

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



ISO 9001:2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH : ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Lưu Chí Công

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Văn Dương

HẢI PHÒNG – 2020

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

THIẾT KẾ THI CÔNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ
ĐIỀU TRỊ BỆNH VIỆN NHI HẢI PHÒNG

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

Sinh viên : Lưu Chí Công

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Văn Dương

HẢI PHÒNG – 2020

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Lưu Chí Công **Mã SV :** 1612102005

Lớp : ĐC2001

Ngành : Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài: Thiết kế thi công cung cấp điện cho tòa nhà điều trị bệnh
viện nhi Hải Phòng

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các tài liệu, số liệu cần thiết

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

.....

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 30 tháng 03 năm 2020

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 30 tháng 06 năm 2020

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Giảng viên hướng dẫn

Lưu Chí Công

ThS. Nguyễn Văn Dương

Hải Phòng, ngày tháng năm 2020

HIỆU TRƯỞNG

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: ThS. Nguyễn Văn Dương

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

Họ và tên sinh viên: Lưu Chí Công

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

.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2020

Giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

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 hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2020

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

Chương 1. Giới thiệu đề tài.....	2
1.1. Đặc điểm cung cấp điện cho bệnh viện nhi Hải Phòng.....	3
1.2. Yêu cầu cung cấp điện cho bệnh viện nhi Hải Phòng.....	4
Chương 2. Xác định công suất tính toán.....	5
2.1 Các phương pháp tính toán cung cấp điện	5
2.1.1 Công thức tính.....	5
2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị sản xuất.....	6
2.1.3 Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm.....	6
2.1.4 Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại k_{max} và công suất trung bình P_{tb} (còn gọi là phương pháp thiết bị hiệu quả n_{hq}	7
2.2 Phương pháp tính toán chiếu sáng.....	8
2.2.1 Thiết kế cung cấp điện cho hệ thống bệnh viện nhi Hải Phòng..	11
2.2.2 Thiết kế hệ thống chiếu sáng.....	12
2.2.3 Thiết kế hệ thống ổ cắm, công tắc.....	15
2.2.4 Sơ đồ nguyên lý cung cấp điện.....	15
Chương 3. Chọn phương án cung cấp điện cho bệnh viện.....	39
3.1. Các phương án cung cấp điện.....	40
3.1.2. Lựa chọn phương án cấp điện cho bệnh viện.....	43
3.1.3. Sơ đồ tổng quát của bệnh viện.....	43
3.1.4. Sơ đồ mặt bằng đi dây tổng thể.....	43
Chương 4. Chọn thiết bị cho mạng điện.....	45
4.1. Chọn dây dẫn.....	45
4.1.1. Lựa chọn tiết diện dây dẫn.....	46
4.2. chọn cb (aptomat).....	49

4.3. Sơ đồ nguyên lý	49
4.4. Tính toán ngắn mạch.....	58
4.5. Chọn máy biến áp.....	60
4.6. Tổng trở mạng điện.....	64
4.7. Lựa chọn thiết bị.....	65
Chương 5. Chống sét	63
5.1. Tóm tắt lý thuyết về nối đất chống sét.....	66
5.2. Tính toán chiều cao cột thu sét.....	65
5.3. Chọn cáp dẫn sét.....	67
5.4. Thiết kế nối đất cho trường học.....	68
Chương 6. Nối đất bảo vệ các thiết bị.....	69
6.1. Phương pháp tính toán hệ thống nối đất.....	70
6.2. Nội dung tính toán.....	73
Kết luận	
Tài liệu tham khảo	

LỜI NÓI ĐẦU

Cung cấp điện là một ngành quan trọng trong xã hội loài người, cũng như trong quá trình phát triển của nền khoa học kỹ thuật nước ta trên con đường công nghiệp hóa hiện đại hóa của đất nước. Vì thế, việc thiết kế và cung cấp điện là một vấn đề hết sức quan trọng và không thể thiếu đối với ngành điện nói chung và mỗi sinh viên đã và đang học tập, nghiên cứu về lĩnh vực nói riêng.

Trong những năm gần đây, nước ta đã đạt được những thành tựu to lớn trong phát triển kinh tế xã hội. Số lượng các nhà máy công nghiệp, các hoạt động thương mại, dịch vụ, ... gia tăng nhanh chóng, dẫn đến sản lượng điện sản xuất và tiêu dùng của nước ta tăng lên đáng kể và dự báo là sẽ tiếp tục tăng nhanh trong những năm tới. Do đó mà hiện nay chúng ta đang rất cần đội ngũ những người am hiểu về điện để làm công tác thiết kế cũng như vận hành, cải tạo sửa chữa lưới điện nói chung trong đó có khâu thiết kế cung cấp điện là quan trọng. Nhằm giúp củng cố kiến thức đã học ở trường vào việc thiết kế cụ thể, nay em thực hiện đề án cung cấp điện “Thiết kế cung cấp điện cho tòa nhà bệnh viện nhi Hải Phòng”.

Tuy em đã cố gắng thực đề án này dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy Nguyễn Văn Dương và sự giúp đỡ của các bạn trong lớp nhưng do trình độ kiến thức cũng như thời gian hạn chế, nên không thể tránh được những thiếu sót. Em rất mong sự đóng góp ý kiến, phê bình và sửa chữa từ quý thầy cô và các bạn sinh viên để đề án này hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Bệnh viện nhi Hải Phòng có hai khu nhà chính gồm ba tầng, mỗi tầng có các phòng vệ sinh cho nhân viên, phòng tắm giặt, phòng WC nam... phụ tải chính của bệnh viện chủ yếu là phụ tải chiếu sáng và quạt tròn, quạt tường, máy lạnh, đèn tuýt, exit... Sau đây là diện tích của từng khu vực trong bệnh viện nhi Hải Phòng

Tầng 1 Khu A bao gồm các phòng WC nhân viên, phòng tắm giặt, WC nam, phòng 01 -1, phòng 02-1, phòng 03-1.... đến 0-9.1.

Tổng diện tích $S = 13,8.33 = 455,4 \text{ m}^2$

Tầng 2 khu A : $S = 33.13,8 = 455,4 \text{ m}^2$

Tầng 3 khu A : $S = 455,4 \text{ m}^2$

Diện tích mái nhà khu A : $S = 12.33 = 396 \text{ m}^2$

Tầng 1 khu B : $S = 29,7.13.8 = 409.86 \text{ m}^2$

Tầng 2 khu B : $S = 29,7.13.8 = 409.86 \text{ m}^2$

Tầng 3 khu B : $S = 29,7.13.8 = 409.86 \text{ m}^2$

Diện tích mái nhà khu B : $S = 12.29,7 = 356,4 \text{ m}^2$

Nhà xử lý nước thải : 40 m^2

Nhà xe cho cán bộ nhân viên : 300 m^2

Nhà xe cho bệnh nhân : 500 m^2

Sân tập thể thao : 700 m^2

Xử lý nước thải



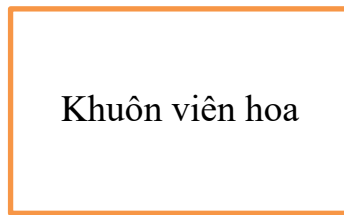
Bãi giữ xe



Bãi giữ xe



phòng
bệnh
viện
khu B



phòng bệnh viện khu A



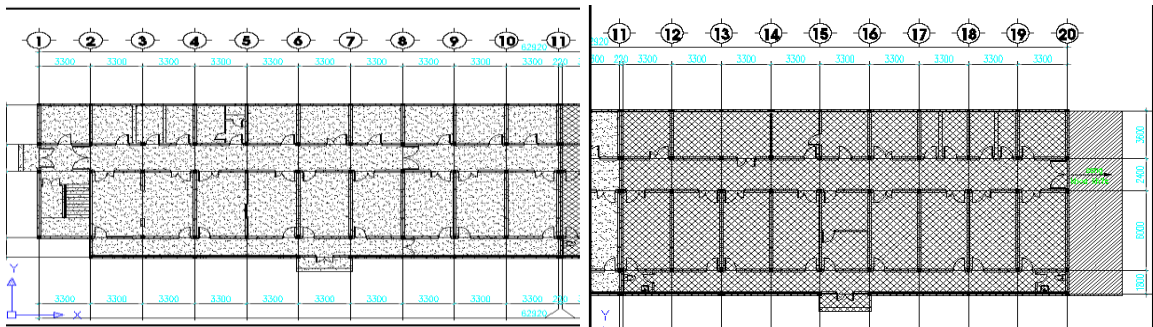
Sân tập thể thao

Trạm bơm



Tỉ lệ bản vẽ 1 :1000

Hình 1.1: Sơ đồ mặt bằng toàn bệnh viện nhi Hải Phòng



Hình 1.2 : Sơ đồ mặt bằng cho tòa nhà điều trị bệnh viện nhi Hải Phòng

2. Yêu cầu cung cấp điện cho bệnh viện nhi Hải Phòng

- 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 2.

XÁC ĐỊNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN

2.1. Giới thiệu các phương pháp tính phụ tải tính toán

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

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

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{di} \quad (2.1)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \varphi \quad (2.2)$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} \quad (2.3)$$

Một cách gần đúng có thể lấy $P_d = P_{dm}$. (2.4)

$$\text{do đó } P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{dmi} \quad (2.5)$$

Trong đó:

P_{di}, P_{dmi} – công suất đặt và công suất định mức của thiết bị thứ i , kw;

P_{tt}, Q_{tt}, S_{tt} – công suất tác dụng, phản kháng và toàn phần tính toán của nhóm thiết bị, kw, kvar, kva;

N – số thiết bị trong nhóm.

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

$$\frac{P_1 \cos \varphi + P_2 \cos \varphi_1 + \dots + P_n \cos \varphi_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} \quad (2.6)$$

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

Phương pháp tính phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu có ưu điểm là đơn giản, thuận tiện, vì thế nó là một trong những phương pháp được sử dụng rộng rãi. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi vì hệ số nhu cầu k_{nc} tra được trong sổ tay là một số liệu cố định cho trước không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm máy.

Mà hệ số $K_{nc} = k_{sd} \cdot k_{max}$ có nghĩa là hệ số nhu cầu phụ thuộc vào những yếu tố kể trên. Vì vậy, nếu chế độ vận hành và số thiết bị nhóm thay đổi nhiều thì kết quả sẽ không chính xác.

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

Công thức:

$$P_{tt} = p_0 \cdot f \quad (2.7)$$

Trong đó:

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

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

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

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

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

Công thức tính:

$$P_{tt} = \frac{M \cdot W_0}{T_{max}} \quad (2.8)$$

Trong đó:

M- số đơn vị sản phẩm được sản xuất ra trong 1 năm (sản lượng);

W_0 - suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm, kwh/đơn vị sp;

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

Phương pháp này thường được dùng để tính toán cho các thiết bị điện có đồ thị phụ tải ít biến đổi như: quạt gió, bơm nước, máy khí nén.... Khi đó phụ tải tính toán gần bằng phụ tải trung bình và kết quả tương đối trung bình.

2.1.4 Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại k_{max} và công suất trung bình p_{tb} (còn gọi là phương pháp số thiết bị hiệu quả n_{hq}).

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

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{max} \cdot k_{sd} \cdot p_{dm} \quad (2.9)$$

Trong đó:

P_{dm} - công suất định mức (w)

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

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

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

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

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

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n P_{đmi} \quad (2.10)$$

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

$$S_{tt} = \frac{s_{đm} \sqrt{\varepsilon_{đm}}}{0,875} \quad (2.11)$$

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

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n k_{pti} P_{đmi} \quad (2.12)$$

trong đó

K_{pt} - hệ số phụ tải của từng máy

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

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

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

+ $n_{hq} > 300$ và $k_{sd} < 0,5$ thì hệ số cực đại k_{max} được lấy ứng với $n_{hq} = 300$.

Còn khi $n_{hq} > 300$ và $k_{sd} \geq 0,5$ thì: $P_{tt} = 1,05 \cdot k_{sd} \cdot p_{đm}$

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

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

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

2.2. Phương pháp tính toán chiếu sáng:

Có nhiều phương pháp tính toán chiếu sáng như:

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

+ Phương pháp hệ số sử dụng.

+ Phương pháp công suất riêng.

+ Phương pháp điểm

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

- + Phương pháp quang thông.
- + Phương pháp điểm.
- Còn Pháp có các phương pháp tính toán chiếu sáng như:
 - + Phương pháp hệ số sử dụng
 - + Phương pháp điểm

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

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

1. Nghiên cứu đối tượng chiếu sáng
2. Lựa chọn độ rọi yêu cầu
3. Chọn hệ chiếu sáng
4. Chọn nguồn sáng
5. Chọn bộ đèn
6. Lựa chọn chiều cao treo đèn

Tùy theo: đặc điểm đối tượng, loại công việc, loại bóng đèn, sự giảm chói bề mặt làm việc. Ta có thể phân bố các đèn sát trần ($h'=0$) hoặc cách trần một khoảng h' . Chiều cao bề mặt làm việc có thể trên độ cao 0.8m so với mặt sàn (mặt bàn) hoặc ngay trên sàn tùy theo công việc. Khi đó độ cao treo đèn so với bề mặt làm việc:

$$h_{tt} = H - h' - 0.8 \text{ (với H: chiều cao từ sàn lên trần)}$$

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.

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

$$K = \frac{ab}{h_u(a+b)} \quad (2.13)$$

Với:

a,b – chiều dài và chiều rộng căn phòng ;

h_{tt} – chiều cao h tính toán

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

$$j = \frac{h'}{h'+h_u} \quad (2.14)$$

Với : 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.

6. Xác định quang thông tổng theo yêu cầu:

$$\Phi_{t\text{ổng}} = \frac{E_{tc} S d}{U} \quad (2.15)$$

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

7. Xác định số bộ đèn:

$$N_{b\text{oden}} = \frac{\Phi_{t\text{ổng}}}{\Phi_{c\text{ac b\text{ong}/1bo}} \quad (2.16)$$

Kiểm tra sai số quang thông:

$$\Delta\Phi\% = \frac{N_{b\text{oden}} \cdot \Phi_{c\text{ac b\text{ong}/1bo} - \Phi_{t\text{ổng}}}{\Phi_{t\text{ổng}}} \quad (2.17)$$

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

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

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

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

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

$$E_{tb} = \frac{\Phi_{cacbong/1bo} \cdot N_{boden} \cdot U}{Sd} \quad (2.18)$$

2.3. Xác định công suất phụ tải tính toán bệnh viện nhi Hải Phòng

Phòng

Để tiện cho việc xác định phụ tải tính toán và cấp điện cho bệnh viện ta có thể chia phụ tải ra làm 5 nhóm:

→ **Nhóm 1**

+ Tầng một gồm: phòng khám p01-1, p02-1, p03-1, p04-1, p05-1, p06-1, p07-1, p08-1, p09-1, P19 -1, p20-1, phòng vệ sinh WC1, WC2, WC3, p21.1, p22-1, p23-1, p24-1, p25-1, p26-1.

+ Tầng 2 gồm: p 01-2, p02-2, p03.2, p04-2, p05-2, p06-2, p07-2, p08-2, p09-2, p19-2, p20-2, WC1, WC2, WC3, p21-2, p22-2, p23-2, p24-2, p25-2, p26-2.

+ Tầng 3 gồm: p01-3, p02-3, p03-3, p04-3, p05-3, p06-3, p07-3, p08-3, p09-3, p19-3, p20-3, WC1, WC2, WC3, p21 -3, p22-3, p23-3, p24-3, p25-3, p26-3

+ Chiếu sáng ngoài trời

→ **Nhóm 2**

+ Tầng 1 khu B gồm: p10-1, p11-1, p12-1, p13-1, p14-1, p15-1, p16-1, p17-1, p18-1, p27-1, p28-1, p29-1, p30-1, p31.1, phòng WC1, WC2, WC3, WC4, p32-1

+ Tầng 2 khu B gồm: p10-2, p11-2, p12-2, p13-2, p14-2, p15-2, p16-2, p17-2, p18-2, p27-2, p28-2, p29-2, p30-2, p31-2, WC1, WC2, WC3, WC4, p32-2

+ Tầng 3 khu B gồm: p10-3, p11-3, p12-3, p13-3, p14-3, p15-3, p16-3, p17-3, p18-3, p27-3, p28-3, p29-3, p30-3, p31-3, WC1, WC2, WC3, WC4, p32-3

→ **Nhóm 3**

Trạm xử lí nước thải và nhà giữ xe bệnh nhân

→ **Nhóm 4**

Trạm xử lí cấp trạm bơm, nhà giữ xe cán bộ nhân viên,

2.3.1. Xác định công suất đặt của từng nhóm

1. Nhóm 1

- Tầng 1 khu A: Phòng khám có 9 phòng khám mỗi phòng có diện tích

$$S = 3,3 \times 6 = 19,8 \text{m}^2$$

Ta tính toán chiếu sáng theo phương pháp độ rọi tiêu chuẩn như sau:

- Kích thước phòng khám: chiều dài $a = 6\text{m}$, chiều rộng $b = 3,3\text{m}$, chiều cao $3,3\text{m}$ (theo bản vẽ mặt cắt) diện tích phòng $19,8 \text{m}^2$, từ đó ta có thể tích phòng:

$$t = a \cdot b \cdot c = 6 \times 3,3 \times 3,3 = 65,34 \text{m}^3$$

- Độ rọi yêu cầu: $e_{tc} = 300(\text{lux})$ theo tcvn 8794

Chọn hệ chiếu sáng chung, không những bề mặt làm việc được chiếu sáng mà tất cả mọi nơi trong phòng được chiếu sáng

- Đèn tròn = 18w

tổng quang thông: $\Phi_t = \Phi_d \cdot \text{tổng số đèn}$

$$\Phi_d = 1500\text{lm}, \text{hiệu suất } 83,33 \text{ (lm/w)}$$

$$\Rightarrow \Phi_t = 1500 \cdot 73 = 109500 \text{ (lm)}$$

độ rọi

$$E = \frac{\phi_t}{S \text{ mặt bằng}} = \frac{109500}{455,4} = 240 \text{ (lux)}$$

- Đèn tuýp

Công suất 1 đèn tuýp 1,2m bằng 20w, hiệu suất trực tiếp $n_d=0,76$

$$\phi_d = 2200 \text{ lm} \quad \Rightarrow \phi_t = 2200 \times 45 = 99000 \text{ (lm)}$$

$$E = \frac{\phi_t}{S \text{ mặt bằng}} = \frac{99000}{455,4} = 217 \text{ (lux)}$$

Phân bố các đèn: cách trần $h' = 0$, chiều cao 3,3 m, bề mặt làm việc 0,8, chiều cao đèn so với bề mặt làm việc; $3,3 - 0,8 = 2,5$ (m)

- Chỉ số địa điểm

$$K = \frac{ab}{h_{tt} \cdot (a+b)} = \frac{6 \times 3,3}{2,5 \cdot (6 + 3,3)} = 0,85$$

- Hệ số bù d = 1,25 ít bụi

- Tỷ số theo j = $\frac{h'}{h' + h_{tt}} = 0$

- Hệ số sử dụng $k_u = n_d \cdot u_d + n_i \cdot u_i$

trong đó:

n_d, n_i - hiệu suất trực tiếp và gián tiếp của bộ đèn

u_d, u_i - hệ số có ích ứng với nhóm trực tiếp và gián tiếp

Ta có: - Hệ số phản xạ trần (màu trắng) $p_{\text{trần}} = 0,7$ (tra bảng)

- Hệ số phản xạ tường (vật liệu xi măng) $p_{\text{tường}} = 0,5$ (tra bảng)

- Hệ số phản xạ sàn (vật liệu gạch) $p_{\text{sàn}} = 0,2$ (tra bảng)

Từ chỉ số địa điểm $k = 0,85$ cấp bộ đèn 0,76d và hệ số phản xạ trần tường, sàn

$k_{ld} = 0,46$ (tra bảng sách cung cấp điện) $\rightarrow k_u = 0,76 \times 0,46 = 0,34$

- Quang thông tổng của phòng

$$\phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{tc} S d}{U} = \frac{300 \cdot 19,8 \cdot 1,25}{0,76 \cdot 0,45} = 21710 \text{ (lm)}$$

từ quang thông tổng ta xác định được số bộ đèn cần lắp đặt:

$$N_{\text{bộ đèn}} = \frac{\phi_{\text{tổng}}}{\phi_{\text{các bóng/bộ}}} = 7,5$$

Theo bản vẽ, ta có công suất chiếu sáng mỗi phòng: $P_{cs/1 \text{ phòng}} = 2 \times 20 = 40 \text{w}$

Tầng 1 có tất cả 9 phòng khám có diện tích và chức năng giống nhau nên

$$P_{1-cs-9 \text{ phòng khám}} = 9 \times 40 = 360 \text{w}$$

+ Tầng 1 khu A có 4 phòng khám cho bệnh nhân; có 4 phòng mỗi phòng có

$$S = 3,6 \times 3,3 = 11,88 \text{ (m}^2\text{)}$$

Tương tự, ta có chỉ số địa điểm.

$$K = \frac{ab}{h_{tt} \cdot (a+b)} = \frac{3,6 \times 3,3}{2,5 \cdot (3,6 + 3,3)} = 0,68$$

Cấp bộ đèn 0,76d, hệ số phản xạ trần, tường, sàn.

$$\Rightarrow K_{ld} = 0,37 \text{ tra trong sách} \rightarrow K_u = 0,76 \times 0,37 = 0,2812$$

$$\Phi_{tổng} = \frac{E_{tc} S d}{U} = \frac{300 \cdot 11,88 \cdot 1,25}{0,76 \cdot 0,28} = 20935$$

$$N_{bộ \text{ đèn}} = \frac{20935}{2200} = 10 \text{ bộ}$$

$$P_{cs/1 \text{ phòng}} = 4 \times 20 = 80 \text{w}$$

$$\Rightarrow 4 \text{ phòng} = 4 \times 80 = 320 \text{w}$$

+ *Phụ tải động lực*

Chọn quạt lắp đặt cho phòng là quạt trần D1000 + Volume điều khiển. Vì phòng có diện tích $6 \times 3,3 = 19,8 \text{ m}^2$, chọn loại quạt trần có công suất $p = 68 \text{w}$, lưu lượng gió $Q = 270 \text{ m}^3/\text{phút}$.

Mỗi phòng khám bệnh được trang bị một quạt treo trần mỗi quạt có công suất

$p = 68 \text{w} \rightarrow$ Công suất phụ tải của một phòng khám: $P_{1-dl- \text{ Một phòng khám}} = 68 \text{ w}$

$$\Rightarrow P_{1-dl-9 \text{ phòng khám}} = 68 \times 9 = 612 \text{ w}$$

Ngoài ra có quạt thông gió âm tường cho 3 nhà vệ sinh. Kích thước 250x250:

$$P_{1 \text{ dl-một quạt}} = 31 \text{ w} \Rightarrow P_{1 \text{ dl-3 phòng}} = 31 \times 3 = 93 \text{ w}$$

Phòng khám được trang bị lắp đặt 6 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi hai chấu 16A S18 AU2. Vì công suất ổ cắm đơn 2 chấu bằng 300w $\rightarrow P_{1 \text{ phòng}} = 2 \times 300 \times 6 = 3600\text{w}$

$$\Rightarrow P_{9 \text{ phòng}} = 3600 \times 9 = 32400.$$

Từ công suất chiếu sáng P_{cs} và công suất động lực P_{dl} , ta có tổng công suất:

$$P_{1 \text{ Tổng cả 9 phòng khám}} + P_{1 \text{ Động lực 9 phòng khám}} = 360 + 32400 + 612 = 33372\text{w}$$

+ Ta có tầng 1 khu A có 4 phòng bệnh nhân.

$$\text{Có } P_{cs/1 \text{ phòng}} = 20\text{w} \Rightarrow P_{cs/4 \text{ phòng}} = 20 \times 4 = 80\text{w}$$

Phụ tải động lực.

Ta chọn quạt lắp đặt cho phòng là quạt trần D1000 và phòng có diện tích bằng $3,3 \times 3,6 = 11,88 \text{ m}^2$, chọn loại quạt trần có công suất $P = 68 \text{ w}$, lưu lượng gió $Q = 270 \text{ m}^3/\text{phút}$. Mỗi phòng bệnh nhân được trang bị 1 quạt treo trần có công suất $P = 68\text{w}$

$$\Rightarrow P_{4 \text{ phòng}} = 68 \times 4 = 272\text{w}$$

Phòng bệnh nhân được trang bị lắp đặt 2 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu công suất 600w/1 ổ đơn $\rightarrow P_{\text{một phòng}} = 1200\text{w} \Rightarrow P_{4 \text{ phòng}} = 1200 \times 4 = 4800 \text{ w}$

Từ công suất chiếu sáng P_{cs} và công suất động lực P_{dl} ta có tổng công suất:

$$P_{1 \text{ tổng của 4 phòng bệnh nhân}} + P_{1 \text{ dl 4 phòng khám}} + P_{cs \ 4 \text{ phòng}} = 80 + 4800 + 272 = 5152\text{w}$$

+ Phòng WC nhân viên chiều rộng $a = 3,3\text{m}$, dài $b = 3,6\text{m}$, cao $c = 3,3\text{m}$, diện tích $S = 11,88\text{m}^2$, $t = a.b.c = 39,2 \text{ m}^3$, $E_{tc} = 300 \text{ lux}$.

Bóng đèn led tròn, 1 đèn tròn = 18 w, quang thông của bộ phận = 1500 lm. Hiệu suất trực tiếp $n_d = 0,6$; $h_{tt} = 3,3 - 0,8 = 2,5 \text{ m}$, $P = 18\text{w}$

Chỉ số địa điểm:

$$K = \frac{ab}{h_{tt} \cdot (a+b)} = \frac{3,3 \times 3,6}{2,5 \cdot (3,3+3,6)} = 0,68$$

$P_{\text{trần}} = 0,7$; $P_{\text{tường}} = 0,5$; $P_{\text{sàn}} = 0,2$; $U_d = 0,4$. Tỷ số treo $j = 0$

Hệ số sử dụng $K_u = 0,6 \times 0,4 = 0,24$

Hệ số bù $d = 1,25$

$$\text{Quang thông tổng } \Phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{tc} \cdot S_d}{K_u} = \frac{300 \cdot 11,8 \cdot 1,25}{0,24} = 18562 \text{ lm.}$$

Vậy ta có công suất chiếu sáng của phòng.

$$P_{1 \text{ cs một phòng}} = 18 \times 4 = 72 \text{ w}$$

Phụ tải động lực ta chọn quạt lắp đặt cho phòng là quạt thông gió 250x250:

$$P_{1 \text{ động lực phòng WC nhân viên}} = 31 \text{ w}$$

Từ công suất chiếu sáng P_{cs} và công suất động lực P_{dl} . Ta có tổng công suất:

$$72 + 31 + 1000 = 1103 \text{ w.}$$

+ Phòng WC nữ dài $a = 6,6 \text{ m}$, rộng $b = 3,6 \text{ m}$, diện tích $S = 23,76 \text{ m}^2$;

$$t = 6,6 \times 3,3 \times 3,6 = 78,4 \text{ m}^3; E_{tc} = 300 \text{ lux}$$

Bóng đèn led tròn 1 đèn tròn 18w.

Quang thông của bộ $\Phi_d = 1500 \text{ lm}$; $h_{tt} = 2,5 \text{ m}$; $P = 18 \text{ w}$ và $n_d = 0,6$.

Chỉ số địa điểm

$$K = \frac{ab}{h_{tt} \cdot (a+b)} = \frac{6,6 \cdot 3,6}{2,5 \cdot (6,6+3,6)} = 0,93.$$

$P_{\text{trần}} = 0,7$; $p_{\text{tường}} = 0,5$ và $p_{\text{sàn}} = 0,2$; $k_{ld} = 0,54$; tỷ số treo $j = 0$;

Hệ số sử dụng $K_u = 0,6 \times 0,55 = 0,33$

Hệ số bù $d = 1,25$

$$\text{Quang thông tổng } \Phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{tc} \cdot S_d}{K_u} = \frac{300 \cdot 23,76 \cdot 1,25}{0,33} = 27000 \text{ lm.}$$

Vậy ta có công suất chiếu sáng của phòng:

$$P_{1 \text{ chiếu sáng /1 phòng}} = 18 \times 5 = 90 \text{ w.}$$

Phụ tải động lực ta lắp đặt quạt thông gió 250x 250, công suất 31w một cái:

$$P_{1 \text{ động lực phòng WC nữ}} = 31 \times 2 = 62 \text{ w}$$

Một bình nóng lạnh 30 lít có công suất 1000w.

Từ công suất chiếu sáng P_{cs} và công suất động lực P_{dl} . Ta có tổng công suất:

$$90 + 62 + 1000 = 1152 \text{ w}$$

+ Phòng WC nam chiều dài $a = 6,6\text{m}$, chiều $b = 3,3 \text{ m}$, $S = 6,6 \times 3,3 = 21,78 \text{ m}^2$;

$$t = 6,6 \cdot 3,3 \cdot 3,6 = 78,4 \text{ m}^3; E_{tc} = 300 \text{ lux}$$

Bóng đèn led tròn 1 đèn = 18 w

Quang thông của bộ từ thông $\phi_d = 1500 \text{ lm}$; $h_{tt} = 2,5 \text{ m}$; $P = 18 \text{ w}$; $n_d = 0,6$.

Chỉ số địa điểm

$$K = \frac{ab}{h_{tt} \cdot (a+b)} = \frac{6,6 \times 3,6}{2,5 \cdot (6,6+3,6)} = 0,93.$$

$p_{trần} = 0,7$; $p_{tường} = 0,5$; $p_{sàn} = 0,2$; $u_d = 0,55$; tỉ số treo $j = 0$;

Hệ số sử dụng $0,6 \times 0,55 = 0,33$

Hệ số bù $d = 1,25$

$$\text{Quang thông tổng } \phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{tc} \cdot S \cdot d}{K \cdot u} = \frac{300 \cdot 21,76 \cdot 1,25}{0,33} = 27000 \text{ lm.}$$

Ta có công suất chiếu sáng của phòng: $P_1 \text{ chiếu sáng 1 phòng WC nam} = 18 \times 5 = 90\text{w}$

Phụ tải động lực lắp đặt quạt thông gió: $P_{1 \text{ động lực WC nam}} = 31 \times 2 = 62 \text{ w}$

Một bình nóng lạnh 30L có công suất 1.000 w

Từ công suất chiếu sáng P_{cs} và công suất động lực P_{dl} . Ta có tổng công suất:

$$90 + 62 + 1000 = 1150 \text{ kw}$$

Khu vực và hành lang có 21 cái đèn Led tròn công suất 18w.

$$P_{cs} = 18 \times 21 = 378w$$

Đèn exit thoát hiểm: $P_{cs \text{ một cái}} = 3w \rightarrow P_{cs \text{ 2 cái}} = 6w$

P_1 tổng khu vực ngoài hành lang: $378 + 6 + 6 = 390w$

Công suất tổng nhóm 1 tầng 1 khu A

$$P_{t1-dl-16 \text{ phòng}} = 33372 + 5152 + 1103 + 1152 + 1152 + 390 = 42321w$$

- Tầng 2 nhóm 1: Phòng khám có 9 phòng có diện tích và độ rọi yêu cầu như các phòng ở tầng 1 đã tính toán trước đó nên có một bóng = 20w.

$$P_{t2-cs-9 \text{ phòng}} = 9 \times 40 = 360w$$

Phụ tải động lực, ta chọn quạt lắp đặt cho phòng là quạt trần $P = 68w$, mỗi phòng được trang bị một cái quạt trần nên $P_{t2-dl-9 \text{ phòng}} = 68 \times 9 = 612w$

Phòng khám được trang bị lắp đặt 6 ổ cắm đôi 2 chấu 16A, với ổ cắm đơn hai chấu công suất 300w thì ổ cắm đôi $P_{\text{ổ cắm}} = 600w$

$$\text{Công suất 1 phòng } P_{t2-1 \text{ phòng}} = 600 \times 6 = 3600w \rightarrow P_{t2-9 \text{ phòng}} = 3600 \times 9 = 32400w$$

Từ công suất chiếu sáng P_{cs} và công suất động lực P_{dl} ta có công suất tổng của 9 phòng.

$$P_{t2-\text{tổng 9 phòng}} = P_{t2-cs-9 \text{ phòng}} + P_{t2-dl-9 \text{ phòng}} = 360 + 32400 + 612 = 33370w$$

+ Tầng 2 khu A có 5 phòng cho bệnh nhân, mỗi phòng có $S = 3,6 \times 3,3 = 11,88 m^2$ có cùng diện tích độ rọi yêu cầu giống tầng 1 đã tính trước đó.

$P_{\text{chiếu sáng/một phòng}} = 20w$ vì mỗi phòng có một bóng đèn $\Rightarrow P_{cs} = 20 \times 5 = 100w$

Phụ tải động lực

Ta chọn quạt lắp đặt cho phòng là quạt trần $P_{t2 \text{ động lực 1 phòng bệnh}} = 68w$ (mỗi phòng bệnh nhân được trang bị một quạt trần)

$$\Rightarrow P_{t2 \text{ động lực phòng bệnh 5 phòng}} = 68 \times 5 = 340w$$

Phòng bệnh nhân được trang bị lắp đặt 2 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu công suất 600w/1 ổ: P_{t2} phụ tải động lực bệnh nhân một phòng = $600 \times 2 = 1200w$

$$\Rightarrow P_{5 \text{ phòng}} = 1200 \times 5 = 6000w$$

Từ công suất chiếu sáng P_{cs} và công suất động lực P_{dl} , ta có công suất tổng:

$$P_t = 100 + 340 + 6000 = 6440w$$

+ WC nhân viên: rộng $a = 3,3m$, dài $b = 3,6m$; diện tích $S = 3,3 \times 3,6 = 11,88 m^2$

$E_{tc} = 300 \text{ lux}$ có hệ số điểm điểm, độ rọi giống tầng 1, dùng một đèn tròn = 18 w

$$P_{t2- \text{ chiếu sáng WC nv}} = 18 \times 4 = 72 w$$

Phụ tải động lực ta chọn quạt thông gió 250x250: $P_{t2 \text{ ptdl-WC-nv}} = 31 w$

Chọn một bình nóng lạnh công suất $P=1000w$.

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{ chiếu sáng}}$ và công suất động lực P_{dl} :

$$72 + 31 + 1000 = 1103 w$$

+ WC nữ có diện tích và độ rọi giống như các phòng ở tầng 1 trước đó.

Có một đèn tròn $P= 18w$, vậy ta có công suất chiếu sáng wc nữ: $18 \times 5 = 90w$

Phụ tải động lực ta lắp đặt quạt thông gió 250x250: $P = 31w/1$ cái, phòng được trang bị hai cái nên có $P = 31 \times 2 = 62 w$

Bình nóng lạnh 30 lít công suất 1000w

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{ chiếu sáng}}$ và công suất động lực P_{dl} :

$$1000 + 62 + 90 = 1152 w$$

Khu vực ngoài hành lang có 21 cái đèn led tròn 18 w

$$P_{\text{ công suất- chiếu sáng}} = 18 \times 21, = 378 w$$

Đèn thoát hiểm paragon $P_{\text{ công suất một cái}} = 3 w$, dùng hai cái $\Rightarrow P_{cs \text{ 2 cái}} = 6w$

Đèn báo sự cố $P_{\text{công suất một cái}} = 3 \text{ w} \Rightarrow P_{\text{công suất hai cái}} = 3 \times 2 = 6 \text{ w}$

Tổng công suất hành lang: $P_{\text{t2 tổng khu vực ngoài hành lang}} = 378 + 6 + 6 = 390 \text{ w}$

- Wc nam

có S và độ rọi yêu cầu giống như phòng ở tầng một có

$P_{\text{một đèn tròn}} = 18 \text{ w}$

vậy ta có công suất chiếu sáng

$wc \text{ nam} = 18 \times 5 = 90 \text{ w}$

Phụ tải động lực ta lắp đặt quạt thông gió 250 x250

$P=31 \text{ w}$ một cái.

Phòng được trang bị hai cái có $P = 31 \times 2 = 62 \text{ w}$

Bình nóng lạnh 30 lít công suất 1000w

Từ công suất P_{cs} và P_{dl} có

$= 1000 + 62 + 90 = 1152$

vậy ta có công suất tổng nhóm 1 tầng 2 câu A

$P_{\text{t2}} = 33372 + 6440 + 1103 + 1152 + 1152 + 390 = 43609 \text{ w}$

- Tầng 3 nhóm một

+, phòng khám có 9 phòng ,diện tích chiếu sáng và độ rọi các phòng như tầng 1 nên ta có công suất chiếu sáng của 9 phòng như sau

Vì một bóng tuýp t8 có $P = 20 \text{ w}$ mà mỗi phòng cần hai cái.

$P_{\text{tầng 3-cs-9phong}} = 40 \times 9 = 360 \text{ w}$.

Phụ tải động lực ta chọn quạt lắp đặt cho phòng là quạt trần

$P = 68 \text{ w}$ mỗi phòng được trang bị một cái quạt trần.

$P_{\text{t3-dl-9phong}} = 68 \times 9 = 612 \text{ w}$

Phòng khám được lắp đặt 6 cặp đôi 2 chấu.

Ta có $P_{\text{1 ổ cắm}} = 600 \text{ w}$.

$P_{\text{3 Một phòng}} = 600 \times 6 = 3600 \text{ w}$.

$P_{\text{3 9 phòng}} = 3600 \times 9 = 32400 \text{ w}$

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{chiếu sáng}}$ và công suất động lực $P_{\text{động lực}}$ ta có công suất tổng 9 phòng

$$P_{t3 \text{ tổng } 9 \text{ phòng}} = P_{t3\text{- chiếu sáng } 9 \text{ phòng}} + P_{\text{tầng 3 động lực } 9 \text{ phòng}}$$
$$= 360 + 612 + 32400 = 33370 \text{ w}$$

- tầng 3 khu A có 5 phòng chữa bệnh nhân.

$S = 3,6 \times 3,3 = 11,88 \text{ m}^2$ có cùng diện tích và độ rọi yêu cầu như tầng 1.

$P_{1 \text{ chiếu sáng}} = 20 \text{ w}$ vì mỗi phòng chỉ có một bóng đèn.

$$P_{\text{chiếu sáng } 5 \text{ phòng}} = 20 \times 5 = 100 \text{ w}$$

Phụ tải động lực

ta chọn quạt lắp đặt cho phòng là quạt trần.

$$P_{3 \text{ động lực } 1 \text{ phòng bệnh}} = 68 \text{ w mỗi phòng}$$

$$P_{3 \text{ động lực phòng bệnh nhân } 5 \text{ phòng}} = 68 \times 5 = 340 \text{ w}$$

Phòng bệnh nhân được trang bị lắp đặt 2 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu.

$$P_{3 \text{ động lực một phòng}} = 600 \times 2 = 1200 \text{ w}$$

- $P_{5 \text{ phòng}} = 1200 \times 5 = 6000 \text{ w}$

Từ công suất $P_{\text{chiếu sáng}}$ và công suất động lực $P_{\text{động lực}}$.

$$P_t = 100 + 340 + 6000 = 6440 \text{ w}$$

- Wc nhân viên

chiều rộng $a = 3,3 \text{ m}$, $b = 3,6 \text{ m}$; diện tích $S = 3,3 \times 3,6 = 11,88 \text{ m}^2$.

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

có hệ số địa điểm và độ rọi giống tầng 1.

Một đèn led tròn; $P = 18 \text{ w}$

Phòng wc nhân viên được trang bị 4 cái

$$P_{3 \text{ chiếu sáng nv}} = 18 \times 4 = 72 \text{ w}$$

Phụ tải động lực: quạt thông gió 250 x 250

$$P_{3 \text{ ptđl wc nhân viên}} = 31 \text{ w}$$

Chọn một bình nóng lạnh có công suất 1000w.

Từ công suất chiếu sáng P_{cs} và công suất động lực P_{dl} động lực
 $= 72 + 31 + 1000 = 1103 \text{ w}$

- Wc nữ

Có diện tích và độ rọi giống như các phòng ở tầng 1 trước đó.

Có một đèn tròn $P = 18 \text{ w}$

vậy ta có công suất chiếu sáng wc nữ

$$= 18 \times 5 = 90 \text{ w}$$

Phụ tải động lực ta lắp đặt quạt thông gió 250×250 .

$P = 31 \text{ w}$ một cái

Phòng được trang bị hai cái có $P = 31 \times 2 = 62 \text{ w}$

Bình nóng lạnh 30 lít công suất 1000w

tử công suất P_{cs} và P_{dl}

$$= 1000 + 62 + 90 = 1152 \text{ w}$$

- Khu vực ngoài hành lang
- có 21 cái đèn led tròn 18 w

$$P_{\text{công suất- chiếu sáng}} = 18 \times 21, = 378 \text{ w}$$

Đèn thoát hiểm paragon

$$P_{\text{công suất một cái}} = 3 \text{ w}$$

Mà ta cần hai $\Rightarrow P_{cs \text{ 2 cái}} = 6 \text{ w}$

Đèn báo sự cố $P_{\text{công suất một cái}} = 3 \text{ w}$

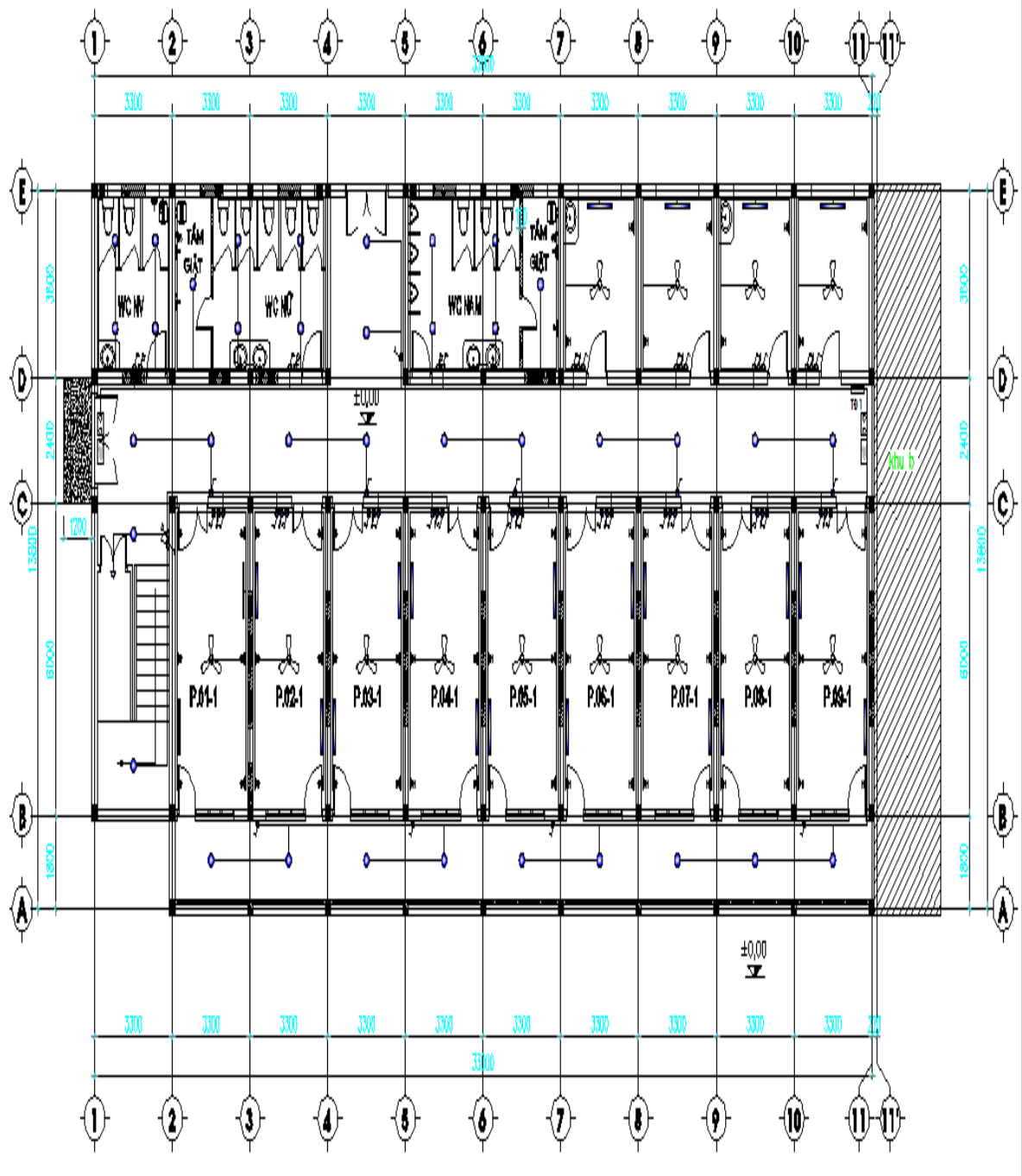
$$P_{\text{công suất hai cái}} = 3 \cdot 2 = 6 \text{ w}$$

$$P2_{\text{tổng khu vực ngoài hành lang}} = 378 + 6 + 6 = 390 \text{ W}$$

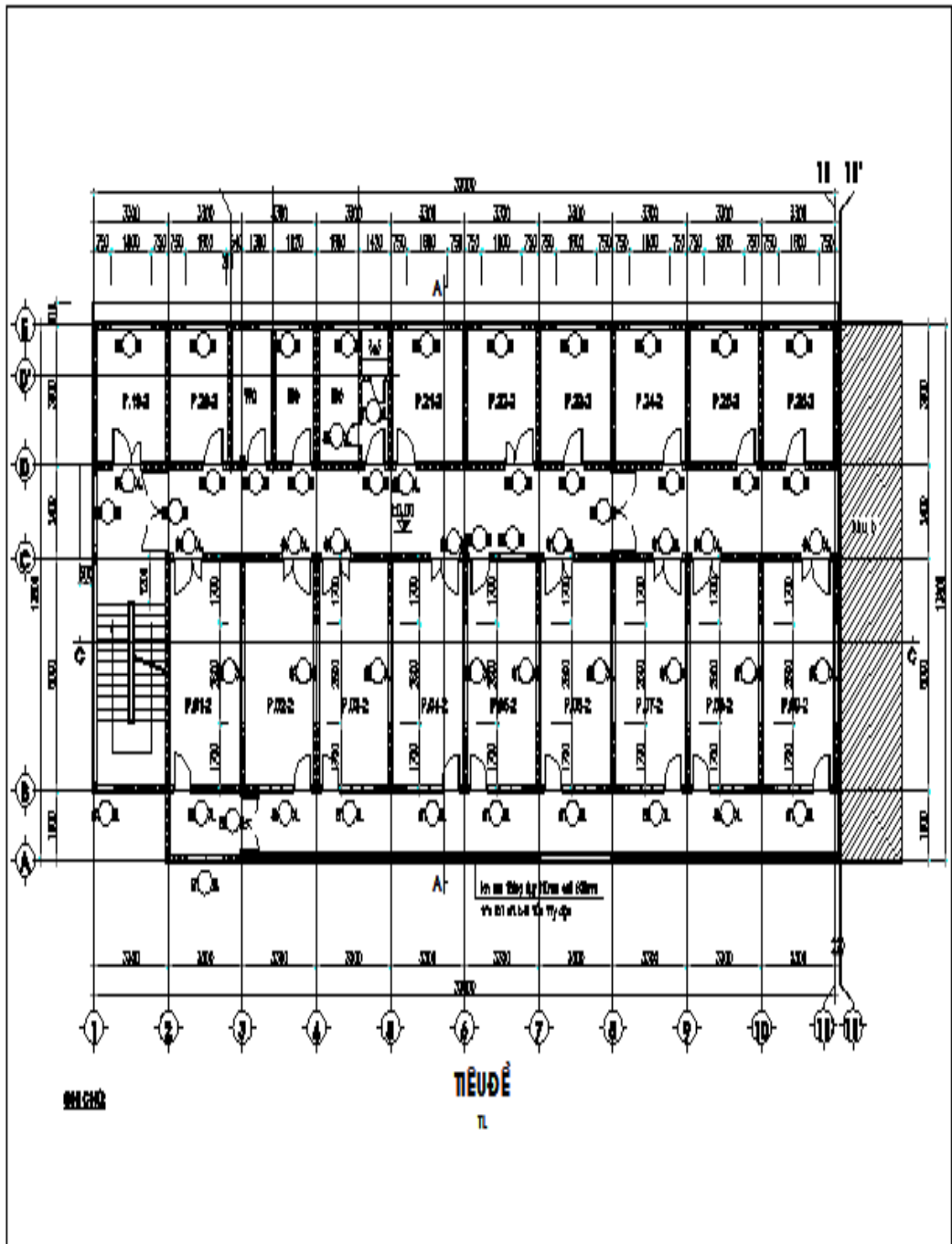
\Rightarrow Tổng công suất nhóm 1 tầng 3 khu A

$$= P_{t2} = 33372 + 6440 + 1103 + 1152 + 1152 + 390 = 43690$$

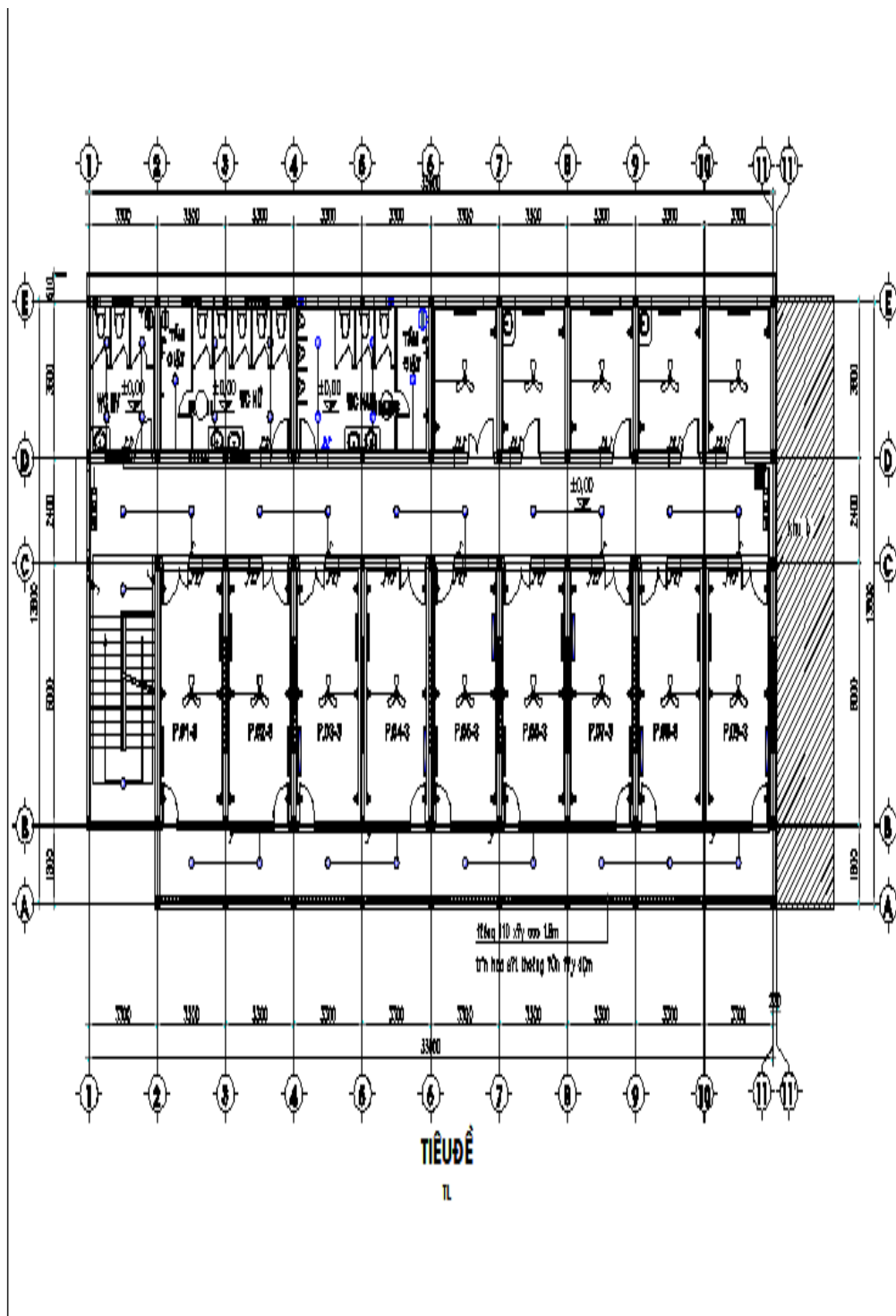
$$P_t \text{ của cả ba tầng khu A} = 43690 + 43690 + 42321 = 129701 \text{ w}$$



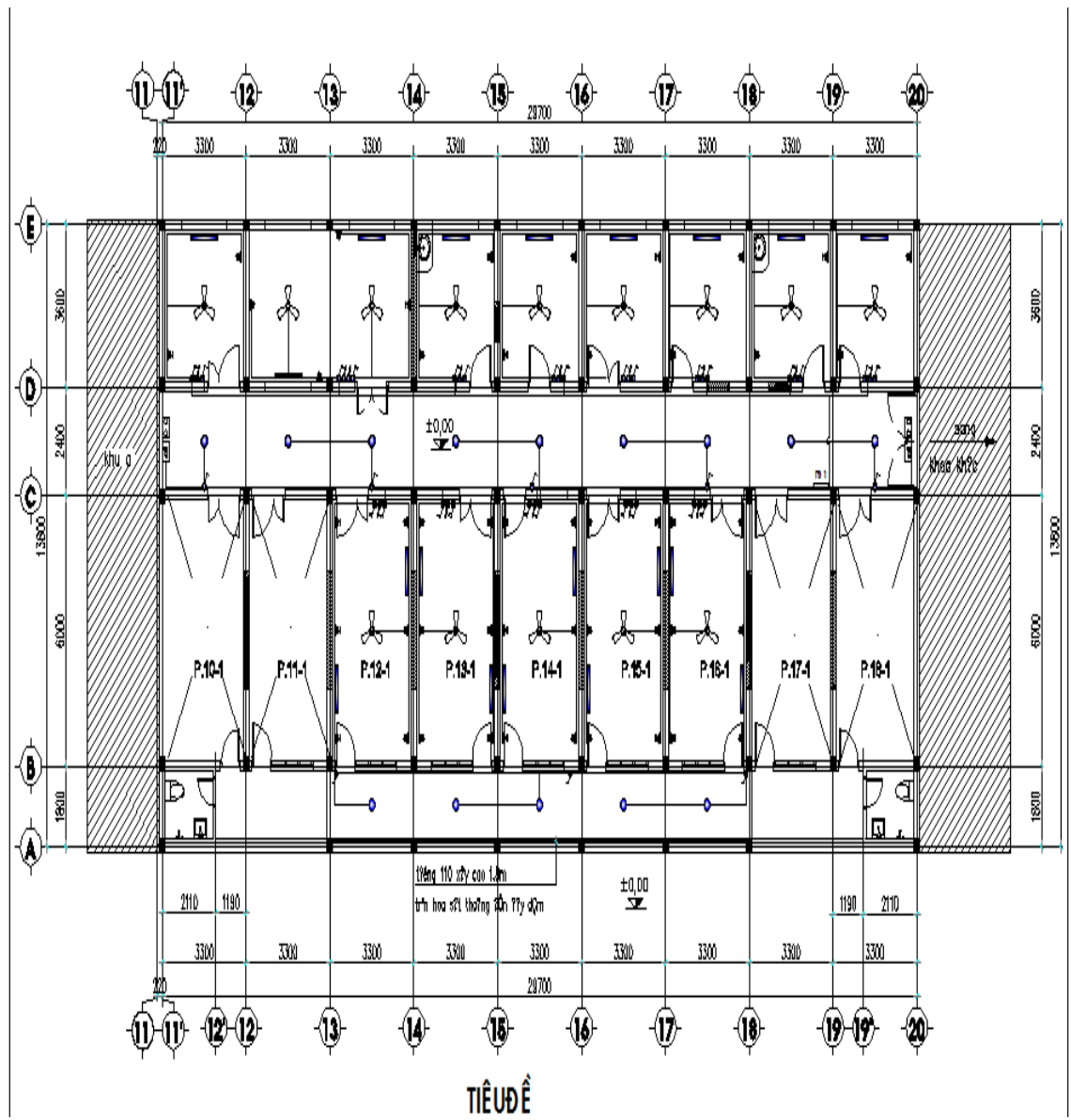
Hình 2.1: Vẽ sơ đồ mặt bằng cung cấp điện tầng 1 khu A



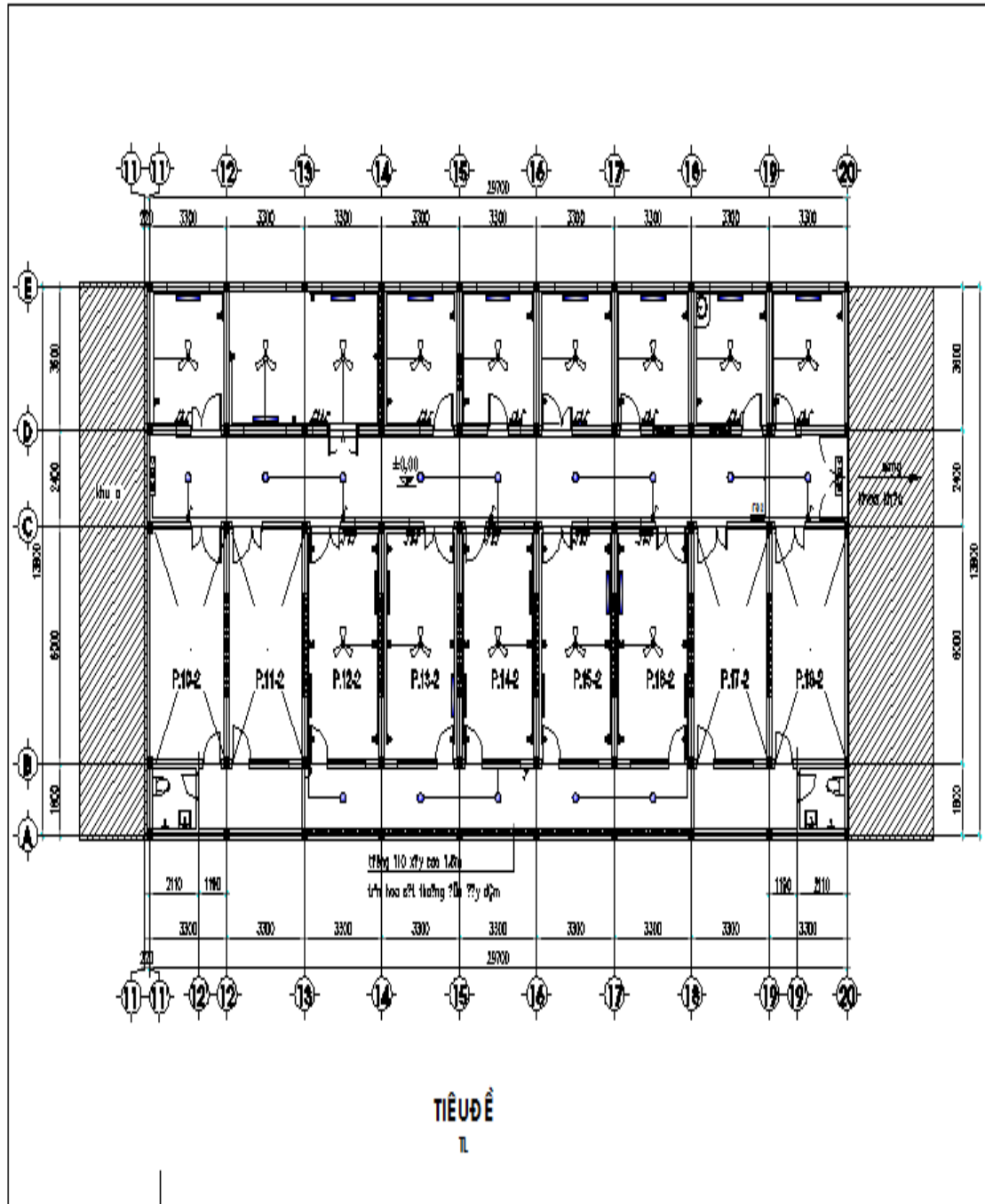
Hình 2.2 : Sơ đồ mặt bằng cung cấp điện tầng 2 khu A



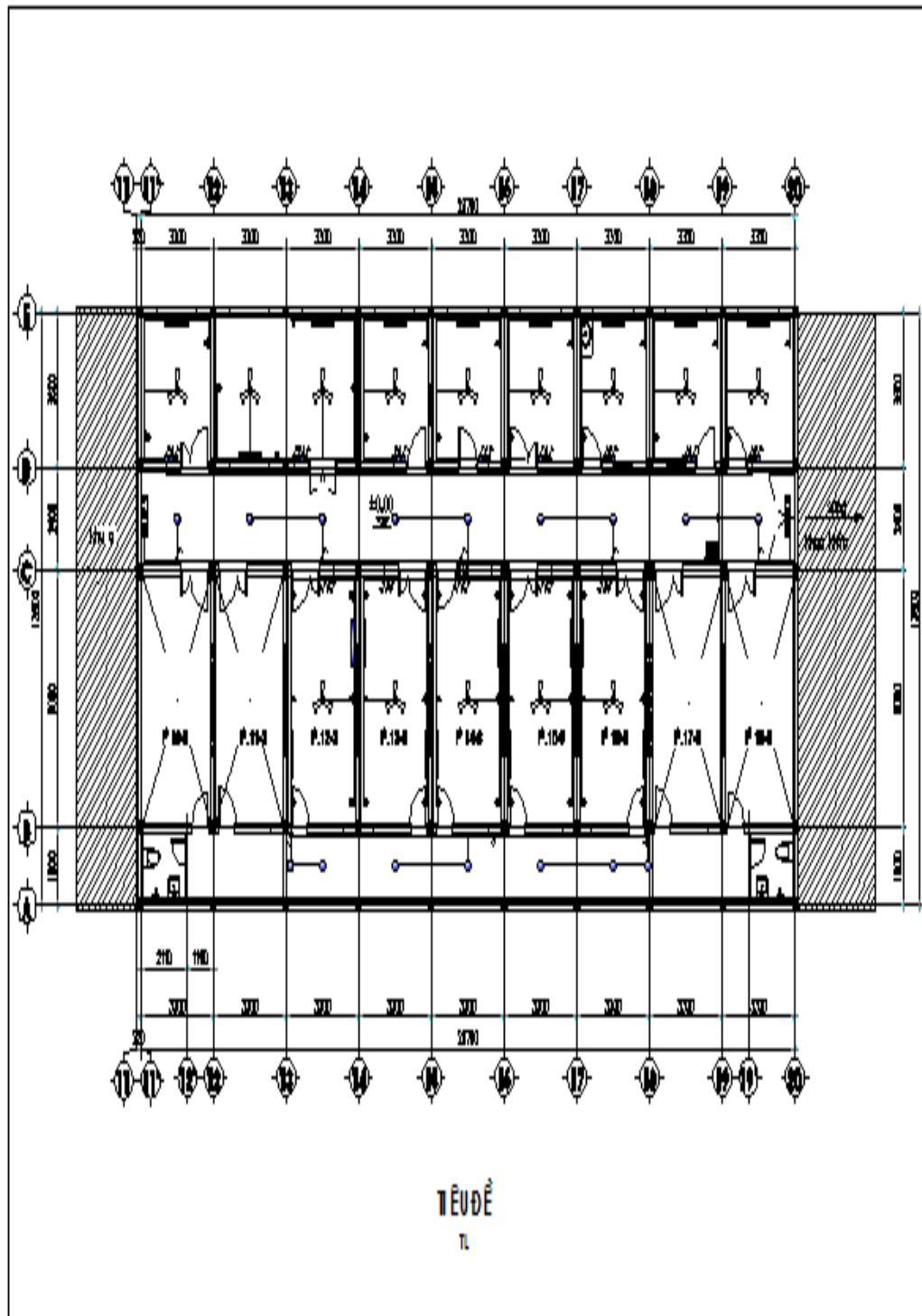
Hình 2.3 : Sơ đồ mặt bằng cung cấp điện tầng 3 khu A



Hình 2.4: Sơ đồ mặt bằng cung cấp điện tầng 1 khu B



Hình 2.5 : Sơ đồ mặt bằng cung cấp điện tầng 2 khu B



Hình 2.6 : Sơ đồ mặt bằng cung cấp điện tầng 3 khu B

- Nhóm 2 khu b

tầng 1: có 5 phòng khám bệnh nhân

mỗi phòng có chiều rộng $a = 3,3 \text{ m}$; chiều dài $b = 6 \text{ m}$.

$$S = 3,3 \times 6 = 19,8 \text{ m}^2$$

$$t = a \cdot b \cdot c = 6 \cdot 3,3 \cdot 3,3 = 65,34 \text{ m}^3$$

Độ rọi yêu cầu $e_{tc} = 300 \text{ lux}$ theo tiêu chuẩn việt nam 8744

Có một đèn tuýt $1,2 \text{ m} = 20 \text{ w}$

Phòng khám cũng có thông số với các phòng học trước đó, mỗi phòng được trang bị 2 đèn tuýt

$$P_{1 \text{ chiếu sáng một phòng khám}} = 20 \times 2 = 40 \text{ w}$$

$$P_{1 \text{ chiếu sáng 5 phòng}} = 40 \times 5 = 200 \text{ w}$$

Phụ tải động lực ta lắp đặt cho phòng là quạt trần d 1.000

1 quạt trần có công suất $P = 68 \text{ W}$ mà mỗi phòng được trang bị một cái quạt

$$\Rightarrow P_{\text{mật-dl 5 phòng khám}} = 68 \times 5 = 340 \text{ w}$$

Phòng khám được trang bị lắp đặt 6 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu.

$$P_{1 \text{ ổ cắm}} = 600 \text{ w}$$

$$\Rightarrow P_{1 \text{ phòng}} = 600 \times 6 = 3600 \text{ w}$$

$$\Rightarrow P_{-5 \text{ phòng}} = 3600 \times 5 = 18000 \text{ w}$$

Từ $P_{\text{chiếu sáng}}$ và $P_{\text{động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_{1 \text{ tổng của năm phòng khám}} = 200 + 340 + 18000 = 18540 \text{ w}$$

Phòng phục hồi

chiều dài $a = 6,6 \text{ m}$; chiều rộng $b = 3,6 \text{ m}$

$$S = 6,6 \cdot 3,6 = 23,76 \text{ m}^2$$

$$\text{Thể tích bằng } 6,6 \cdot 3,6 \cdot 3,3 = 18,4 \text{ m}^3$$

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

Một đèn tuýt $1,2 \text{ m} = 20 \text{ w}$

hiệu suất trực tiếp bằng 0,76 từ thông $d = 2200 \text{ lm}$.

Phân bố đèn cách trần $h' = 0$; bề mặt làm việc $3,3 - 0,8 = 2,5 \text{ m}$

Chỉ số địa điểm

$$K = \frac{a.b}{Htt < a+b >} = \frac{6,6.3,6}{2,5.<6,6+3,6>} = 0,93$$

Hệ số bằng d = 1,25 ít bụi

$$P_{\text{trần}} = 0,7 \text{ màu trắng}; P_{\text{tường}} = 0,5 \text{ xi măng}; P_{\text{sàn}} = 0,2$$

Có $u_d = 0,6$; $k_u = 0,76 \times 0,6 = 0,456$ Trong đó 0,76 là hiệu suất trực tiếp đèn tuýp

Quang thông tổng của phòng

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{Etc.Sd}{Ku} = \frac{300.23,76.1,25}{0,45} = 19800 \text{ lm}$$

Phòng phục hồi được cấp hai bóng đèn tuýp

$$P_{\text{chiếu sáng đèn}} = 2 \times 20 = 40 \text{ w}$$

Phụ tải động lực ta chọn quạt lắp đặt trong phòng là quạt trần D1000 có công suất $P = 68 \text{ w} / 1 \text{ cái}$.

- $2 \text{ cái} = 68 \times 2 = 136 \text{ w}$

Phòng phục hồi được thiết kế với 4 cái ổ cắm đôi 2 chấu.

$$\text{Mà } P_{1 \text{ ổ cắm}} = 600 \text{ w.}$$

$$P_{4 \text{ ổ cắm}} = 600 \times 4 = 2400 \text{ W}$$

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{chiếu sáng}}$ và $P_{\text{động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_{\text{tổng phòng phục hồi}} = 40 + 136 + 2400 = 2576 \text{ w}$$

- Phòng bệnh nhân

chiều dài $a = 3,6 \text{ m}$; Chiều rộng $b = 3,3 \text{ m}$

$$S = 3,6 \times 3,3 = 11,88 \text{ m}^2$$

Ta có diện tích các chỉ số quang thông cùng với các phòng.

$$P_{\text{chiếu sáng / 1 phòng}} = 20 \text{ w.}$$

$$\Rightarrow P_{\text{chiếu sáng 7 phòng}} = 20 \times 7 = 140 \text{ w}$$

Ta chọn quạt mát đẹp cho phòng là quạt D1000

có công suất $P = 68 \text{ w} / 1 \text{ cái}$ mà mỗi phòng có một cái quạt.

- $P_{\text{công suất quạt 7 phòng}} = 68 \times 7 = 476 \text{ w}$

Phòng bệnh nhân được trang bị lắp đặt 2 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu có công suất 600w / 1 chấu

$$\text{Vậy } P_{\text{ ổ cắm / 1 phòng}} = 600 \times 2 = 1200 \text{ w}$$

$$P_{\text{ ổ cắm 7 phòng}} = 1200 \cdot 7 = 8400 \text{ w}$$

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{ chiếu sáng}}$ và $P_{\text{ động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_t = 140 + 476 + 8400 = 9016 \text{ w}$$

- Khu vực ngoài hành lang

có 14 cái đèn led tròn 18w.

$$P_{\text{ công suất chiếu sáng}} = 18 \cdot 14 = 252 \text{ w}$$

Đèn thoát hiểm paragon

$$P_{\text{ công suất 1 cái}} = 3 \text{ w}$$

Ta cần 2 cái vậy $P = 6 \text{ w}$

Đèn báo sự cố

ta cần 2 cái

$$P_{\text{ công suất 1 cái}} = 3 \text{ w}$$

$$P_{\text{ công suất 2 cái}} = 6 \text{ w}$$

$$P_{\text{ 1 tổng khu vực hành lang}} = 252 + 6 + 6 = 264 \text{ w}$$

Công suất tổng nhóm 2 tầng 1- khu B

$$P_{\text{ t-tầng 1-khu b}} = 18540 + 2576 + 9016 + 264 = 30396 \text{ w}$$

-Nhóm 2 khu b

tầng2: có 5 phòng khám bệnh nhân

mỗi phòng có chiều rộng $a = 3,3 \text{ m}$; chiều dài $b = 6 \text{ m}$.

$$S = 3,3 \times 6 = 19,8 \text{ m}^2$$

$$t = a \cdot b \cdot c = 6 \cdot 3,3 \cdot 3,3 = 65,34 \text{ m}^3$$

Độ rọi yêu cầu $e_{tc} = 300 \text{ lux}$ theo tiêu chuẩn việt nam 8744

Có một đèn tuýt $1,2 \text{ m} = 20 \text{ w}$

Phòng khám cũng có thông số với các phòng học trước đó, mỗi phòng được trang bị 2 đèn tuýt

$$\cdot P_1 \text{ chiếu sáng một phòng khám} = 20 \times 2 = 40 \text{ w}$$

$$P_1 \text{ chiếu sáng 5 phòng} = 40 \times 5 = 200 \text{ w}$$

Phụ tải động lực ta lắp đặt cho phòng là quạt trần d 1.000

1 quạt trần có công suất $P = 68 \text{ W}$ mà mỗi phòng được trang bị một cái quạt

$$\Rightarrow P_{\text{một-dl 5 phòng khám}} = 68 \times 5 = 340 \text{ w}$$

Phòng khám được trang bị lắp đặt 6 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu.

$$P_{1 \text{ ổ cắm}} = 600 \text{ w}$$

$$\Rightarrow P_{1 \text{ phòng}} = 600 \times 6 = 3600 \text{ w}$$

$$\Rightarrow P_{\text{5 phòng}} = 3600 \times 5 = 18000 \text{ w}$$

Từ $P_{\text{chiếu sáng}}$ và $P_{\text{động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_{1 \text{ tổng của năm phòng khám}} = 200 + 340 + 18000 = 18540 \text{ w}$$

Phòng phục hồi

chiều dài $a = 6,6 \text{ m}$; chiều rộng $b = 3,6 \text{ m}$

$$S = 6,6 \cdot 3,6 = 23,76 \text{ m}^2$$

$$\text{Thể tích bằng } 6,6 \cdot 3,6 \cdot 3,3 = 18,4 \text{ m}^3$$

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

Một đèn tuýp $1,2 \text{ m} = 20 \text{ w}$

hiệu suất trực tiếp bằng 0,76 từ thông $d = 2200 \text{ lm}$.

Phân bố đèn cách trần $h' = 0$; bề mặt làm việc $3,3 - 0,8 = 2,5 \text{ m}$

Chỉ số địa điểm

$$K = \frac{a \cdot b}{H_{tt} \langle a+b \rangle} = \frac{6,6 \cdot 3,6}{2,5 \cdot \langle 6,6+3,6 \rangle} = 0,93$$

Hệ số bằng $d = 1,25$ ít bụi

$$P_{\text{trần}} = 0,7 \text{ màu trắng}; P_{\text{tường}} = 0,5 \text{ xi măng}; P_{\text{sàn}} = 0,2$$

Có $u_d = 0,6$; $k_u = 0,76 \times 0,6 = 0,456$ Trong đó 0,76 là hiệu suất trực tiếp đèn tuýp

Quang thông tổng của phòng

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{tc} \cdot S \cdot d}{K \cdot u} = \frac{300 \cdot 23,76 \cdot 1,25}{0,45} = 19800 \text{ lm}$$

Phòng phục hồi được cấp hai bóng đèn tuýp

$$P_{\text{chiếu sáng đèn}} = 2 \times 20 = 40 \text{ w}$$

Phụ tải động lực ta chọn quạt lắp đặt trong phòng là quạt trần D1000

có công suất $P = 68 \text{ w} / 1 \text{ cái}$.

- $2 \text{ cái} = 68 \times 2 = 136 \text{ w}$

Phòng phục hồi được thiết kế với 4 cái ổ cắm đôi 2 chấu.

$$\text{Mà } P_{1 \text{ ổ cắm}} = 600 \text{ w.}$$

$$P_{4 \text{ ổ cắm}} = 600 \times 4 = 2400 \text{ W}$$

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{chiếu sáng}}$ và $P_{\text{động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_{\text{t phòng tực phục hồi}} = 40 + 136 + 2400 = 2576 \text{ w}$$

- Phòng bệnh nhân

chiều dài $a = 3,6 \text{ m}$; Chiều rộng $b = 3,3 \text{ m}$

$$S = 3,6 \times 3,3 = 11,88 \text{ m}^2$$

Ta có diện tích các chỉ số quang thông cùng với các phòng.

$$P_{\text{chiếu sáng / 1 phòng}} = 20 \text{ w.}$$

$$\Rightarrow P_{\text{chiếu sáng 7 phòng}} = 20 \times 7 = 140 \text{ w}$$

Ta chọn quạt mát đẹp cho phòng là quạt D1000

có công suất $P = 68 \text{ w} / 1 \text{ cái}$ mà mỗi phòng có một cái quạt.

- $P_{\text{công suất quạt 7 phòng}} = 68 \times 7 = 476 \text{ w}$

Phòng bệnh nhân được trang bị lắp đặt 2 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu có công suất $600 \text{ w} / 1 \text{ chấu}$

$$\text{Vậy } P_{\text{ổ cắm / 1 phòng}} = 600 \times 2 = 1200 \text{ w}$$

$$P_{\text{ổ cắm 7 phòng}} = 1200 \cdot 7 = 8400 \text{ w}$$

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{chiếu sáng}}$ và $P_{\text{động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_t = 140 + 476 + 8400 = 9016 \text{ w}$$

- Khu vực ngoài hành lang

có 14 cái đèn led tròn 18 w .

$$P_{\text{công suất chiếu sáng}} = 18 \cdot 14 = 252 \text{ w}$$

Đèn thoát hiểm paragon

$$P_{\text{công suất 1 cái}} = 3 \text{ w}$$

Ta cần 2 cái vậy $P = 6 \text{ w}$

Đèn báo sự cố

ta cần 2 cái

$$P_{\text{công suất 1 cái}} = 3 \text{ w}$$

$$P_{\text{công suất 2 cái}} = 6 \text{ w}$$

$$P_{\text{1 tổng khu vực hành lang}} = 252 + 6 + 6 = 264 \text{ w}$$

Công suất tổng nhóm 2 tầng 2- khu B

$$P_{\text{tầng 1-khu b}} = 18540 + 2576 + 9016 + 264 = 30396 \text{ w}$$

- Nhóm 2 khu b

tầng 3: có 5 phòng khám bệnh nhân

mỗi phòng có chiều rộng $a = 3,3 \text{ m}$; chiều dài $b = 6 \text{ m}$.

$$S = 3,3 \times 6 = 19,8 \text{ m}^2$$

$$t = a \cdot b \cdot c = 6 \cdot 3,3 \cdot 3,3 = 65,34 \text{ m}^3$$

Độ rọi yêu cầu $e_{tc} = 300 \text{ lux}$ theo tiêu chuẩn Việt Nam 8744

Có một đèn tuýt $1,2 \text{ m} = 20 \text{ w}$

Phòng khám cũng có thông số với các phòng học trước đó, mỗi phòng được trang bị 2 đèn tuýt

$$P_{\text{1 chiếu sáng một phòng khám}} = 20 \times 2 = 40 \text{ w}$$

$$P_{\text{1 chiếu sáng 5 phòng}} = 40 \times 5 = 200 \text{ w}$$

Phụ tải động lực ta lắp đặt cho phòng là quạt trần d 1.000

1 quạt trần có công suất $P = 68 \text{ W}$ mà mỗi phòng được trang bị một cái quạt

$$\Rightarrow P_{\text{mật-dl 5 phòng khám}} = 68 \times 5 = 340 \text{ w}$$

Phòng khám được trang bị lắp đặt 6 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu.

$$P_{\text{1 ổ cắm}} = 600 \text{ w}$$

$$\Rightarrow P_{\text{1 phòng}} = 600 \times 6 = 3600 \text{ w}$$

$$\Rightarrow P_{-5 \text{ phòng}} = 3600 \times 5 = 18000 \text{ w}$$

Từ $P_{\text{chiếu sáng}}$ và $P_{\text{động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_{\text{tổng của năm phòng khám}} = 200 + 340 + 18000 = 18540 \text{ w}$$

Phòng phục hồi

chiều dài $a = 6,6 \text{ m}$; chiều rộng $b = 3,6 \text{ m}$

$$S = 6,6 \cdot 3,6 = 23,76 \text{ m}^2$$

$$\text{Thể tích bằng } 6,6 \cdot 3,6 \cdot 3,3 = 18,4 \text{ m}^3$$

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

Một đèn tuýp $1,2 \text{ m} = 20 \text{ w}$

hiệu suất trực tiếp bằng $0,76$ từ thông $d = 2200 \text{ lm}$.

Phân bố đèn cách trần $h' = 0$; bề mặt làm việc $3,3 - 0,8 = 2,5 \text{ m}$

Chỉ số địa điểm

$$K = \frac{a \cdot b}{H_{tt} < a+b >} = \frac{6,6 \cdot 3,6}{2,5 \cdot < 6,6+3,6 >} = 0,93$$

Hệ số bằng $d = 1,25$ ít bụi

$$P_{\text{trần}} = 0,7 \text{ màu trắng} ; P_{\text{tường}} = 0,5 \text{ xi măng} ; P_{\text{sàn}} = 0,2$$

Có $u_d = 0,6$; $k_u = 0,76 \times 0,6 = 0,456$ Trong đó $0,76$ là hiệu suất trực tiếp đèn tuýp

Quang thông tổng của phòng

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{tc} \cdot S \cdot d}{K \cdot u} = \frac{300 \cdot 23,76 \cdot 1,25}{0,45} = 19800 \text{ lm}$$

Phòng phục hồi được cấp hai bóng đèn tuýp

$$P_{\text{chiếu sáng đèn}} = 2 \times 20 = 40 \text{ w}$$

Phụ tải động lực ta chọn quạt lắp đặt trong phòng là quạt trần D1000

có công suất $P = 68 \text{ w} / 1 \text{ cái}$.

- $2 \text{ cái} = 68 \times 2 = 136 \text{ w}$

Phòng phục hồi được thiết kế với 4 cái ổ cắm đôi 2 chấu.

$$\text{Mà } P_{\text{1 ổ cắm}} = 600 \text{ w.}$$

$$P_{\text{4 ổ cắm}} = 600 \times 4 = 2400 \text{ W}$$

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{chiếu sáng}}$ và $P_{\text{động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_{\text{t phòng tực phục hồi}} = 40 + 136 + 2400 = 2576 \text{ w}$$

- Phòng bệnh nhân

chiều dài $a = 3,6 \text{ m}$; Chiều rộng $b = 3,3 \text{ m}$

$$S = 3,6 \times 3,3 = 11,88 \text{ m}^2$$

Ta có diện tích các chỉ số quang thông cùng với các phòng.

$$P_{\text{chiếu sáng / 1 phòng}} = 20 \text{ w.}$$

$$\Rightarrow P_{\text{chiếu sáng 7 phòng}} = 20 \times 7 = 140 \text{ w}$$

Ta chọn quạt mát đẹp cho phòng là quạt D1000

có công suất $P = 68 \text{ w / 1 cái}$ mà mỗi phòng có một cái quạt.

- $P_{\text{công suất quạt 7 phòng}} = 68 \times 7 = 476 \text{ w}$

Phòng bệnh nhân được trang bị lắp đặt 2 ổ cắm điện loại ổ cắm đôi 2 chấu có công suất 600 w / 1 chấu

$$\text{Vậy } P_{\text{ổ cắm / 1 phòng}} = 600 \times 2 = 1200 \text{ w}$$

$$P_{\text{ổ cắm 7 phòng}} = 1200 \cdot 7 = 8400 \text{ w}$$

Từ công suất chiếu sáng $P_{\text{chiếu sáng}}$ và $P_{\text{động lực}}$ ta có tổng công suất.

$$P_{\text{t}} = 140 + 476 + 8400 = 9016 \text{ w}$$

- Khu vực ngoài hành lang

có 14 cái đèn led tròn 18 w .

$$P_{\text{công suất chiếu sáng}} = 18 \cdot 14 = 252 \text{ w}$$

Đèn thoát hiểm paragon

$$P_{\text{công suất 1 cái}} = 3 \text{ w}$$

Ta cần 2 cái vậy $P = 6 \text{ w}$

Đèn báo sự cố

ta cần 2 cái

$$P_{\text{công suất 1 cái}} = 3 \text{ w}$$

$$P_{\text{công suất 2 cái}} = 6 \text{ w}$$

$$P_{\text{1 tổng khu vực hành lang}} = 252 + 6 + 6 = 264 \text{ w}$$

Công suất tổng nhóm 2 tầng 3- khu B

$$P_{\text{t-tầng 1-khu b}} = 18540 + 2576 + 9016 + 264 = 30396 \text{ w}$$

$$P_{\text{tổng của 3 tầng khu b}} = 30396 + 30396 + 30396 = 91188 \text{ w}$$

Nhóm 1

bao gồm tổng công suất các phòng và chiếu sáng ngoài.

$$P_{\text{tổng 1- nhóm 1}} = 129701 \text{ w}$$

Nhóm 2

$$P_{\text{tầng 2- nhóm 2}} = 91188 \text{ w}$$

- Nhóm 1

Phụ tải tính toán của các nhóm trong phòng khám bệnh.

Ta lấy trung bình hệ số công suất của toàn bệnh viện là

$$\cos\theta = 0,8; K_{nc} = 0,8 \text{ tra bảng}$$

Từ công suất đặt của nhóm và hệ số nhu cầu $k_s = 0,86$

Có thể tính được công suất tính toán.

$$P_{\text{tt- nhóm 1}} = P_{\text{đặt}} \cdot k_{nc} = 129701 \times 0,8 = 103760,8 \text{ w}$$

Từ hệ số công suất $\cos\theta = 0,8$ ta suy ra được công suất phản kháng q theo công thức.

$$Q_{\text{tt1}} = P_{\text{tt1}} \cdot \tan\theta = 103760,8 \cdot 0,75 = 77820,6 \text{ Var}$$

$$S_{\text{tt nhóm 1}} = \sqrt{P_{\text{tt1}}^2 + Q_{\text{tt1}}^2} \\ = \sqrt{103760,8^2 + 77820,6^2} = 129701 \text{ va}$$

Phụ tải tính toán cho từng tầng.

$$P_{\text{tổng nhóm 1 tầng 1}} = 42321 \text{ w}$$

$$P_{\text{tính toán nhóm 1 tầng 1}} = P_{\text{tổng tầng một nhóm 1}} \cdot k_{nc} = 42321 \times 0,8 = 33856,4 \text{ w}$$

$$Q_{\text{tt}} = P_n \cdot \tan\theta = 33856,4 \times 0,75 = 25392,3 \text{ var}$$

$$S_{\text{tt}} = \sqrt{P_{\text{tt}}^2 + Q_{\text{tt}}^2} = \sqrt{33856,4^2 + 25392,3^2} = 42320,5 \text{ va}$$

$$P_{\text{tổng nhóm 1 tầng 2}} = 43690 \text{ w}$$

$$P_{\text{tt nhóm 1 tầng 2}} = P_{\text{tổng tầng 2 nhóm một}} \cdot k_{nc} = 43690 \cdot 0,8 = 34952 \text{ w}$$

$$Q_{\text{tt}} = P_{\text{tt}} \cdot \tan\theta = 34952 \cdot 0,75 = 26214 \text{ var}$$

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \theta} = \frac{34952}{0,8} = 43690 \text{ var}$$

$$\Rightarrow P_{\text{tổng nhóm 1 tầng 3}} = 43690$$

$$P_{\text{tổng tầng 3 nhóm 1}} = P_{\text{tổng tầng 3 nhóm 1}} \cdot k_{nc} = 43690 \cdot 0,8 = 34952 \text{ w}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \sin \theta = 34952 \cdot 0,75 = 26214 \text{ var}$$

$$S_{tt} = P_{tt} \cdot \cos \theta = \frac{26214}{0,8} = 43690 \text{ var}$$

-Nhóm 2

$$\Rightarrow P_{\text{tổng nhóm 2}} = 91188 \text{ w}$$

từ công suất đặt của nhóm và hệ số nhu cầu $k_s = 0,8$ ta có thể tính được công suất tính toán.

$$P_{tt-n2} = P_{\text{đặt}} \cdot k_{nc} = 91188 \cdot 0,8 = 72950,4 \text{ w}$$

Từ hệ số công suất $\cos \theta = 0,8$ ta có thể suy ra được công suất phản kháng q theo công thức sau.

$$Q_{tt-n2} = P_{tt-n2} \cdot \tan \theta = 72950,4 \cdot 0,75 = 54712,8 \text{ var}$$

Từ công suất tác dụng tính toán và công suất phản kháng ta có thể tính được công suất toàn phần của nhóm.

$$S_{tt-n2} = \sqrt{P_{tt-n2}^2 + Q_{tt-n2}^2} = \sqrt{72950,4^2 + 54712,8^2} = 91188 \text{ va.}$$

Phụ tải tính toán cho từng tầng.

$$- P_{n2-\text{tổng tầng 1}} = P_{n2-\text{tổng tầng 1}} \cdot k_{nc} = 30369 \cdot 0,8 = 24295,2 \text{ var}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \theta = 24295,2 \cdot 0,75 = 18221,4 \text{ var}$$

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \theta} = \frac{24295,2}{0,8} = 30369 \text{ var}$$

$$- P_{n2-\text{tổng tầng 2}} = P_{n2-\text{tổng tầng 2}} \cdot k_{nc} = 30369 \cdot 0,8 = 24295,2 \text{ var}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \theta = 24295,2 \cdot 0,75 = 18221,4 \text{ var}$$

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \theta} = \frac{24295,2}{0,8} = 30369 \text{ var}$$

$$- P_{n2-\text{tổng tầng 3}} = P_{n2-\text{tổng tầng 3}} \cdot k_{nc} = 30369 \cdot 0,8 = 24295,2 \text{ var}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \theta = 24295,2 \cdot 0,75 = 18221,4 \text{ var}$$

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \theta} = \frac{24295,2}{0,8} = 30369 \text{ va}$$

CHƯƠNG 3.

CHỌN PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO BỆNH VIỆN

3. Giới thiệu phương pháp cung cấp điện

Mạng điện hạ áp ở đây được hiểu là mạng động lực hoặc chiếu sáng với cấp điện áp thường là 380/220 v.

Sơ đồ hình tia : là sơ đồ mà trong đó các phụ tải đều được nhận điện trực tiếp ở nguồn

Ưu điểm : độ tin cậy cung cấp điện là khá cao (khi sự cố ở đường dây nào đó thì chỉ phụ tải ở đường dây của nó bị ảnh hưởng , còn lại ít bị ảnh hưởng).

Nhược điểm :vốn đầu tư lớn do tổng chiều dài đường dây và số thiết bị đóng cắt lớn (thường thiết kế cho các phụ tải tương đối qua trọng)

Vì vậy sơ đồ nối dây hình tia được dùng cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ loại 1 và loại 2.

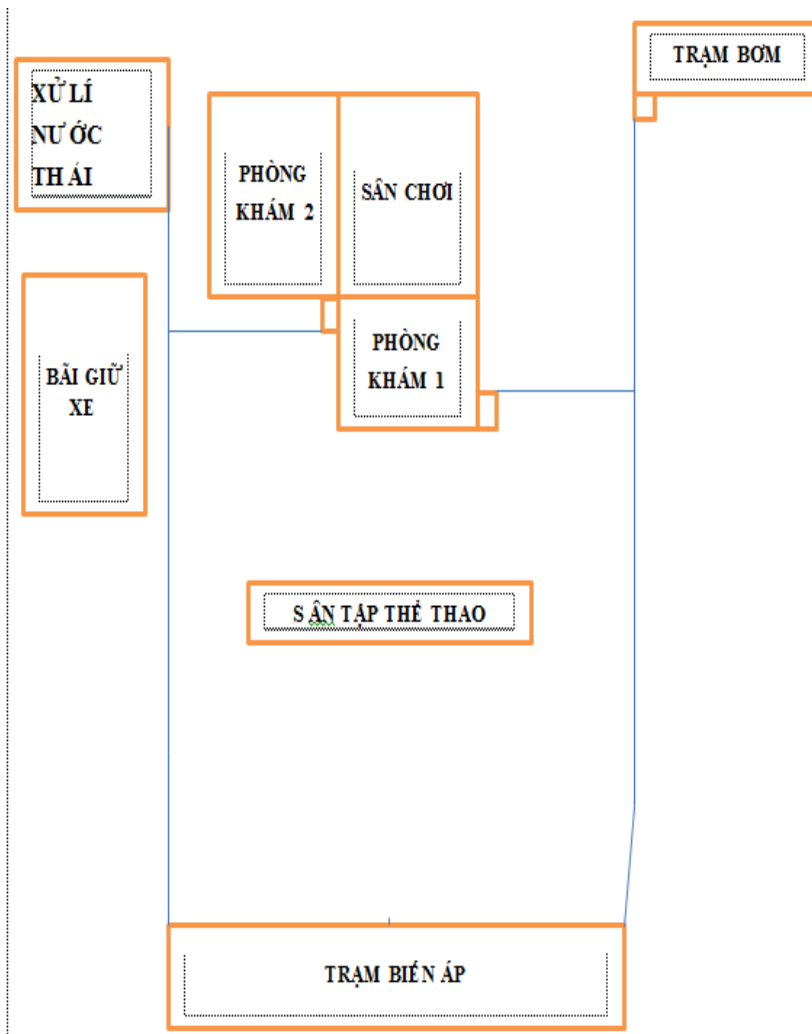
Sơ đồ hỗn hợp : là sơ đồ kết hợp giữa sơ đồ hình tia và sơ đồ đường dây chính

Ưu và nhược điểm :vốn đầu tư không quá lớn và độ tin cậy cũng không quá thấp.

Phạm vi ứng dụng :đây là sơ đồ rất hay dùng trong thực tế bởi các phụ tải quan trọng và không quan trọng đan xen nhau. Những phụ tải quan trọng được cấp điện theo sơ đồ hình tia . Những phụ tải ít quan trọng hơn thì được cấp điện bằng đường dây chính

loại sơ đồ này được dùng khi cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ loại 2 và 3.

Trong thực tế người ta kết hợp hai dạng sơ đồ này để nâng cao độ tin cậy và linh hoạt của sơ đồ



Sơ đồ đi dây tổng thể

Đường dây cung cấp từ trạm biến áp trung gian về trạm phân phối trung tâm của nhà máy dài 3 km sử dụng đường dây trên không dây nhôm lõi thép, lộ kép

Bệnh viện sử dụng công suất lớn nhất $T_{\max} = 3000$ h tra bảng ta có

$$J_{kt} = 1,3 \text{ <tra b ảng>}$$

$$\begin{aligned} \sum ptt &= 26,64 + 4,12 + 0,8824 + 0,9216 + 0,9216 + 0,312 + 26,64 + 5,152 + \\ &0,8824 + 0,9216 + 0,9216 + 0,312 + 26,64 + 5,152 + 0,8824 + 0,9216 + \\ &0,9216 + \\ &0,312 = 102,8168 \text{ kw} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum p_{tt} \text{ bệnh viện khu b} &= 14,8 \cdot 3 + 9,2736 \cdot 3 + 0,2112 \cdot 3 \\ &= 44,4 + 27,8 + 0,63 = 72,83 \text{ kw}\end{aligned}$$

$$\sum p_{tt} \text{ cả khu A + B} = 102,8168 + 72,83 = 175,64 \text{ kw}$$

$$\sum q_{tt} = \text{nhóm một tầng 1 + tầng 2 + tầng 3} = 25392,3 + 26214 + 26214 = 77820,3 \text{ var}$$

$$\sum q_{tt} = \text{nhóm hai tầng 1 + tầng 2 + tầng 3} = 18221,4 + 18221,4 + 18221,4 = 54664,2 \text{ var}$$

$$\sum q_{tt} \text{ của bệnh viện} = 77820,3 + 54664,2 = 132484,5 \text{ var}$$

$$\Rightarrow 132,484 \text{ 5kva}$$

Chọn dây nhôm lõi thép tiết diện 185 mm^2

AC-185

kiểm tra dây đã chọn theo dòng điện sự cố.

$$R_0 = 0,17 \Omega ; x_0 = 0,4 \Omega$$

theo bảng điện trở và điện kháng của dây nhôm lõi thép

dòng cho phép $I_{cp} = 512 \text{ A}$

. Khi đứt một dây dây còn lại chuyển toàn bộ công suất

$$I_{sc} = 2 \cdot I_u = 2 \cdot 231,10 = 462,2 \text{ A}$$

Ta thấy $I_{sc} < I_{cp}$

Kiểm tra dây dẫn đã chọn theo điều kiện tổn thất điện áp với dây AC-185

Nên

$$\Delta U = \frac{P \cdot R + Q \cdot X}{U \cdot d \cdot m} = \frac{175640 \cdot 0,17 \cdot 3 + 132484 \cdot 0,4 \cdot 3}{0,22} = 224 \text{ v}$$

có $\Delta u < \Delta u_{cp}$

- dây dẫn đã chọn thỏa mãn điều kiện

Phương án 1

chọn các tủ trạm phân phối trung tâm đến trạm 1.

$$I_{\max} = \frac{Stt \text{ trạm 1}}{2\sqrt{3} \cdot 10} = \frac{102,81}{2\sqrt{3} \cdot 10} = 3 \text{ A}$$

Với cấp đồng và $T_{\max} = 3000 \text{ h}$; $J_{kt} = 1,3 \text{ A/mm}^2$

$$F_{kt} = \frac{3}{1,3} = 2,3$$

Chọn cáp 2x PLE = 3 x 12.

Tiết diện tối thiểu 16 mm^2

Chọn cáp trạm phân phối trung tâm đến trạm t2

$$I_{\max} = \frac{Stt \text{ trạm 1}}{2\sqrt{3} \cdot 10} = \frac{72,83}{2\sqrt{3} \cdot 10} = 2,1 \text{ A}$$

Với cáp đồng và $T_{\max} = 3000\text{h}$; $J_{kt} = 1,3 \text{ A/mm}^2$

$$F_{kt} = \frac{2,1}{1,3} = 1,6$$

Chọn cáp $2 \times \text{PLE} = 3 \times 12$.

Tiết diện tối thiểu 16 mm^2

đường cáp	F <mm>	L <m>	đơn giá < đ/m>	thành tiền
PPTT-T1	16	10	48.000	480000
PPTT-T2	16	10	48.000	480000
				K1=960000

Xác định tổn thất công suất ΔP

$$\Delta P = \frac{S^2}{U^2} \cdot R \cdot 10^{-3}$$

Tổn thất ΔP trên đoạn cáp từ PPTT – T1

$$\Delta p_1 = \frac{102,81^2}{10} \cdot 0,17 \cdot 10^{-3}$$

$$= 0,18 \text{ kw}$$

$$\Delta p_2 = \frac{72,83^2}{10} \cdot 0,17 \cdot 10^{-3} = 0,09 \text{ kw}$$

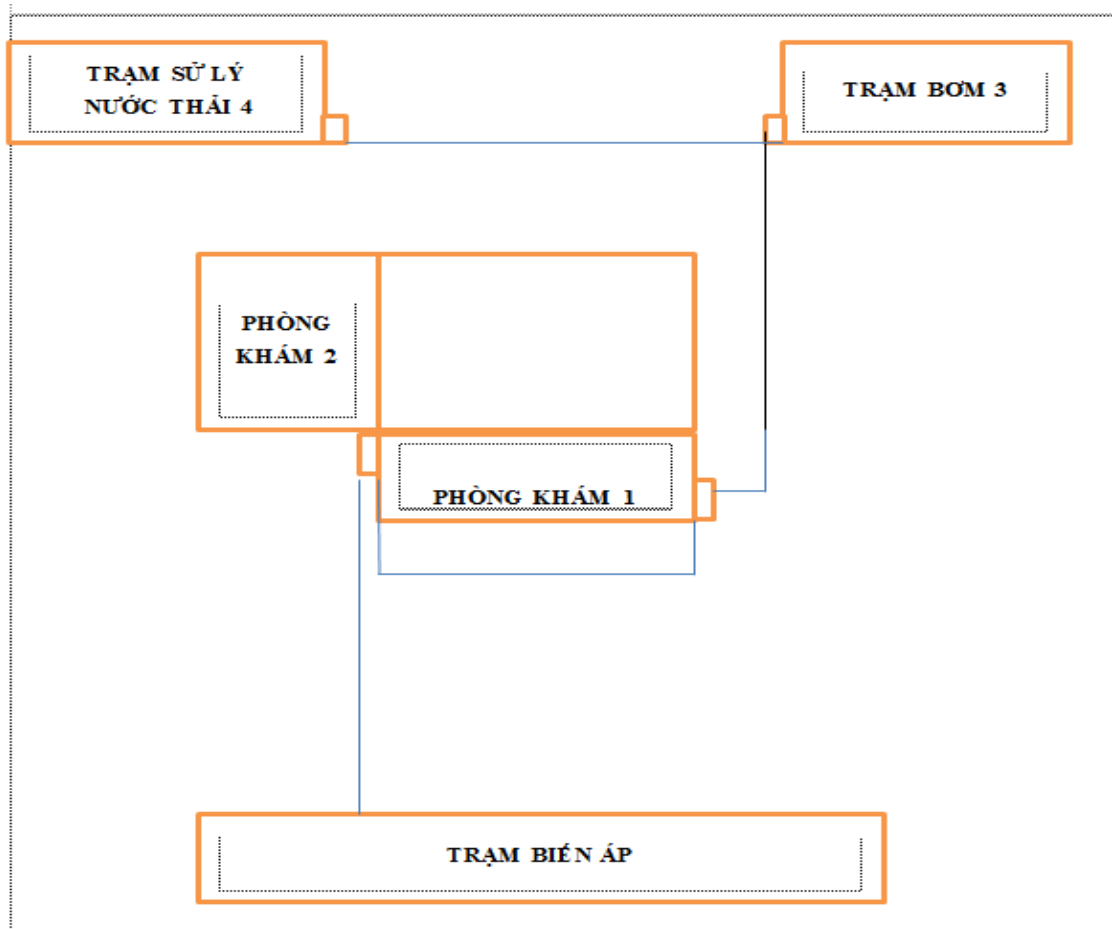
$$\sum p = 0,27 \text{ kw}$$

Tra bảng chịu tổn thất công suất lớn

$T_{\max} = 3000$ và $\cos \theta = 0,8$; $r = 2000$.

lấy $a_{h0} = 0,1$; $a_{tc} = 0,2$; $c = 750 \text{ đ/kwh}$

$$Z_1 = \langle 0,1 + 0,2 \rangle \cdot 960000 + 750 \cdot 0,27 \cdot 2000 = 693000 \text{ đ}$$



Phương án 2

Phương án 2 : Các trạm biến áp xa trạm phân phối trung tâm được lấy điện liên thông qua các trạm ở gần trạm phân phối trung tâm đường dây cung cấp từ trạm biến áp trung gian về trạm phân phối kết quả chọn cáp cao áp 10 kv phương án 2

đường cáp	F<mm ² >	lm	Đơn giá <đ/m>	Thành tiền
PPTT-T1	16	10	48000	480000
T1- T2	16	6	48000	288000
				K1=768000đ

kết quả tính Δp phương án 2

đường cáp	F <mm ² >	lm	r ₀ Ω/km	R Ω	S <KVA>	ΔP<KW>
PPTT-T1	16	10	0,17	1,7.10 ⁻³	102,81	0,18
T1-T2	16	6	0,17	1,7.10 ⁻³	72,83	0,09

$$\Delta P_2 = 0,27 \text{ KW}$$

Từ $T_{\max} = 3000$ và $\cos\phi = 0,8; r = 2000$

$a_{h0} = 0,1; a_{tc} = 0,2; c = 750 \text{ đ/kwh}$

$Z_0 = (0,1 + 0,2) \cdot 768000 + 750 \cdot 0,27 \cdot 2000$

$= 635000 \text{ đ}$

Ta chọn phương án 2; tổn hao thấp chi phí nhỏ để sửa chữa

Phương án cấp điện cho bệnh viện

chọn nguồn cấp là một trạm biến áp cho bệnh viện riêng

trong bệnh viện đặt một tủ phân phối TPP làm nhiệm vụ nhận điện từ trạm biến áp bệnh viện về phân phối cho các tủ động lực

đường dây từ trạm biến áp bệnh viện về trạm phân phối và các đường dây từ trạm phân phối đến các tủ động lực dùng cáp lõi đồng vỏ bọc cao su hoặc pvc đặt trong

hào cáp

CHƯƠNG 4

CHỌN THIẾT BỊ CHO MẠNG ĐIỆN

4.1. Chọn dây dẫn

4.1.1. Phương pháp lực chọn tiết diện dây dẫn.

1. Chọn tiết diện dây dẫn theo tổn hao điện áp cho phép

Trước hết xác định thành phần phản kháng của tổn hao điện áp cho phép:

$$\Delta U_x = \frac{\sum Q_i l_i x_0}{U} \quad (4.1.1)$$

Xác định thành phần tác dụng của tổn hao điện áp cho phép:

$$\Delta U_r = \Delta U_{cp} - \Delta U \quad (4.1.2)$$

Tiết diện dây dẫn được xác định như sau:

$$F = \frac{\sum_1^n P_i l_i}{\gamma U \Delta U_r} \quad (4.1.3)$$

Trong đó:

x_0 – thường có giá trị từ 0,35-0,4

P_i – công suất tác dụng trên đoạn dây thứ

i , kW l_i – chiều dài đoạn dây thứ i , m

U – điện áp định mức của đường dây, kv

ΔU_r – thành phần tác dụng, V

γ – điện dẫn của vật liệu $\Omega.m/mm^2$

Căn cứ vào giá trị F để lựa chọn dây dẫn ứng với thang tiết diện gần nhất về phía trên, sau đó kiểm tra lại tổn hao điện áp thực tế của dây dẫn vừa chọn.

4.2. Xác định tiết diện dây dẫn theo chi phí kim loại cực tiểu đường dây không phân nhánh

Tiết diện của các đoạn dây khác theo biểu thức :

$$F_i = F_n \sqrt{\frac{P_i}{P_n}} \quad (4.2.1)$$

4.3. Xác định tiết diện dây dẫn theo mật độ dòng điện không đổi

Phương pháp này được áp dụng khi thời gian sử dụng công suất cực đại t_m nhỏ

Các bước xác định u_r tương tự như các phương pháp khác, sau đó xác định mật độ dòng điện không đổi theo biểu thức

$$j = \frac{\gamma \Delta U_R}{\sqrt{3} \sum_1^n l_i \cos \varphi_i} \quad (4.3.1)$$

Trong đó $\cos \varphi_i$ có hệ số công suất thứ i

P_n - công suất tác dụng trên đoạn dây thứ n

u_r - được xác định bằng công thức ở phương pháp đối với đường dây

Trước hết xác định thành phần tác dụng của tổn hao điện áp cho phép trên đường dây chung theo biểu thức:

$$\Delta U_{r0} = \frac{\Delta U_r}{1 + \sqrt{\frac{\sum_2^n P_i l_i^2}{P_0 l_0^2}}} \quad (4.3.2)$$

Tiết diện dây dẫn trên đoạn đầu được xác định:

$$F_0 = \frac{P_0 l_0}{\gamma U \Delta U_0} \quad (4.3.3)$$

P_0 và l_0 là công suất tác dụng chạy trên đoạn dây chung và chiều dài

Chọn dây dẫn có tiết diện gần F_0 nhất về phía trên xác định thành phần tác dụng của tổn hao điện áp thực tế trên đoạn dây đầu:

$$\Delta U_{R0tt} = \frac{P_0 r_0 l_0}{U} \quad (4.3.4)$$

tổn hao điện áp trên các đoạn dây phân nhánh

$$\Delta U_{RI} = \Delta U_R - \Delta U_{R0tt} \quad (4.3.5)$$

tiết diện đoạn dây dẫn của các đoạn dây phân nhánh được xác định

$$F_1 = \frac{P_1 l_1}{\gamma U \Delta U_{R1}} \text{ và } F_2 = \frac{P_2 l_2}{\gamma U \Delta U_{R1}} \quad (4.3.6)$$

Trong đó :

Trong đó:

P_i, l_i - công suất tác dụng và chiều dài của đoạn dây phân nhánh thứ i

$$M_{qp} = \sum M_i \cdot \sum \alpha \quad (4.3.7)$$

- M_i - momen tải của các nhánh có cùng số lượng dây dẫn với đường trục chính

- $\Delta U_{cp} \%$ - hao tổn điện áp cho phép, %

- $C = \gamma U_n^2 10^5$ hệ số phụ thuộc vào cấu trúc mạng điện, tra bảng

- α hệ số quy đổi, phụ thuộc vào kết cấu mạng điện

- Lựa chọn tiết diện dây trung tính : theo tiêu chuẩn quốc tế IEC thì các mạch một pha có tiết

diện $= 16mm^2$ (Cu) hoặc $25mm^2$ (Al) lúc đó ta chọn tiết diện dây trung tính cân bằng với

tiết diện dây pha . Hệ thống 3 pha với tiết diện $= 16mm^2$ (Cu) hoặc $25mm^2$ (Al) lúc đó ta chọn tiết diện dây trung tính bằng tiết diện dây pha hoặc chọn

nhỏ hơn dây pha với điều kiện là : dòng chạy trong dây trung tính trong điều kiện làm việc

bình thường nhỏ hơn giá trị cho phép I_{tt} . Công suất tải 1 pha nhỏ hơn 10% so với tải 3 pha cân bằng. Dây trung tính có bảo vệ chống ngắn mạch. Do những điều kiện nêu trên nên ta chọn tiết diện dây trung tính bằng với tiết diện dây pha.

Lựa chọn tiết diện dây dẫn

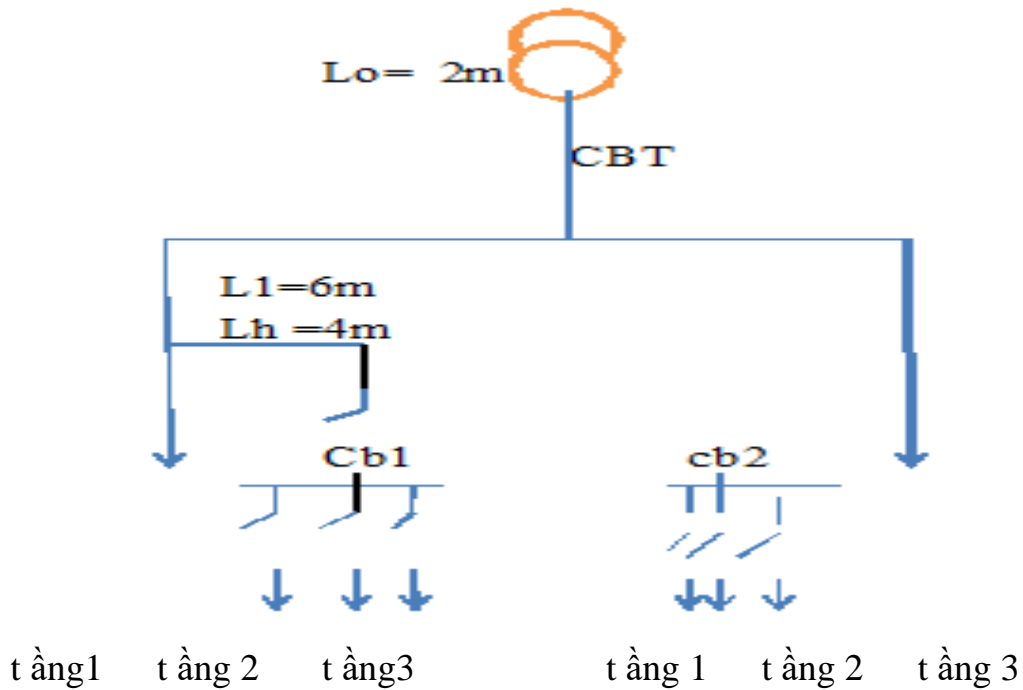
-Ta tiến hành lựa chọn tiết diện dây dẫn theo phương pháp điều kiện phát nóng:

-Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ứng với môi trường đặt dây c á p

$$K1 = 1 \text{ (tra bảng)}$$

-Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ kể đến số lượng dây hoặc cáp đi chung 1 rãnh

$$K2 = 0,8$$



Hình 4.1: Phương án tính toán ngắn mạch

4.1 Chọn cb (aptomat)

khu vực tầng 1,

khu A

chọn dây dẫn và aptomat cho phòng khám.

Cho 1 phòng.

$$\sum P_{tb} = P_{cs} + P_{1 \text{ tầng 1}} + P_{quạt} + P_{ổ \text{ cắm}}$$

$$= 40 + 68 + 3600 = 3708 \text{ w}$$

$$\Rightarrow 0,04 + 0,068 + 3,6 = 3,708 \text{ kw}$$

$$\sum P_{tt} = \sum P_{tb} \cdot k_{nc} = 3,708 \cdot 0,8 = 2,96 \text{ kw}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmr tiết diện dây dẫn 3 mm^2

Dòng điện tính toán cho phòng khám.

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u \cdot \cos \theta} = \frac{2,96}{0,22 \cdot 0,8} = 16,8 \text{ A}$$

Ta chọn aptomat 2 pha 2 cực 20 A panasonic Điện áp 230 /400 VAC

Tính toán chọn dây dẫn và aptomat cho phòng bệnh nhân.

Cho một phòng bệnh nhân.

$$\sum P_{tb} = P_{\text{cs-p1 tầng 1}} + P_{\text{quạt}} + P_{\text{ô cắm}} = 20 + 68 + 1200 \\ = 0,02 + 0,068 + 1,2 = 1,288 \text{ kw}$$

$$\sum P_{tt} = \sum P_{tb} \cdot k_{nc} = 1,288 \cdot 0,8 = 1,0304 \text{ (kw)}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmt tiết diện ruột dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Dòng điện tính toán cho phòng bệnh nhân.

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \theta} = \frac{1,0304}{0,22 \cdot 0,8} = 5,85 \text{ (A)}$$

Ta chọn aptomat 2 pha 2 cực panasonic- điện áp 230/400 ; I= 10A; U = 500

v

- Phòng wc nhân viên.

$$\sum P_{tb} = P_{\text{cs-p1 tầng 1}} + P_{\text{quạt}} + P_{\text{binh nóng lạnh}} \\ = 72 + 31 + 1000 = 1103 \text{ w} \\ \Rightarrow 1,103 \text{ Kw}$$

$$\sum p_{tt} = \sum p_{tb} \cdot k_{nc} = 1,103 \times 0,8 = 0,8824 \text{ kw}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmt tiết diện dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Dòng điện wc nhân viên

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \theta} = \frac{0,8824}{0,22 \cdot 0,8} = 5,01$$

Ta chọn aptomat 10 A -240V

- Phòng wc nữ.

$$\sum P_{tb} = P_{\text{cs-p1 tầng 1}} + P_{\text{quạt}} + P_{\text{binh nóng lạnh}} \\ = 90 + 62 + 1000 = 1152 \text{ w} \Rightarrow 1,152 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = \sum p_{tb} \cdot k_{nc} = 1,152 \cdot 0,8 = 0,9216 \text{ kw}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmt tiết diện dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Dòng điện wc nữ.

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \theta} = \frac{0,9216}{0,22 \cdot 0,8} = 5,2 \text{ A}$$

Chọn Aptomat 10 A, 240v

- Phòng wc nam

$$\sum P_{tb} = P_{cs-p1 \text{ tầng 1}} + P_{quat} + P_{bình \text{ nóng lạnh}}$$

$$= 90 + 62 + 1000 = 1152 \text{ w} \Rightarrow 1,152 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = \sum p_{tb} \cdot k_{nc} = 1,152 \cdot 0,8 = 0,9216 \text{ kw}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmt tiết diện dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Dòng điện wc nữ.

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \vartheta} = \frac{0,9216}{0,22 \cdot 0,8} = 5,2 \text{ A}$$

Chọn Aptomat 10 A, 240v

- Khu vực hành lang

$$\sum p_{tb} = P_{chiếu \text{ sáng p1- tầng 1}} = 378 + 6 + 6 = 390 \text{ w} \Rightarrow 0,39 \text{ Kw}$$

$$\sum p_{tt} = \sum p_{tb} \cdot k_{nc} = 0,39 \times 0,8 = 0,312 \text{ kw}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmt tiết diện dây dẫn $0,5 \text{ mm}^2$

dòng điện khu vực hành lang.

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \vartheta} = \frac{0,312}{0,22 \cdot 0,8} = 1,77 \text{ A}$$

Chọn aptomat 10A, 240v.

Tính chọn cb cho tầng 1 Khu A

Vì phòng khám có 9 phòng nên.

$$P_{tb} = 3,708 \cdot 9 = 33,372 \text{ kw}$$

$$P_{tt} = 2,96 \times 9 = 26,64 \text{ kw}$$

Vì phòng bệnh nhân có bốn phòng.

$$\sum p_{tb} = 1,288 \times 4 = 5,152 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 1,030 \times 4 = 4,12 \text{ kw}$$

- Phòng wc nhân viên

$$\sum p_{tbp} = 1,103 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 0,8824 \text{ kw}$$

- Phòng wc nữ

$$\sum p_{tb} = 1,152 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 0,9216 \text{ kw}$$

- Phòng Wc nam

$$\sum p_{tb} = 1,152 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 0,9216 \text{ kw}$$

- Phòng hành lang

$$\sum p_{tb} = 0,39 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 0,312 \text{ kw}$$

Tính chọn CB cho tầng 1 khu A

$$\sum p_{tb} = 33,372 + 5,152 + 1,103 + 1,152 + 1,152 + 0,39 = 42,321 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 42,321 \cdot 0,8 = 33,85 \text{ kw}$$

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u \cdot \cos \varphi} = \frac{33,85}{0,22 \cdot 0,8} = 192,32 \text{ A}$$

Ta chọn aptomat abs 202 c2 hai pha, 200 ALS 200 A

Chọn dây dẫn evv 11,69 mm², tra bảng

Tầng 2 khu A

như tính toán trước có cùng công suất và dây dẫn.

+ Phòng khám cho một phòng.

$$\sum P_{tb} = 3,708 \text{ w}$$

$$\sum P_{tt} = 2,96 \text{ w}$$

Chọn dây tiết diện 3 mm²

Chọn aptomat 2 cực 20 A, điện áp 230 / 400 A.

Vì phòng khám có 9 phòng lên.

$$P_{tb} = 3,708 \cdot 9 = 33,372 \text{ w}$$

$$P_{tt} = 26,64 \text{ kw}$$

-

- Phòng bệnh nhân.

Như tính toán trước có cùng công suất và dây dẫn

Cho một phòng $\sum p_{tb} = 1,228 \text{ w}$

$\sum p_{tt} = 1,0304 \text{ w}$

Chọn dây tiết kiệm ru ột dẫn bằng $0,75 \text{ mm}^2$

Chọn aptomat 2 pha 2 cực 10 A

Vì phòng bệnh nhân có 5 phòng nên.

$P_{tb} = 1,288 \times 5 = 6,44 \text{ kw}$

$P_{tt} = 1,0304 \times 15 = 5,152 \text{ kw}$

Phòng wc nhân viên

$\sum p_{tb} = 1,103 \text{ kw}$

$\sum p_{tt} V_t = 0,8824 \text{ kw}$

Ta chọn dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Ta chọn aptomat 10 A, 240v

- Wc nữ
- Phòng wc nữ

$\sum p_{tb} = 1,152 \text{ kw}$

$\sum p_{tt} = 0,9216 \text{ kw}$

- Phòng Wc nam

$\sum p_{tb} = 1,152 \text{ kw}$

$\sum p_{tt} = 0,9216 \text{ kw}$

- Phòng hành lang

$\sum p_{tb} = 0,39 \text{ kw}$

$\sum p_{tt} = 0,3112 \text{ kw}$

Tính chọn CB cho tầng 2 khu A

$\sum P_{tb} = 33,372 + 6,44 + 1,103 + 1,152 + 1,152 + 0,39 = 43,09 \text{ kw}$

$\sum p_{tt} = 43,609 \cdot 0,8 = 34,88 \text{ kw}$

$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \vartheta} = \frac{34,88}{0,22 \cdot 0,8} = 198,18 \text{ A}$

Chọn Aptomat ABS 202C2P 200 ALS

dây dẫn evv $11,69 \text{ mm}^2$ < tra bảng >

TẦNG 3

nhu tính toán trước có cùng công suất và dây dẫn.

+ Phòng khám cho một phòng.

$$\sum P_{tb} = 3,708 \text{ w}$$

$$\sum P_{tt} = 2,96 \text{ w}$$

Chọn dây tiết diện 3 mm^2

Chọn aptomat 2 cực 20 A, điện áp 230 / 400 A.

Vì phòng khám có 9 phòng lên.

$$P_{tb} = 3,708 \cdot 9 = 33,372 \text{ w}$$

$$P_{tt} = 26,64 \text{ kw}$$

- Phòng bệnh nhân.

Nhu tính toán trước có cùng công suất và dây dẫn

Cho một phòng $\sum p_{tb} = 1,228 \text{ w}$

$$\sum p_{tt} = 1,0304 \text{ w}$$

Chọn dây tiết kiệm ru ột dẫn bằng $0,75 \text{ mm}^2$

Chọn aptomat 2 pha 2 cực 10 A

Vì phòng bệnh nhân có 5 phòng nên.

$$P_{tb} = 1,288 \times 5 = 6,44 \text{ kw}$$

$$P_{tt} = 1,0304 \times 15 = 5,152 \text{ kw}$$

Phòng wc nhân viên

$$\sum p_{tb} = 1,103 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} V_t = 0,8824 \text{ kw}$$

Ta chọn dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Ta chọn aptomat 10 A, 240v

- Wc nữ
- Phòng wc nữ

$$\sum p_{tb} = 1,152 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 0,9216 \text{ kw}$$

- Phòng Wc nam

$$\sum p_{tb} = 1,152 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 0,9216 \text{ kw}$$

- Phòng hành lang

$$\sum p_{tb} = 0,39 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 0,312 \text{ kw}$$

Tính chọn CB cho tầng 3 khu A

$$\sum P_{tb} = 33,372 + 6,44 + 1,103 + 1,152 + 1,152 + 0,39 = 43,09 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 43,609 \cdot 0,8 = 34,88 \text{ kw}$$

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \varphi} = \frac{34,88}{0,22 \cdot 0,8} = 198,18 \text{ A}$$

Chọn Aptomat ABS 202C2P 200 ALS

dây dẫn evv $11,69 \text{ mm}^2$ < tra bảng >

Khu B

tầng 1

Phòng khám có cùng thông số như trước

Ta có công suất 5 phòng.

$$P_{tb} = 3,708 \times 5 = 18,54 \text{ kw}$$

$$P_{tt} = 2,96 \cdot 5 = 14,8 \text{ kw}$$

Chọn dây dẫn tiết diện 3 mm^2

Chọn aptomat 2 pha 2 cực 10A

- Phòng bệnh nhân có 9 phòng.

$$P_{tb} = 1,288 \cdot 9 = 11,592 \text{ kw}$$

$$P_{tt} = 1,0304 \times 9 = 9,2736 \text{ kw}$$

Ta chọn dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Ta chọn aptomat 10 A, 240v

- Khu vực ngoài hành lang

$$\sum p_{tb} = 252 + 6 + 6 = 264 \text{ w}$$

- = 0,264 kw

$$\sum p_{tt} = 0,264 \cdot 0,8 = 0,2112 \text{ kw}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmr tiết diện dây dẫn $0,5 \text{ mm}^2$
 chọn aptomat 10A – 240 v

Chọn CB cho khu vực tầng 1 khu B

$$\sum P_{tb} = 18,54 + 11,592 + 0,264 = 30,396 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 30,396 \cdot 0,8 = 24,3168 \text{ w}$$

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \varphi} = \frac{24,316}{0,22 \cdot 0,8} = 138,15 \text{ A}$$

Chọn aptomat ABS 202 C2P 200 ALS

Dây dẫn evv có tiết diện ruột là $10,29 \text{ mm}^2$ < tra bảng>
 tầng 2

Phòng khám có cùng thông số như trước

Ta có công suất 5 phòng.

$$P_{tb} = 3,708 \times 5 = 18,54 \text{ kw}$$

$$P_{tt} = 2,96 \cdot 5 = 14,8 \text{ kw}$$

Chọn dây dẫn tiết diện 3 mm^2

Chọn aptomat 2 pha 2 cực 10A

- Phòng bệnh nhân có 9 phòng.

$$P_{tb} = 1,288 \cdot 9 = 11,592 \text{ kw}$$

$$P_{tt} = 1,0304 \times 9 = 9,2736 \text{ kw}$$

Ta chọn dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Ta chọn aptomat 10 A, 240v

- Khu vực ngoài hành lang

$$\sum p_{tb} = 252 + 6 + 6 = 264 \text{ w}$$

- = 0,264 kw

$$\sum p_{tt} = 0,264 \cdot 0,8 = 0,2112 \text{ kw}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmr tiết diện dây dẫn $0,5 \text{ mm}^2$
chọn aptomat 10A – 240 v

Chọn CB cho khu vực tầng 1 khu B

$$\sum P_{tb} = 18,54 + 11,592 + 0,264 = 30,396 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 30,396 \cdot 0,8 = 24,3168 \text{ w}$$

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \theta} = \frac{24,316}{0,22 \cdot 0,8} = 138,15 \text{ A}$$

Chọn aptomat ABS 202 C2P 200 ALS

Dây dẫn evv có tiết diện ruột là $10,29 \text{ mm}^2$ < tra bảng >

Tầng 3

Phòng khám có cùng thông số như trước

Ta có công suất 5 phòng.

$$P_{tb} = 3,708 \times 5 = 18,54 \text{ kw}$$

$$P_{tt} = 2,96 \cdot 5 = 14,8 \text{ kw}$$

Chọn dây dẫn tiết diện 3 mm^2

Chọn aptomat 2 pha 2 cực 10A

- Phòng bệnh nhân có 9 phòng.

$$P_{tb} = 1,288 \cdot 9 = 11,592 \text{ kw}$$

$$P_{tt} = 1,0304 \times 9 = 9,2736 \text{ kw}$$

Ta chọn dây dẫn $0,75 \text{ mm}^2$

Ta chọn aptomat 10 A, 240v

- Khu vực ngoài hành lang

$$\sum p_{tb} = 252 + 6 + 6 = 264 \text{ w}$$

- = 0,264 kw

$$\sum p_{tt} = 0,264 \cdot 0,8 = 0,2112 \text{ kw}$$

Tra bảng ta chọn dây dẫn vcmr tiết diện dây dẫn $0,5 \text{ mm}^2$
chọn aptomat 10A – 240 v

Chọn CB cho khu vực tầng 1 khu B

$$\sum P_{tb} = 18,54 + 11,592 + 0,264 = 30,396 \text{ kw}$$

$$\sum p_{tt} = 30,396 \cdot 0,8 = 24,3168 \text{ w}$$

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{u_{dm} \cdot \cos \theta} = \frac{24,316}{0,22 \cdot 0,8} = 138,15 \text{ A}$$

Chọn aptomat ABS 202 C2P 200 ALS

Dây dẫn evv có tiết diện ruột là $10,29 \text{ mm}^2$ < tra bảng >

Sơ đồ nối dây cho bệnh viện nào sơ đồ dây hỗn hợp
tất cả thiết bị cắt bảo vệ dùng aptomat

4.2. Tính toán ngắn mạch

với đoạn $L_0 = 2\text{m}$

giá trị dòng điện tính toán

tổng công suất $S_{tt} = 175,64 \text{ kw}$

$$I_{tt-L_0} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot u} = \frac{175,64}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 254,55 \text{ A}$$

Từ công thức $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$ ta có thể tính được giá trị dòng điện cho phép một đoạn dây như sau.

$$I_{cp} > \frac{I_{tt}}{k_1 k_2} = \frac{254,55}{1,0,8} = 318,18 \text{ A}$$

Với $I_{cp} \geq 318,18 \text{ A}$ tra bảng ta lựa chọn loại dây dẫn AC-95

chọn cáp XLPE có tiết diện dây 35mm^2 dòng điện cho phép 335A

giá x_0 và r_0 của đường dây.

$$r_0 = 0,33 \Omega/\text{km.z}$$

$$X_0 = 0,397 \text{ m}\Omega/\text{km.}$$

$$Z_{10} = 0,66 + j0,794 \text{ m}\Omega/\text{km}$$

Với đoạn dây

$$l_1 = 6 \text{ m} + \text{LH } 4 \text{ m} = 10 \text{ m.}$$

Giá trị dòng điện tính toán

có $S_{tt1} = 102,8168 \text{ kw}$

$$I_{tt12} = \frac{102,8168}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 149 \text{ A}$$

Từ công thức $k_1 k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$ ta có thể tính được giá trị dòng điện cho phép của đoạn dây như sau

$$I_{cp} \geq \frac{itt}{k_1 k_2} = \frac{149}{1,0,8} = 186,25 \text{ A}$$

Với $I_{cp} = 186,25 \text{ A}$

chọn cáp XLBE có tiết diện dây AC50 có tiết diện dây 16 mm^2 dòng điện cho phép 220 A

Giá trị x_0 và r_0 của đường dây.

$$R_0 = 0,65 \ \Omega/\text{km.z}$$

$$X_0 = 0,418 \text{ m } \Omega/\text{ km.}$$

$$Z_{11} = 1,3 + 0,836 \text{ j}$$

Với đoạn dây l_2

$$L_2 = 6 \text{ m} + 4 \text{ m} = 10 \text{ m.}$$

Công suất tính toán tổng trên đoạn dây $S_{tt2} = 72,83 \text{ kw}$

$$I_{tt-12} = \frac{stt}{\sqrt{3} \cdot u} = \frac{72,83}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 105,12 \text{ A}$$

Từ công thức $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$ ta có thể tính được giá trị dòng điện cho phép của đoạn dây như sau.

$$I_{cp} \geq \frac{itt}{k_1 \cdot k_2} = \frac{105,12}{1,0,8} = 131,4 \text{ A}$$

Với $I_{cp} = 131,4 \text{ A}$

Chọn cáp XLPE có tiết diện dây AC 35 có tiết diện dây 10 mm^2

Giá trị x_0 và r_0 của đường dây

$$r_0 = 0,85 \ \Omega \text{ km.z}$$

$$x_0 = 0,429 \text{ m } \Omega/\text{ km.}$$

$$Z_{12} = 1,7 + 0,858 \text{ j}$$

4.3. Kiểm tra tổn thất điện áp đến CBT

Tổng trở.

$$Z_{10} = 0,66 + j0,794$$

Tổng công suất $P = 175,64 \text{ kw}$

Tổng công suất $Q = 132,4845 \text{ kva}$

$$\Delta u = \frac{PR + QX}{U_{dm}} = \frac{175,64 \cdot 0,66 \cdot 10^{-3} + 132,4845 \cdot 0,794 \cdot 10^{-3}}{0,38} = 0,5$$

$\Delta u \leq 5\% u_{dm}$ thỏa mãn điều kiện

Kiểm tra tổn thất điện áp đến CB1. $L_1 = 6 \text{ m} + LH_4 \text{ m}$

$$Z_{11} = 1,3 + 0,836j \ \Omega / \text{km}$$

Tổng công suất $P = 102,8168 \text{ kw}$.

Tổng công suất $Q = 77,820 \text{ kva}$

$$\Delta u = \frac{102,8168 \cdot 1,3 \cdot 10^{-3} + 77,820 \cdot 0,836 \cdot 10^{-3}}{0,38} = 0,52$$

$\Rightarrow \Delta u \leq 5\% u_{dm}$ thỏa mãn điều kiện.

Kiểm tra tổn thất điện áp trên CB2

$$L_2 = 6 \text{ m} + LH_4 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

$$\text{tổng trở } z_{12} = 1,7 + 0,858j$$

Tổng công suất $P = 72,83 \text{ kw}$

Tổng công suất $Q = 54,664 \text{ kva}$

$$\Delta U = \frac{PR + QX}{U_{dm}} = \frac{72,83 \cdot 1,7 \cdot 10^{-3} + 54,664 \cdot 0,858 \cdot 10^{-3}}{0,38} = 0,44$$

$\Rightarrow \Delta u \leq 5\% u_{dm}$ thỏa mãn điều kiện.

4.5 Chọn máy biến áp.

Vì công suất toàn phần của bệnh viện $175,64 \text{ kw}$ nên ta cần máy phát điện

Ta chọn máy biến áp nội điểm do abb công suất định mức

$$S_{ba} = 180 \text{ kva}$$

Các thông số kỹ thuật của máy biến áp.

Mức điều chỉnh điện áp $\pm 2,5\%$

Điện áp $10/0,4 \text{ kv}$

Công suất không tải $\Delta p_0 = 530 \text{ w}$.

Công suất ngắn mạch $\Delta p_n = 3150 \text{ w}$.

Điện áp ngắn mạch % : $\Delta u_n\% = 4,5\%$

Kích thước dài rộng cao. $1360 - 770 - 1420$.

Trọng lượng kg 880.

4.6. Tổng trở mạng điện

Tổng trở máy biến áp quy về phía hạ áp xác định theo công thức.

$$Z_{ba} = \frac{\Delta p_n \cdot u^2 \cdot d_{mba} \cdot 10^6 + j \cdot u_n \% \cdot u_{dm}^2 \cdot 2 \cdot 10^4}{s^2 \cdot d_{m.sdba}} \langle m\Omega \rangle$$

Tổng trở của các đường dây.

$$Z_l = r_0 \cdot l + j \cdot x_0 \cdot l = \frac{pl}{f} + jx_0 \cdot l$$

P điện trở xuất Cáp lõi đồng $P = 18,84 \Omega \text{mm}^2 / \text{km}$

Cáp lõi nhôm $p = 31,5 \Omega \text{mm}^2 / \text{km}$

F là tiết diện dây dẫn tính bằng mm

L là chiều dài đường dây tính bằng km.

Vì là mạng hạ áp lên thành phần cảm kháng của đường dây rất nhỏ nên ta có thể lấy gần đây

$X_0 = 0$; đối với đường dây có $f \leq 50 \text{ mm}^2$

$$X_0 = 0,08 \text{ mm}\Omega / \text{km}$$

đối với đường dây có $f \geq 50 \text{ mm}^2$.

bỏ qua giá trị tổng trở CB

tổng trở của máy biến áp quy về phía hạ áp

$$Z_{ba} = \frac{\Delta p_n \cdot u^2 \cdot d_{mba} \cdot 10^6 + j \cdot u_n \% \cdot u_{dm}^2 \cdot 2 \cdot 10^4}{s^2 \cdot d_{m.ba}} \langle m\Omega \rangle$$

$$Z_{ba} = \frac{3,15 \cdot 0,38^2 \cdot 2 \cdot 10^6 + j 4,5 \cdot 0,38^2 \cdot 2 \cdot 10^4}{180^2 \cdot 250}$$

$$= 14,03 + j 25,992 \text{ m}\Omega$$

Tổng trở đường dây

$$Z_{l_0} = 0,66 + j 0,794 \text{ m}\Omega \text{km}$$

$$Z_{l_1} = 1,3 + 0,836 j \text{ m}\Omega \text{km}$$

$$Z_{l_2} = 1,7 + 0,858 j \text{ m}\Omega \text{km}$$

4.6.1

Ta tính Z_{NO}

$$Z_{NO} = 14,03 + 0,66 + j \cdot \langle 25,992 + 0,794 \rangle$$

$$= 14,69 + j26,786 \text{ m}\Omega$$

$$\text{dòng ngắn mạch tại điểm NO} = \frac{380}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{25,992^2 + 0,794^2}}$$

$$= 8,44 \text{ KA}$$

Dòng điện ngắn mạch tại điểm NO $= I_{NO} = 8,44 \text{ KA}$

Dòng điện ngắn mạch tại điểm N1.

Tổng trở từ máy biến áp đến điểm ngắn mạch N1.

Tổng trở từ máy biến áp đến điểm ngắn mạch N1

$$Z_{N1} = Z_{NO} + Z_{I1}$$

$$Z_{n0} = 14,69 + j26,786 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{I1} = 1,3 + 0,836j$$

$$Z_n = Z_{NO} + Z_{I1} = 15,99 + 27,622j \text{ m}\Omega$$

$$\Rightarrow I_N = \frac{380}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{15,99^2 + 27,622^2}} = 6,8 \text{ KA}$$

Vậy dòng ngắn mạch tại điểm N1 = 6,8 KA

Dòng điện ngắn mạch N₂

$$Z_{N2} = Z_{NO} + Z_{I2}$$

$$Z_{n0} = 14,69 + j26,786 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{I2} = 1,7 + 0,858j$$

$$Z_n = 16,39 + 27,644j \text{ m}\Omega$$

$$\Rightarrow I_N = \frac{380}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{16,39^2 + 27,644^2}}$$

$$= 6,8 \text{ KA}$$

Vậy dòng ngắn mạch trên điểm N2 = 6,8 KA

CHƯƠNG 5.

CHỐNG SÉT

5.1. Các loại chống sét

Chống sét đánh trực tiếp

- Sử dụng kim thu sét để thu dòng điện sét, sau đó nhanh chóng dẫn dòng điện sét xuống đất

- Sử dụng lưới chống sét thu dòng điện bằng hệ thống nhiều kim thu sét lập thành dưới rồi dẫn dòng điện sét xuống đất

- Sử dụng đường dây chống sét đặt song song với đường dây tải điện, một đường dây có tác dụng thu xếp, sau đó chập dòng điện sét thứ nhất.

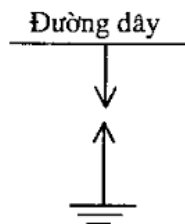
5.2. Chống sét lan truyền từ đường dây và trạm biến áp

5.2.1 Khe hở phóng điện

Khe hở phóng điện là thiết bị chống sét đơn giản nhất gồm có hai điện cực. Một điện cực nối với dây dẫn điện điện cực còn lại nối với hệ thống nối đất, chống sét.

Ưu điểm chi phí cho hệ thống này đơn giản ít tiền

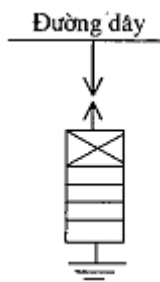
Nhược điểm do không có bộ phận dập hồ quang nên khi phóng điện có dòng và áp vô cùng lớn dễ gây nên hiện tượng ngắn mạch tạm thời làm cho các role bảo vệ có thể tác động nhầm



5.2.2. Chống sét ống

gồm hai khe hở phóng điện S1 và S2, khe hở S1 đặt trong một ống làm bằng vật liệu sinh khí khi có hiện tượng quá điện áp, cả hai khe hở đều phóng điện đưa dòng điện sét xuống đất

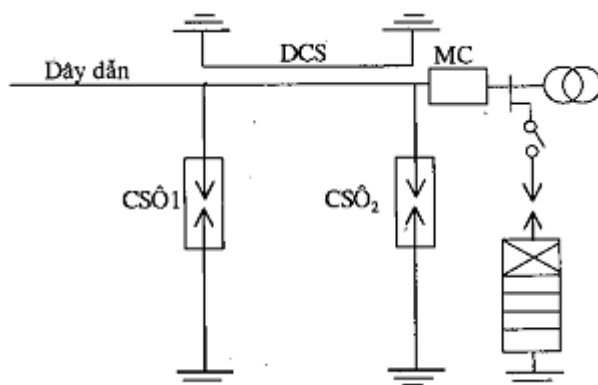
- Ưu điểm: hiệu quả hơn khe hở phóng điện
- nhược điểm khả năng lọc hồ quang còn hạn chế



5.2.3. Chống sét van

gồm hai phần tử chính là khe hở phóng điện và điện trở làm việc khe hở phóng điện là một chuỗi các khe hở điện trở phóng điện là điện trở phi tuyến làm bằng chất vilit có tính chất đặc biệt khi điện áp tăng thì điện trở giảm xuống để tăng khả năng dẫn điện khi điện áp trở lại bình thường thì điện trở tăng để đảm bảo khả năng cách điện.

- Ưu điểm có khả năng dập hồ quang ,nâng cao độ tin cậy và an toàn trong quá trình vận hành
- Nhược điểm giá thành cao.



Hình 2.4 : Giới thiệu sơ đồ bảo vệ chống sét cho trạm 35 / 110kv

5.3. Phạm vi bảo vệ của một kim thu sét

5.3.1. Tính toán theo lý thuyết

Là khoảng không gian gần kim thu sét mà vật được bảo vệ đặt trong đó ,rất ít khả năng bị sét đánh .Thực tế trong các phân xưởng sản xuất, người ta thường sử dụng kiểu bố trí hệ thống các kim thu sét theo dãy theo hàng dùng nhiều kim có chiều cao thấp không quá 30 m ,liên kết với nhau, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về kinh tế hơn lượng phù hợp với không gian cho phép của nhiều cơ sở sản xuất trong phạm vi nghiên cứu ứng dụng bảo vệ sét đánh cho bệnh viện

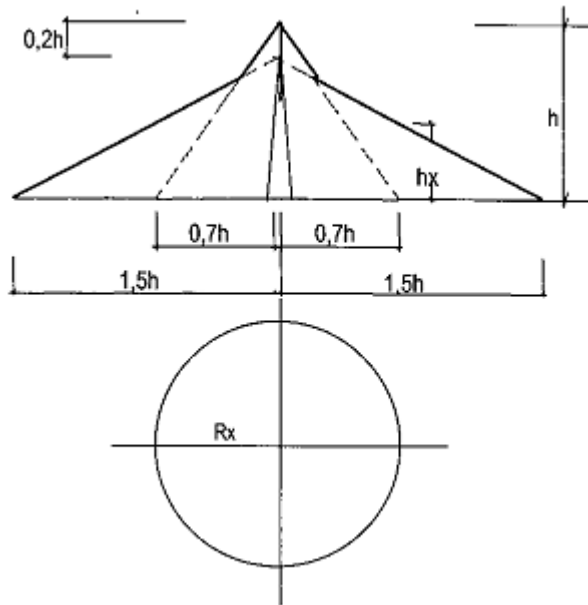
- Phạm vi của một kim thu sét là hình nón cong xoay tròn có thiết diện ngang là những hình nón ở độ cao h_x có bán kính R_x trị số bán kính R_x giải thích được xác định theo công thức.

Nếu $h_x/h > 2/3$ thì bán kính của đường tròn R_x được tính

$$R_x = 1,5h \left(1 - \frac{h_x}{0,8h} \right) P \quad (5.3.1)$$

Nếu $h_x/h < 2/3$ thì bán kính của đường tròn R được tính

$$R_x = 0,75h \left(1 - \frac{h_x}{h} \right) P \quad (5.3.2)$$



Trong đó P là hệ số với $h \leq 30$ m thì $P = 1$

ngoài ra ta có thể xác định bán kính của đường tròn R_x theo công thức gần đúng của liên xô như sau.

$$R_x = \frac{1,6h_0}{1 + \frac{h_x}{h}} \quad (5.3.3)$$

Trong $h_x = 1,6 \times 0$ chiều cao của đối tượng được bảo vệ nằm trong vùng bảo vệ của kim thu sét

h_a chiều cao hiệu dụng của kim thu sét $a = h - h$

xác định bề ngang hẹp nhất của phạm vi bảo vệ ở độ cao h_x .

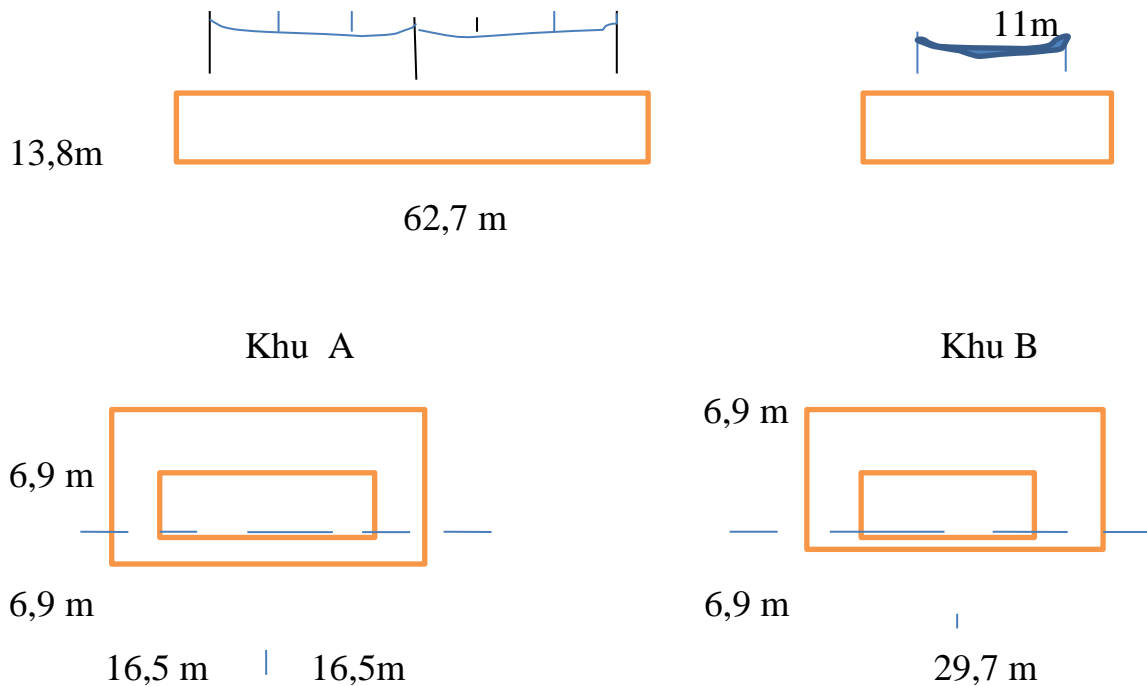
$$2b_x = 4 \times R_x \times \frac{7 \times h_0 - a}{14 \times h_0 - a} \quad (5.3.4)$$

5.3.2. Tính toán cụ thể bảo vệ bệnh viện

Bệnh viện khu A có kích thước là: chiều rộng $a = 13,8$ m, chiều dài $b = 33$ m, chiều cao của đỉnh máy là 2 m.

Bệnh viện khu b có kích thước 1 chiều rộng $a = 13,8 \text{ m}$; $b = 29,7 \text{ m}$; chiều cao của đỉnh mái 2 m.

Vậy cả khu A + B có chiều rộng $a = 27,6 \text{ m}$, chiều dài $b = 62,7 \text{ m}$, chiều cao tại vị trí đặt kim thu sét $h_x = 11,9 \text{ m}$.



Phân tích ta chọn cặp hai kim thu sét đặt tại đầu hồi bệnh viện có khoảng cách $a = 13,8 \text{ m}$ và đỉnh mái nằm vào giữa hai vị trí đặt kim thấp hơn đầu kim là 0,5 m Đây là cặp kim thu sét tiêu biểu ta tính toán cho cặp kim thu sét này nếu chúng thực hiện được yêu cầu bảo vệ thì các vị trí kim thu sét khác cũng đáp ứng được yêu cầu bảo vệ.

Bước 1 giả sử chiều cao tương đối của kim thu sét là $h = 14 \text{ m}$, do đó chiều cao hiệu dụng của kim thu sét là

$$H_a = h - h_x.$$

$$H_a = 14 - 11,9 = 2,1$$

Vậy chiều cao bảo vệ giữa hai kim thu sét là

$$H_0 = h - \frac{a}{7} = 14 - \frac{13,8}{7} = 12,03 \text{ m.}$$

Thỏa mãn bảo vệ được đỉnh mái bệnh viện cao 11,9 m

Bước 2 tính toán bán kính đường tròn vùng bảo vệ của kim thu sét

$$R_x = \frac{1,6 \cdot 2,1}{1 + \frac{2}{14}} = 3,5$$

Khoảng cách xa nhất từ kim thu sét đến vật cần bảo vệ là $l_x = 2 \text{ m.}$

$R_x > l_x$ thỏa mãn yêu cầu bảo vệ.

Bước 3 xác định bề ngang hẹp nhất của phạm vi bảo vệ ở độ cao h_x .

$$2b_x = 4,3 \cdot 5 \cdot \frac{7 \cdot 2,1 - 13,8}{11,8 \cdot 2,1 - 13,8}$$

$$2b_x = 14,0,08 = 1,12 \text{ m}$$

Bước 4 kiểm tra phạm vi bảo vệ của cả nhóm 6 kim thu sét

$$D = \sqrt{13,8^2 + 15,8^2} = 20,97 \text{ m}$$

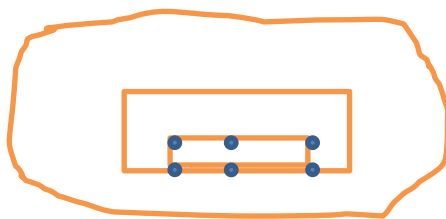
Điều kiện

$$D \leq 10 \cdot h_a$$

$$20 \leq 10 \cdot 2,1$$

$$20 \leq 21$$

Vậy chiều cao hiệu dụng của kim thu sét chọn cao 2,1 m là hợp lý.



Mặt bằng phạm vi bảo vệ của sáu kim phong cách

CHƯƠNG 6

NỐI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ

6.1. Phương pháp 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

6.1.1. Nối đất tự nhiên

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

6.1.2. Nối đất nhân tạo

Nối đất nhân tạo thường được thực hiện bằng cọc thép , thanh thép thanh thép dẹt hình chữ nhật hay thép góc dài 2m - 3m đóng sâu xuống đất sao cho trên đầu của chúng cách mặt đất khoảng 0,5 m - 0,7 m để chống ăn mòn kim loại thì các ống thép các thanh thép dẹt hay thép góc có chiều dày không nên bé hơn 4 mm 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.

6.2. 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 xác định điện trở của đất có tính đến sự ảnh hưởng của thời tiết tra bảng 3.1 và bảng 3.2

$$P_{da} = P_d \times \epsilon$$

Trong đó,

p_d :điện trở suất của đất vùng chọn cọc nối đất.

ϵ : hệ số thời tiết.

Bảng 6.1: Điện trở suất của một số loại đất phổ biến

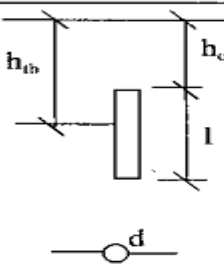
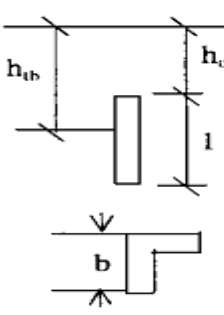
Loại đất	Giá trị điện trở suất 10^4 (Ωcm)
Sỏi đá vụn	20
Cát	7
Cát pha	3
Đất thịt	0,6
Đất đen	1,0 ÷ 1,5
Đất sét thịt	1
Đất mùn	0,4

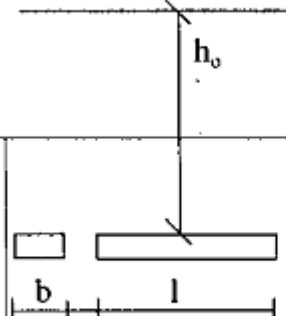
Bảng 6.2: Bảng hệ số thời tiết tiêu biểu.

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

Bước 3: Chọn loại cọc nối đất và kiểu liên kết các cọc nối đất để tính điện trở nối đất cần thiết R_d thông qua bảng 6.3.

Bảng 6.3: Tính toán điện trở nối đất

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

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

Bước 4: xác định số cọc lý thuyết : N_{ll}

$$N_{ll} = \frac{R_d}{R_{đcp}} \quad (6.2.1)$$

Trong đó

R_d điện trở nổi đất

$R_{đcp}$ điện trở nổi đất cho phép

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

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

Trong đó

L tổng chiều dài phân bố tiếp địa

a :Khoảng cách giữa hai cọc

Từ đó ta xác định được tỉ số $a/l < 1$ là chiều dài cọc tiếp địa >.thông thường, người ta chọn tỉ số $a/l = 1$ hoặc $= 2$

Bước 5 tìm số cọc thực tế cần dùng N

n_u : hệ số sử dụng ứng với số cọc vừa tính

$$N = \frac{Rđ}{Rdcp.nu} \quad (6.2.2)$$

Trong đó n_u hệ số sử dụng ứng với số cọc vừa tính để xác định được hệ số sử dụng n_a tra bảng 6.4.

Bảng 6.4: Tìm hệ số n_a

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

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

chiều dài của thanh lõi là $L = 1 \times N$

độ chôn sâu của thanh nổi là $h_{tb} = h_0 + \frac{b}{2}$

Bước 7: tra bảng 6.3 tính điện trở của thanh nổi ngang

$$R_{ng} = \frac{\rho_{tt}}{2\pi l} \ln \frac{2L^2}{b \cdot h} \quad (6.2.3)$$

Bước 8 tính điện trở nổi đất tổng thể của các cọc và thanh nổi là

$$R_{\Sigma} = \frac{R_d \cdot R_{dng}}{R_d + R_{dng}} \quad (6.2.4)$$

Trong đó

R_d điện trở nổi đất của các cọc

R_{dng} điện trở nổi đất của thanh nổi ngang

so sánh điện trở nổi đất cho phép nếu $R_{\Sigma} < R_{cp}$ thì thỏa mãn

nếu $R_{\Sigma} > R_{cp}$ thì ta phải tính lại

6.2. Phương pháp tính toán hệ thống nổi đất

Tính toán nổi đất trung tính nguồn cho một trạm biến áp 10 /0,4 kv

Bước 1: Theo quy phạm thì đối với bệnh viện sử dụng điện áp < 1000 v

nên điện trở nổi đất trung tính nguồn cho trạm biến áp $R_{dcp} = 4\Omega$.

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

Giả sử bệnh viện xây dựng trên nền đất thịt.

Tra bảng ta có

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

Và tra bảng ta được $\theta = 1,4$

Vậy $p_{da} = 0,6 \cdot 10^4 \cdot 1,4 = 0,84 \cdot 10^4 \Omega \text{ cm}$

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

Chọn cọc nối đất là loại cọc thép mạ kẽm V63.63.6. trong đó $b = 6$

dài 2 m \Rightarrow 200 cm chôn ở độ sâu $h_0 = 80 \text{ cm}$.

vậy độ chôn sâu của cọc

$$h_{tb} = h_0 + \frac{l}{2} = 80 + \frac{200}{2} = 180 \text{ cm.}$$

Từ đó đã áp dụng công thức tra ở bảng.

$$R_d = \frac{p_{da}}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{b} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4htb + l}{4htb - l} \right) \right)$$

$$R_d = \frac{0,84 \cdot 10^4}{2 \cdot 200 \cdot 3,14} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot 200}{6} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 180 + 200}{4 \cdot 180 - 200} \right)$$

$$R_d = 6,68 \cdot \left(4,1 + \frac{1}{2} \cdot 0,56 \right) \Omega$$

$$R_d = 6,68 \cdot 4,38 = 29,2584 \Omega$$

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết N_{lt}

$$N_{lt} = \frac{R_d}{R_{lt}} = \frac{29,2584}{4}$$

$$= 7,3$$

Bước 5: Xác định số cọc cần dùng

Dao đặc thù trạm biến áp bệnh viện được bố trí nối đất trong khu đất nhỏ

Chọn tỉ số $\frac{a}{1} = 1$ và số cọc lý thuyết là $N_{lt} = 8$ cọc từ đó tra bảng ta có

$$N_{lt} = 0,52$$

Vậy số cọc cần dùng là

$$N = \frac{R_d}{R_{dcp.nlt}} = \frac{29,2584}{4 \cdot 0,52} = 14,06$$

Ta lấy $N = 15$ cọc

tra ngược lại bảng được hệ số sử dụng n_{lt} chính xác cho 15 cọc là $n_{lt} = 0,52$

Vậy điện trở nối đất của số cọc vừa tính được là

$$R = \frac{Rđ}{N.nlt} = \frac{29,2584}{4.0,52} = 14,06$$

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

Vậy tổng chiều đo thanh ngang là

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

Do đó $L = 1.N = 200 .15 = 3000$ cm.

l là khoảng cách giữa các cọc ta có 15 cọc lên $l = 14$.

Chiều sâu của thanh nối

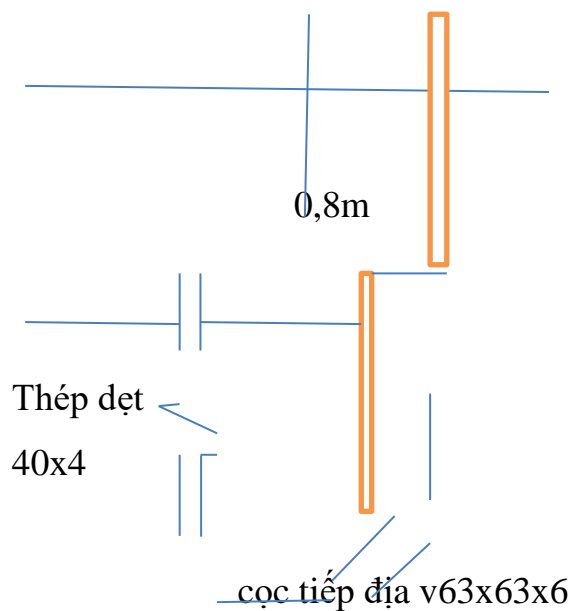
$$h_{tb} = h_0 + \frac{b}{2} = 0,8 + \frac{0,04}{2} = 0,82 \text{ m} = 82 \text{ cm}$$

Bước 7: Điện trở nối đất của thanh nối là

Áp dụng công thức

$$R = \frac{\rho l c}{2\pi l} \ln \frac{2L^2}{b.h} = \frac{0,84.10^4}{2.3,14.2700} \ln \frac{2.2700^2}{6.0,82}$$

$$= 0,49.14,5 = 7,105$$



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

$$R_{\Sigma} = \frac{R_d \cdot R_{đm}}{R_d + R_{đm}} = \frac{3,75 \cdot 7,105}{3,75 + 7,105} = 2,45 \Omega$$

So sánh điện trở nối đất cho phép $2,45 \Omega \leq 4 \Omega$

Ta đóng 15 cọc xung quanh trạm biến áp mỗi cọc cách nhau 2 m.

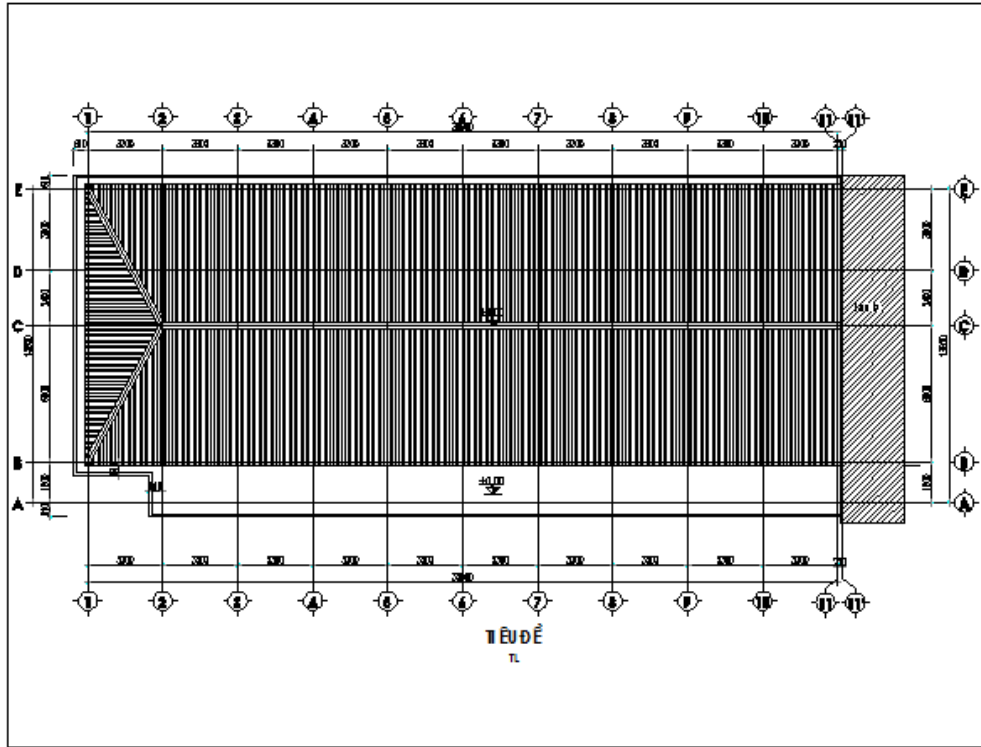
Tạo thành mạch vòng kín xung quanh trạm biến áp. Cách móng trục 2 – 3 nối đất tập trung

6.3. Tính toán nối đất cho hệ thống điện và các thiết bị một pha ba pha khác.

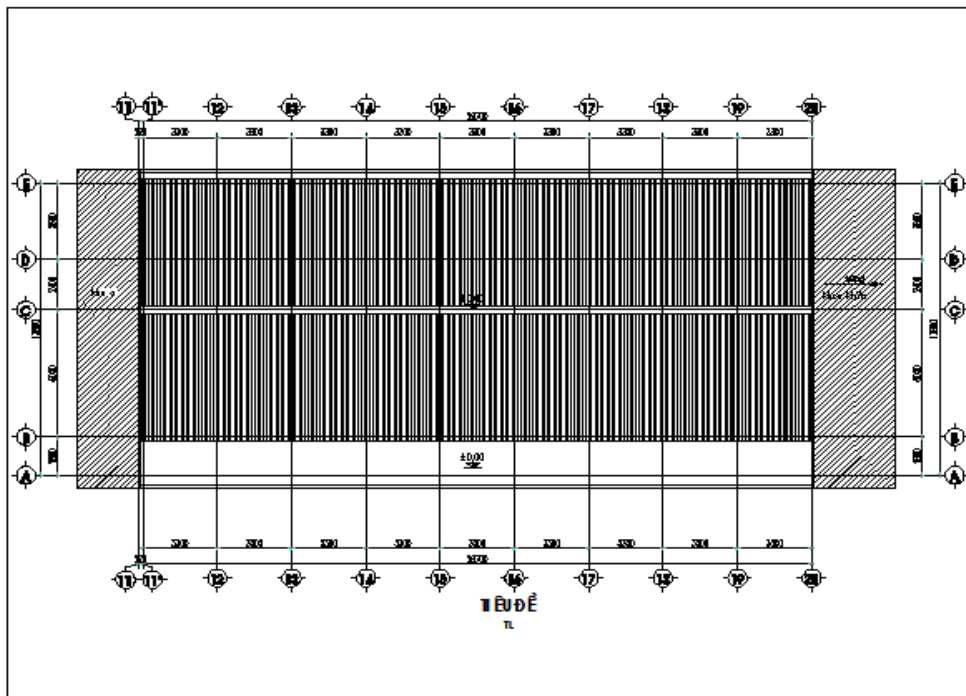
Để đảm bảo cho hệ thống thiết bị trong bệnh viện và các thiết bị chiếu sáng được nối không bảo vệ nối đất bảo vệ ta dùng hệ thống dây dẫn nối từ vỏ các máy về hệ thống cọc nối đất trung tính nguồn của trạm biến áp tính toán phân trên thông qua điểm nối không tải các tủ điện phân phối hạ về tủ máy cắt tổng rồi đến trung tính của máy biến áp về đến hệ thống nối đất của trạm biến áp dây dẫn nối bảo vệ dây E màu vàng dưa ,xanh lá cây lâu đất ...) có thể tách riêng với dây pha cấp 4 X + E hoặc có thể dùng cáp 5 lõi trong đó có một lõi làm dây nối không

6.3.1. Tính toán nối đất lặp lại cho hệ thống thiết bị trong bệnh viện

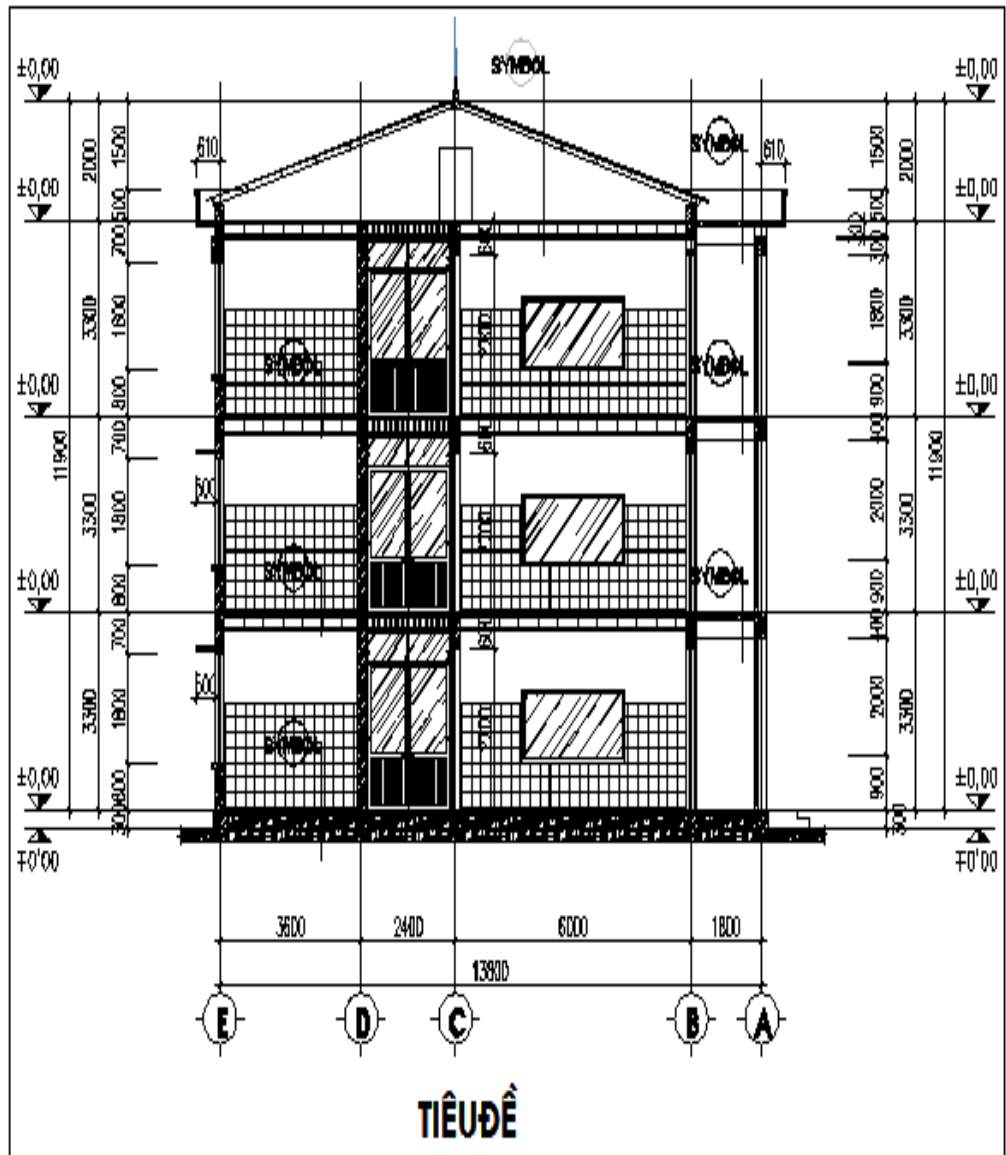
Yêu cầu tính toán đối với hệ thống tiếp địa lặp lại của lưới trung tính làm việc khá đơn giản nhưng mang lại hiệu quả kinh tế tin cậy cung cấp điện cao điện trở nối đất lặp lại đối với lưới hạ thế < 1000 V luôn không lớn hơn 10Ω tại các vị trí tủ điện hoặc tại khu vực tập trung nhiều thiết bị động cơ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



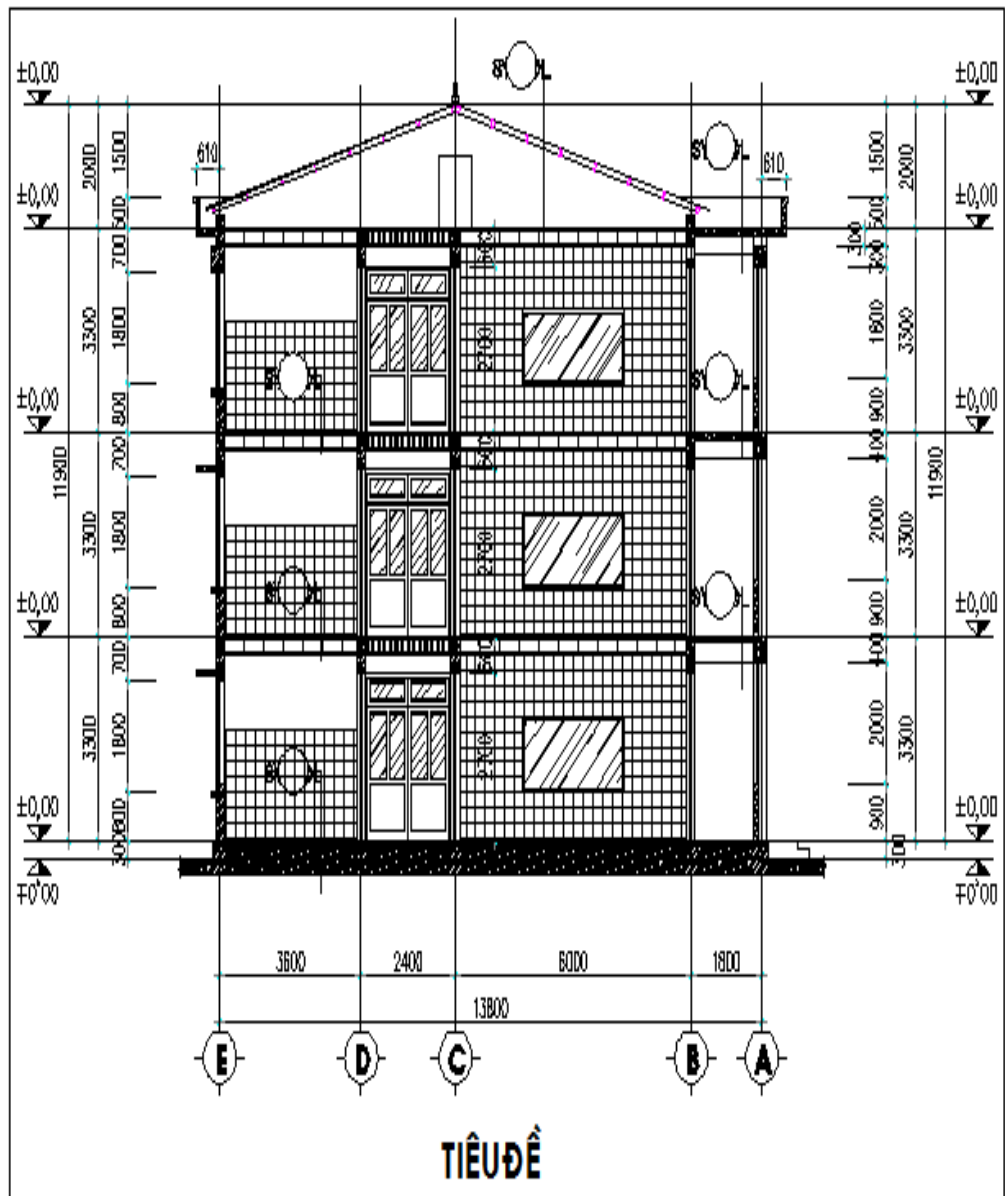
Hình 6.1. Mái nhà khu A



Hình 6.2. Mái nhà khu



Hình 6.3. Mặt đứng khu A



Hình 6.4. Mặt đứng khu B

KẾT LUẬN

Sau một thời gian thực hiện đề tài tốt nghiệp với sự giúp đỡ của thầy và các bạn, đến nay đề tài “Thiết kế thi công cung cấp điện cho tòa nhà điều trị bệnh viện nhi Hải Phòng” của em đã hoàn thành. Trong đề tài này em đã nghiên cứu, tính toán và tìm hiểu các vấn đề sau:

- Xác định nhu cầu phụ tải
- Tính toán cấp điện cho bệnh viện nhi Hải Phòng
- Quy trình thi công hệ thống điện

Tuy nhiên đây mới chỉ là tính toán trên lý thuyết, trong khi đó trên thực tế còn nhiều bất cập xảy ra, vì vậy cần có những nghiên cứu và tính toán sâu hơn để bảo đảm độ tin cậy và an toàn điện cho bệnh viện nhi hải phòng. Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới Thạc sỹ Nguyễn Văn Dương người đã giúp đỡ tận tình em khi thực hiện đề tài này. Do còn hạn chế về kiến thức, kinh nghiệm thực tế, nên đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót, các vấn đề nghiên cứu còn chưa sâu rộng và chưa gắn bó được với thực tế. Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của thầy cô và các bạn đồng nghiệp để đồ án được hoàn thiện hơn.

Hải phòng, ngày tháng năm 2020

Sinh viên

Lưu Chí Công

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Hồng Quang (1958) ,*Sổ tay lựa chọn và tra cứu thiết bị điện từ 0.4 đến 500 kv* , Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật
2. Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Bội Khuê (2006), *Sách cung cấp điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật
3. Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Mạnh Hoạch (9/2006), *Sách hệ thống cung cấp điện của xí nghiệp công nghiệp và nhà cao tầng*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật
4. Trần Quang Khánh (2008),*Sách bài tập cung cấp điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật
5. Phan Thị Thanh Bình , Dương Lan Hương , Phan Thị Thu Vân (2008), *Sách hướng dẫn đồ án môn học thiết kế cung cấp điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật