chiếu sáng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm2+E2.5mm2	Cấp điện ổ cắm
	MCB 1P 32A 10kA		Dự phòng

Bảng 3.28. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 2 dây Mâm non đến phụ tải

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-3	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.1
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.2
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.3
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.4
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.5
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.6
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.7
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.8
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.9
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.10
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.11
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm2	Cấp cho bảng điện BĐ3.12
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm2	Cấp điện chiếu sáng

	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện bình nước nóng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện bình nước nóng
	MCB 1P 25A 10kA		Dự phòng

Bảng 3.29. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 3 dãy Mầm non đến phụ tải

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TD-4	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.1
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.2
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.3
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.4
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.5
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.6
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.7
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.8
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.9
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.10
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.11
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BD4.12
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng

	6kA		
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện bình nước nóng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện bình nước nóng
	MCB 1P 25A 10kA		Dự phòng

Bảng 3.30. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 4 dãy Mầm non đến phụ tải

Cấp tủ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- 5	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.1
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.2
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.3
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.4
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.5
	MCB 1P 32A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x6)+E6 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.6
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.7
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.8
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.9
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.10
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.11
	MCB 1P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x10)+E10 mm ²	Cấp cho bảng điện BĐ5.12
	MCB 1P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (2x4)+E4 mm ²	Cấp điện tủ điện TĐ6
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng

	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện bình nước nóng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện bình nước nóng
	MCB 1P 32A 10kA		Dự phòng

Bảng 3.31. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ tầng 5 dãy Mầm non đến phụ tải

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐĐH đến T1	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà siêu nhỏ
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà siêu nhỏ
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà nhỏ
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà nhỏ
	MCB 3P 16A 6kA	Cu/PVC (4x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	MCB 3P 16A 6kA	Cu/PVC (4x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	MCB 3P 16A 6kA	Cu/PVC (4x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	MCB 3P 16A 6kA	Cu/PVC (4x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	MCB 3P 16A 6kA	Cu/PVC (4x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	MCB 3P 16A 6kA	Cu/PVC (4x2.5)+E2.5mm ²	Cấp cho máy điều hoà siêu lớn
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A	Cu/PVC	Cấp cho máy điều hoà vừa

	6kA	2(1x4)+E4mm2	
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 25A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà lớn
	MCB 1P 25A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà lớn
	MCB 1P 25A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà lớn
	MCB 1P 25A 6kA		Dự phòng

**Bảng 3.32. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ điều hoà tầng 1 dãy
Mầm non đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐĐH đến T2	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa

	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA		Dự phòng

**Bảng 3.33. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ điều hoà tầng 2 dây
Mâm non đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐĐH đến T3	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A	Cu/PVC	Cấp cho máy điều hoà vừa

	6kA	2(1x4)+E4mm2	
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA		Dự phòng

**Bảng 3.34. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ điều hoà tầng 3 dãy
Mầm non đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐĐH đến T4	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa

MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
MCB 1P 20A 6kA		Dự phòng

**Bảng 3.35. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ điều hoà tầng 4 dãy
Mầm non đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐĐH đến T5	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm2	Cấp cho máy điều hoà vừa

	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Cấp cho máy điều hoà vừa
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x4)+E4mm ²	Dự phòng

Bảng 3.36. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ điều hoà tầng 5 dây Mâm non đến phụ tải

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐT-MN	MCCB 3P 50A 15kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)+E10 mm ²	Cấp điện thang máy

Bảng 3.37. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ thang máy của dây Mâm non đến phụ tải

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐT-MN	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện tủ sấy
	MCB 1P 20A 6kA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện tủ sấy
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)mm ² +E10mm ²	Cấp điện tủ com 50kg
	MCB 3P 40A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x10)mm ² +E10mm ²	Cấp điện tủ com 100kg
	MCB 3P 16A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện quạt KOAF-T1-01
	MCB 3P 16A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện quạt SAF-T1-PA

	MCB 3P 16A 10kA	Cu/XLPE/PVC (4x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện quạt KEF-TT-01
	MCB 3P 16A 10kA		Dự phòng

**Bảng 3.38. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ thiết bị bếp của dây
Mâm non đến phụ tải**

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
Ổng HDPE	MCB 1P 10A 6kA	Cu/PVC 2(1x1.5)mm ²	Cấp điện chiếu sáng
	RCBO 1P+N 20A 6kA 30mA	Cu/PVC 2(1x2.5)mm ² +E2.5mm ²	Cấp điện ổ cắm
	MCB 3P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (3x4)mm ² +E(1x4)mm ²	Bơm sinh hoạt 01
	MCB 3P 25A 10kA	Cu/XLPE/PVC (3x4)mm ² +E(1x4)mm ²	Bơm sinh hoạt 02
	MCB 1P 10A 6kA		Mạch điều khiển

**Bảng 3.39. Bảng tổng hợp dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ tủ Bơm sinh hoạt của dây
Mâm non đến phụ tải**

Chương IV.

Thiết kế hệ thống nối đất cho toà dãy Liên cấp, Mầm non trường Liên cấp Ngôi Sao

I. Tính toán hệ thống nối đất

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

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

1 Nối đất tự nhiên

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

2 Nối đất nhân tạo

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

II. Trình tự tính toán nối đất

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

Bước 2: 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 nối 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 5.1.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 5.2.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

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

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
30	0,43	0,24	0,60	0,30	0,68	0,41
50	0,40	0,21	0,56	0,28	0,66	0,37
70	0,38	0,20	0,54	0,26	0,64	0,35
100	0,35	0,19	0,52	0,24	0,62	0,33
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 5.3 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.

III. Tính toán nối đất cho trạm biến áp trường Liên cấp Ngôi Sao

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 $R_{cp} = 4 \Omega$

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

Giả sử trường học xây dựng trên đất thịt

Tra bảng ta có:

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

$$k_{\max} = 1,4$$

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

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

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

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

$$R_{lc} = \frac{0,366}{240} \cdot 0,6 \cdot 10^4 \cdot 1,4 \cdot \left(\log \frac{2 \cdot 240}{0,16} + \frac{1}{2} \log \frac{4 \cdot 80 + 2,4}{4 \cdot 80 - 2,4} \right) \, (\Omega)$$

$$R_{lc} = 37,1 \, \Omega$$

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

$$N_{lt} = \frac{R_{lc}}{\eta_c \cdot R_d} = \frac{37,1}{0,69 \cdot 4} = 13,44$$

Sơ bộ chọn 10 cọc

Bước 5: Xác định điện trở thanh nối nằm ngang

$$R_t = \frac{0,366}{l} \cdot \rho_{\max} \cdot \log \frac{2l^2}{bt} = \frac{0,366}{240} \cdot 0,84 \cdot 10^4 \cdot \log \frac{2 \cdot 240^2}{2,5 \cdot 0,8} = 4,878 \, (\Omega)$$

Trong đó:

t : độ chôn sâu của thanh nối (cm)

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

b : bề rộng thanh nối (cm)

l : Chu vi mạch vòng được tạo bởi thanh nối (cm)

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

Ta có công thức

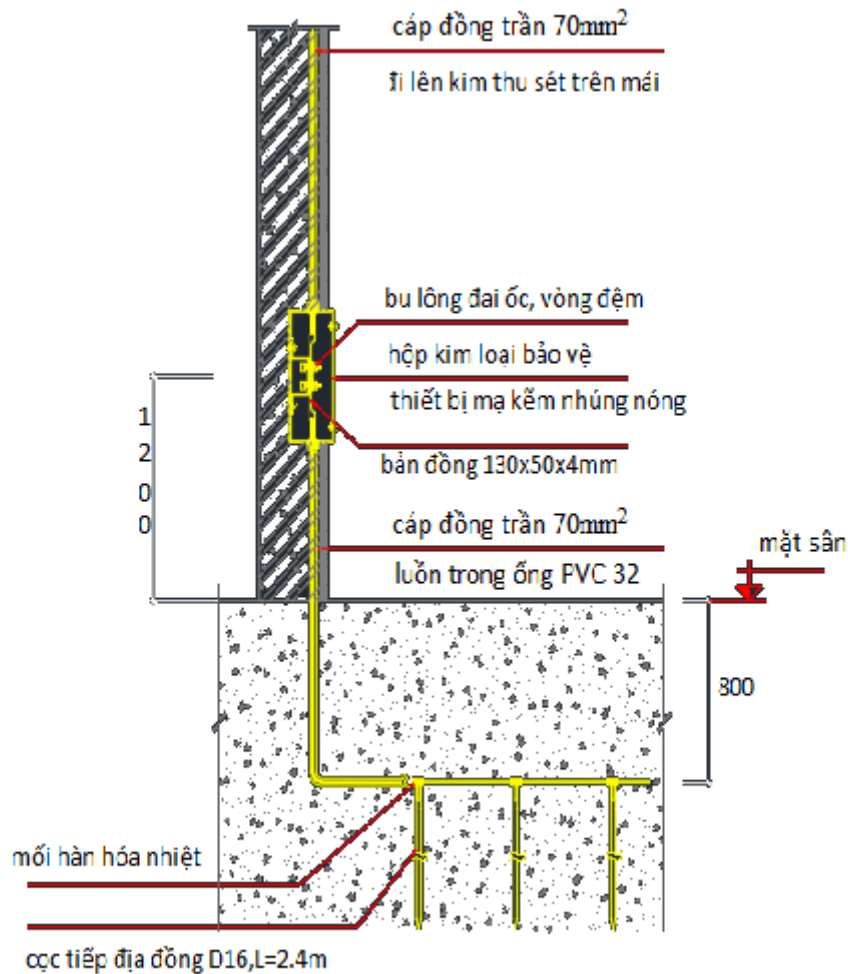
$$R_c = \frac{R_{lc}}{n \eta_c} = \frac{37,1}{10 \cdot 0,69} = 12 \, (\Omega)$$

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

$$R_c = \frac{R_{lc}}{n \eta_c} = \frac{37,1}{10 \cdot 0,69} = 5,38$$

Bước 8: Xác định điện trở nối đất

$$R_{nd} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t} = \frac{5,38 * 12}{5,38 + 12} = 3,71$$

**Hình 5.1 Sơ đồ cọc tiếp địa**

So sánh với điện trở nối đất cho phép: $3,71 (\Omega) \leq 4 (\Omega)$

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

IV. 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 trường học 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 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

lắp 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 lắp 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 Văn Dương. Em đã hoàn thành đề tài được giao với nội dung “Thiết kế cung cấp điện cho toà dãy Liên cấp, Mầm non trường Liên cấp Ngôi Sao”. Thông qua đề tài đã giúp em hiểu rõ hơn và áp dụng những gì đã được học tập, nghiên cứu trong suốt thời gian qua ở Trường vào thực tiễn. Đó chính là những nền tảng cơ bản giúp em hoàn thành nhiệm vụ tốt nghiệp và cũng là cho công việc của em sau này.

Do kiến thức còn hạn chế nên trong đồ án của em vẫn còn có những 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. Em cũng xin cảm ơn tất cả các thầy cô khoa Điện - Điện tử, trường Đại Học Quản lý và Công Nghệ Hải Phòng đã giúp đỡ em rất nhiều trong suốt thời gian qua.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải phòng, ngày.... tháng... năm 2025

Sinh Viên

Nguyễn Văn Khải

PHỤ LỤC

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