

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

---



# **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

**Sinh viên:** Đồng Văn Hiếu

**Giảng viên hướng dẫn:** ThS. Nguyễn Văn Dương

**Hải Phòng – 2022**

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

---

**THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN  
CHO TRUNG TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ  
THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG**

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

**Sinh viên:** Đồng Văn Hiếu

**Giảng viên hướng dẫn:** ThS.Nguyễn Văn Dương

**Hải Phòng – 2022**

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

## NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

**Sinh viên:** Đồng Văn Hiếu – MSV: 1812102003

**Lớp:** DC2201 Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

**Tên đề tài:** Thiết kế cung cấp điện cho Trung tâm khám, chữa bệnh dịch vụ kỹ thuật cao bệnh viện phụ sản Hải Phòng

[Type text]

## NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

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

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế tính toán.

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

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

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

## CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Nguyễn Văn Dương

Học hàm, học vị : Thạc Sĩ

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

Nội dung hướng dẫn: Thiết kế cung cấp điện cho Trung tâm khám, chữa bệnh dịch vụ kỹ thuật cao bệnh viện phụ sản Hải Phòng

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2022

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2022

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh Viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Đồng Văn Hiếu

Th.S Nguyễn Văn Dương

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2022.

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc Lập – Tự Do – Hạnh Phúc

**PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP**

Họ và tên giảng viên: Nguyễn Văn Dương

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

Họ và tên sinh viên : Đồng Văn Hiếu

Chuyên ngành : Điện tự động công nghiệp

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

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

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

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

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

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ  Không được bảo vệ  Điểm hướng dẫn

Hải phòng, ngày .....tháng .....năm 2022

Giảng viên hướng dẫn

Th.S Nguyễn Văn Dương

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc Lập – Tự Do – Hạnh Phúc

**NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN**

Họ và tên giảng viên: .....

Đơn vị công tác: .....

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

Đề tài tốt nghiệp: .....

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ  Không được bảo vệ  Điểm hướng dẫn

Hải phòng, ngày.....tháng .....năm 2022

Giảng viên chấm phản biện

## MỤC LỤC

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG.....	2
1.1 GIỚI THIỆU CHUNG .....	2
1.2 YÊU CẦU CUNG CẤP ĐIỆN CHO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG .....	3
CHƯƠNG II: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG	4
2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN .....	4
2.1.1 Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu.....	4
2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.....	5
2.1.3 Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm .....	5
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 $\eta_{hq}$ ) .....	6
2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG .....	7
2.3 THỐNG KÊ PHỤ TẢI BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG.....	10
2.3.1. Tải điện các phòng .....	10
2.3.1.2 Tải điện khu hành lang.....	30
2.4 TÍNH TOÁN CÁC PHỤ TẢI KHÁC .....	31
2.5 TỔNG CỘNG PHỤ TẢI ĐIỆN TÍNH TOÁN.....	31
CHƯƠNG III: PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG..	39
3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN CHO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG	39
3.2 XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP .....	39
3.2.1 Tổng quan về chọn trạm biến áp .....	39
3.2.2 Chọn số lượng và công suất MBA .....	42
3.3 TÍNH TOÁN VÀ LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ BẢO VỆ PHÍA CAO ÁP .....	45
3.4 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG.....	48
CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ CHỐNG SÉT CHO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG .....	66
4.1 CÁC LOẠI CHỐNG SÉT.....	66
4.2 CHỐNG SÉT LAN CHUYỀN TỪ ĐƯỜNG DÂY VÀ TRẠM BIẾN ÁP .....	66
4.2.1 Khe hở phóng điện .....	66
4.2.2 Chống sét ống.....	67
4.2.3 Chống sét van.....	67
4.3 PHẠM VI BẢO VỆ CỦA MỘT KIM THU .....	67
4.3.1 Tính toán theo lý thuyết .....	67
4.3.2 Tính toán cụ thể bảo vệ chống sét cho Bệnh Viện Phụ Sản Hải Phòng.....	69
CHƯƠNG V: THIẾT KẾ NỐI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ CHO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG.....	70
5.1 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỐI ĐẤT .....	70
5.1.1 Nối đất tự nhiên.....	71
5.1.2 Nối đất nhân tạo .....	71
5.2 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT .....	71
5.3 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG .....	76
5.4 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ CÁC THIẾT BỊ MỘT PHA, BA PHA KHÁC .....	78



## 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 Trung tâm khám, chữa bệnh dịch vụ kỹ thuật cao bệnh viện phụ sản 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.

Hải Phòng, ngày ....tháng ....năm 2022

Sinh viên thực hiện

**Đông Văn Hiếu**

[Type text]

## CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

### TRUNG TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG

#### 1.1 GIỚI THIỆU CHUNG

Công Trình : Thiết kế cung cấp điện cho Trung tâm khám, chữa bệnh dịch vụ kỹ thuật cao bệnh viện phụ sản Hải Phòng

Địa điểm: góc vuông giữa 2 mặt đường Đinh Tiên Hoàng và Trần Quang Khải, thành phố Hải Phòng

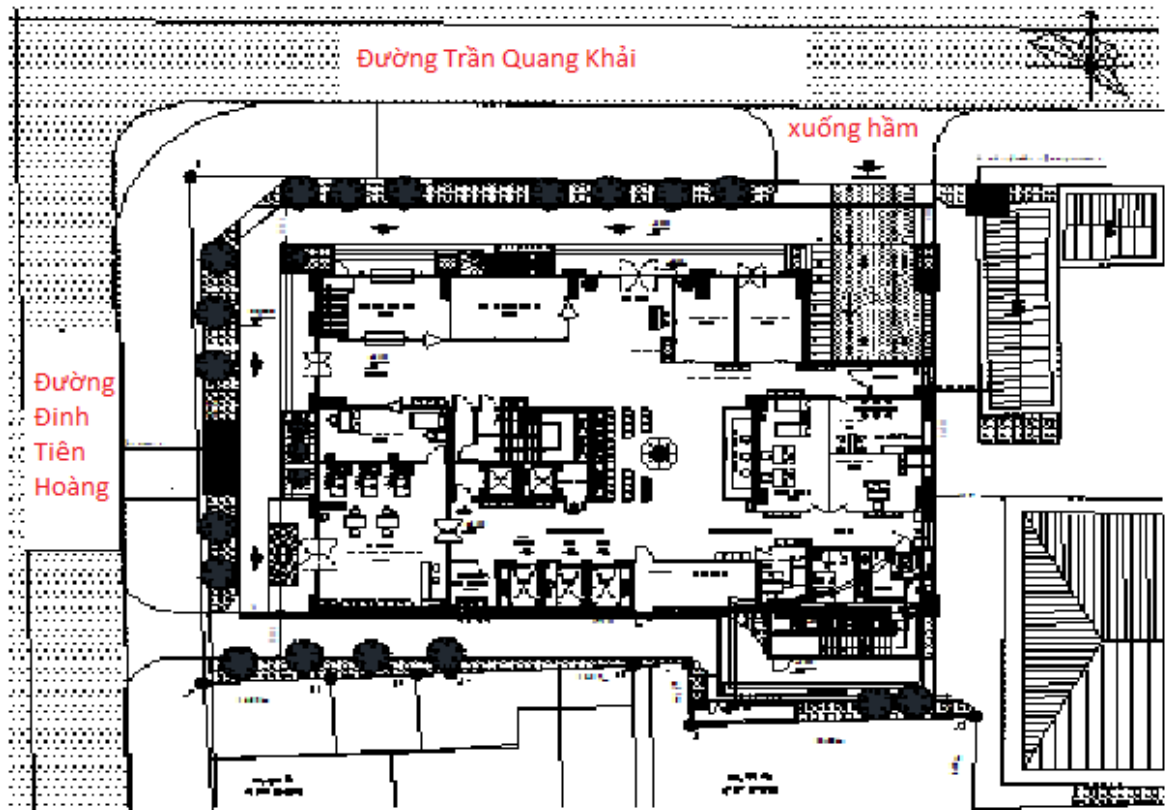
- Diện tích xây dựng : 896,6 m<sup>2</sup>;
- Chiều cao tầng : 36,5m (bao gồm: 9 tầng nổi + 1 tầng hầm + 1 tầng lửng hầm kỹ thuật + 1 tum thang);
- Số giường bệnh : 150 giường.

Bệnh viện Phụ sản Hải Phòng là bệnh viện chuyên khoa hạng I, chuyên ngành sản phụ khoa với quy mô 450 giường bệnh, 17 khu nhà và 32 khoa phòng làm việc. Tuy nhiên đến nay để đáp ứng nhu cầu khám chữa bệnh ngày càng cao của người dân Hải Phòng nói riêng và người dân các tỉnh lân cận nói chung đồng thời để tăng tính cạnh tranh trong việc liên kết khám chữa bệnh của ngành y tế Ủy ban nhân dân Hải Phòng đã phê duyệt đề án liên doanh, liên kết đầu tư xây dựng Trung tâm khám chữa bệnh, dịch vụ kỹ thuật cao tại Bệnh viện phụ sản Hải Phòng. Trong đó, hình thức đầu tư là liên doanh, liên kết không thành lập pháp nhân mới. Bệnh viện phụ sản góp vốn liên doanh 40% bằng giá trị đầu tư hạ tầng, năng lực, chất lượng, uy tín của bệnh viện. Nhà đầu tư góp vốn 60% và chịu trách nhiệm 100% vốn đầu tư.

Trung tâm khám chữa bệnh, dịch vụ kỹ thuật cao của Bệnh viện Phụ sản Hải Phòng sau khi đi vào hoạt động sẽ có bộ máy tổ chức cán bộ, nhân lực độc lập với bệnh viện phụ sản. Các hạng mục hạ tầng kỹ thuật như cấp nước, thoát nước mưa, nước thải, thu gom chất thải y tế thông thường và chất thải y tế nguy hại của dự án sẽ được thiết kế tách riêng với cơ sở hạ tầng hiện tại của Bệnh viện phụ sản Hải Phòng.

[Type text]

## Sơ đồ mặt bằng:



### 1.2 YÊU CẦU CUNG CẤP ĐIỆN CHO TRUNG TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN 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.

[Type text]

## CHƯƠNG II: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TRUNG TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG

### 2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN

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

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

Công thức tính:

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

$N$  – số thiết bị trong nhóm.

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

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

[Type text]

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

Phương pháp tính phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu có ưu điểm là đơn giản, thuận tiện, vì thế nó là một trong những phương pháp được sử dụng rộng rãi. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi vì hệ số nhu cầu  $k_{nc}$  tra được trong sổ tay là một số liệu cố định cho trước không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm máy. Mà hệ số  $K_{nc} = k_{sd} \cdot k_{max}$  có nghĩa là hệ số nhu cầu phụ thuộc vào những yếu tố kể trên. Vì vậy, nếu chế độ vận hành và số thiết bị nhóm thay đổi nhiều thì kết quả sẽ không chính xác.

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

Công thức:

$$P_{tt} = p_0 \cdot f$$

Trong đó:

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

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

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

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

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

Công thức tính:

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

Trong đó:

[Type text]

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

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

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

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

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

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

Công thức tính:

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

Trong đó:

$P_{dm}$ - Công suất định mức (w)

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

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

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

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

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

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n P_{dmi}$$

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

[Type text]

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

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

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

Trong đó:

$K_{pt}$ - Hệ số phụ tải của từng máy

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG

**Có nhiều phương pháp tính toán chiếu sáng như:**

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

+ Phương pháp hệ số sử dụng

+ Phương pháp công suất riêng

+ Phương pháp điểm

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

[Type text]

+ Phương pháp quang thông.

+ Phương pháp điểm

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

+ Phương pháp hệ số sử dụng

+ Phương pháp điểm

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

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

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

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

Cần chú ý rằng chiều cao  $h_{tt}$  đối với đèn huỳnh quang không được vượt quá 4m, nếu không độ sáng trên bề mặt làm việc không đủ còn đối với các đèn thủy ngân cao áp, đèn halogen kim loại, ... nên treo trên độ cao 5m trở lên để tránh chói.

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

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



[Type text]

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

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

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

Xác định hệ số sử dụng:

Dựa vào thông số: loại bộ đèn, tỷ số treo, chỉ số địa điểm, hệ số phản xạ trần, tường, sàn, ta tra giá trị hệ số sử dụng trong các bảng do các nhà chế tạo cho sẵn.

8. Xác định quang thông tổng theo yêu cầu:

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

Trong đó:

$E_{tc}$ - Độ rọi lựa chọn theo tiêu chuẩn (lux)

s- Diện tích bề mặt làm việc ( $m^2$ )

d- Hệ số bù

$\Phi_{\text{tổng}}$ - Quang thông tổng các bộ đèn (lm)

9. Xác định số bộ đèn:

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

Kiểm tra sai số quang thông:

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

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

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

- Phân bố cho độ rọi đồng đều và tránh chói, đặc điểm kiến trúc của đối

[Type text]

tượng, phân bố đồ đạc.

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

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

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

## 2.3 THỐNG KÊ PHỤ TẢI TRUNG TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG

### Xác định công suất phụ tải tính toán bệnh viện phụ sản Hải Phòng

#### 2.3.1.1 Tải điện các phòng

**Bảng 2.1-Bảng tính tải điện tầng hầm**

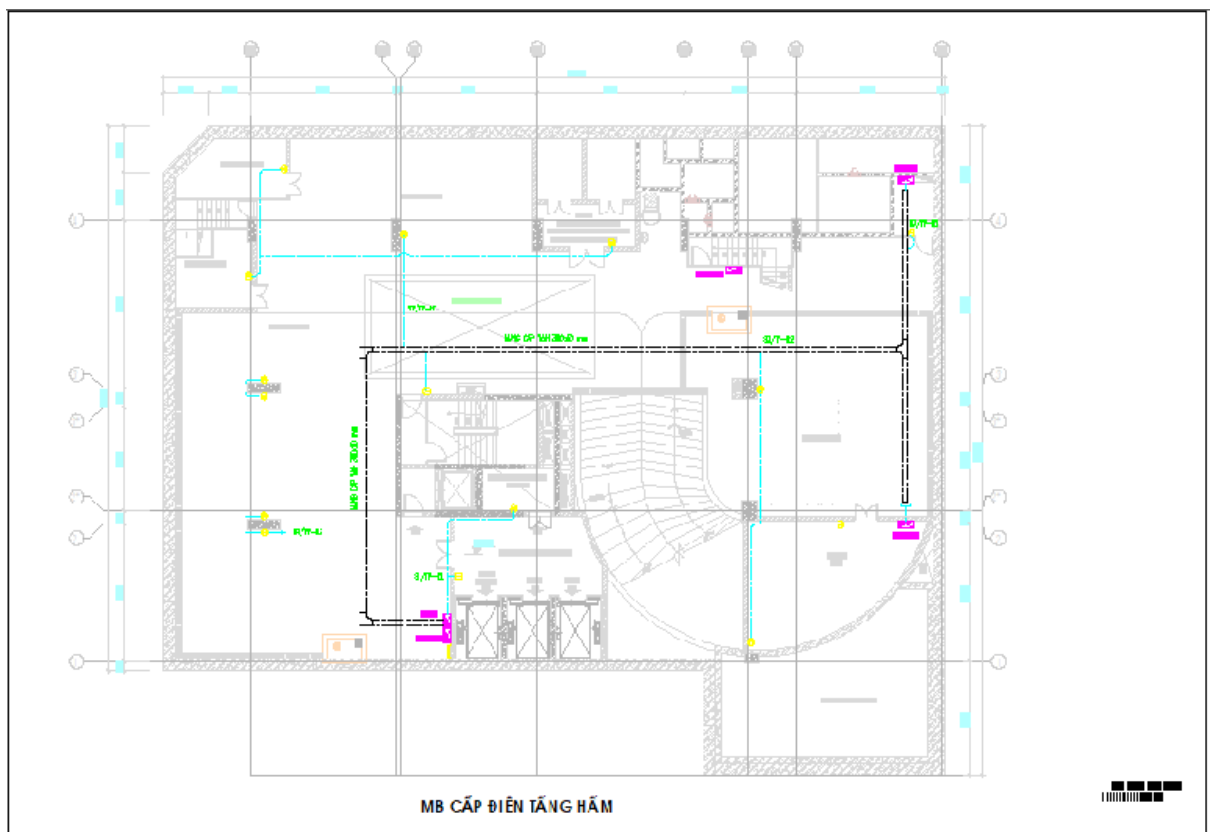
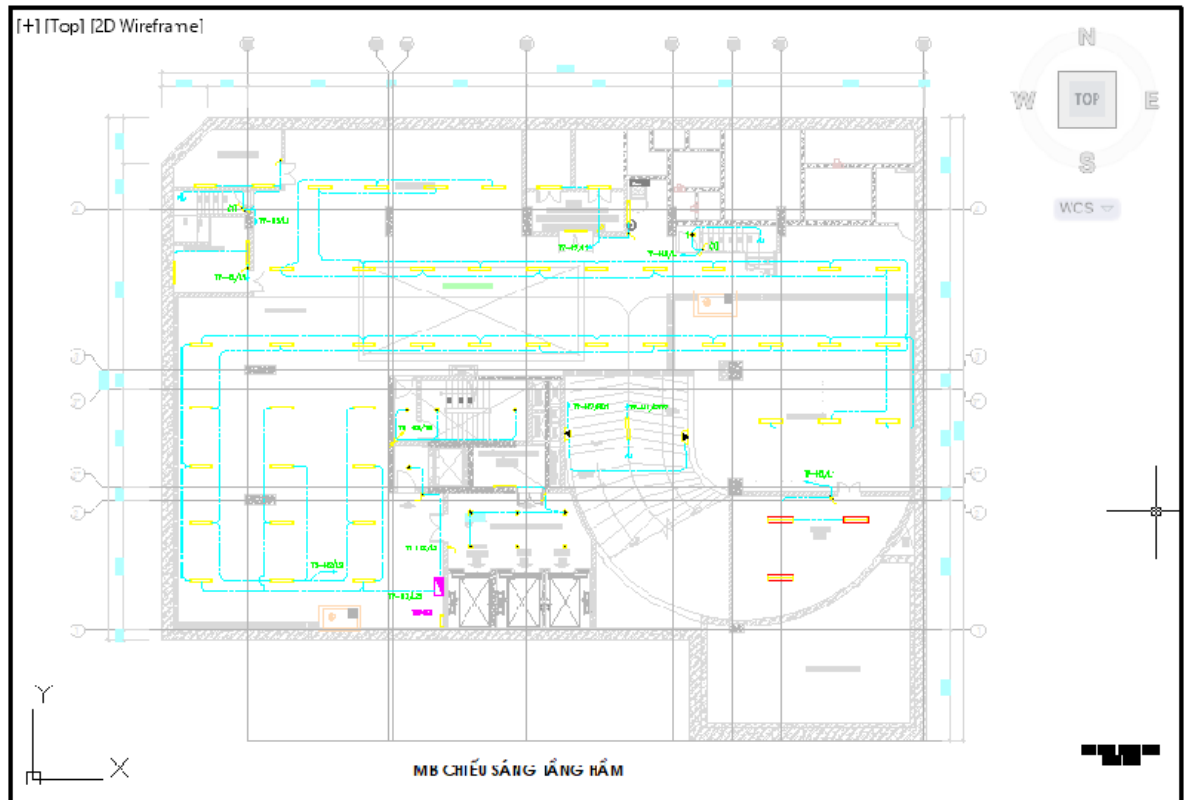
Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Đèn tròn	12	216
2	Đèn tuýt	52	936
3	Ổ cắm	15	300x15
<b>Tổng cộng</b>			<b>5652</b>

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

- Đèn tròn = 18w

- Đèn tuýt công suất 1 đèn tuýt 1,2m bằng 20w

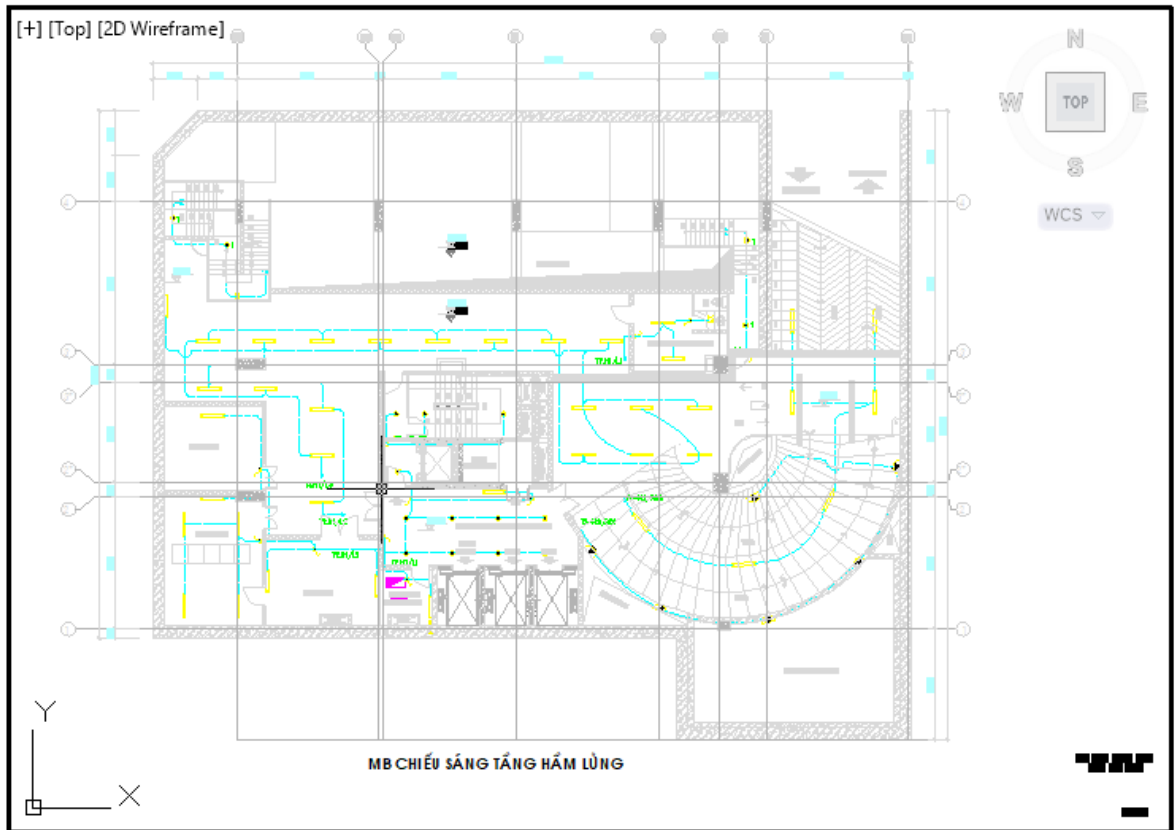
[Type text]



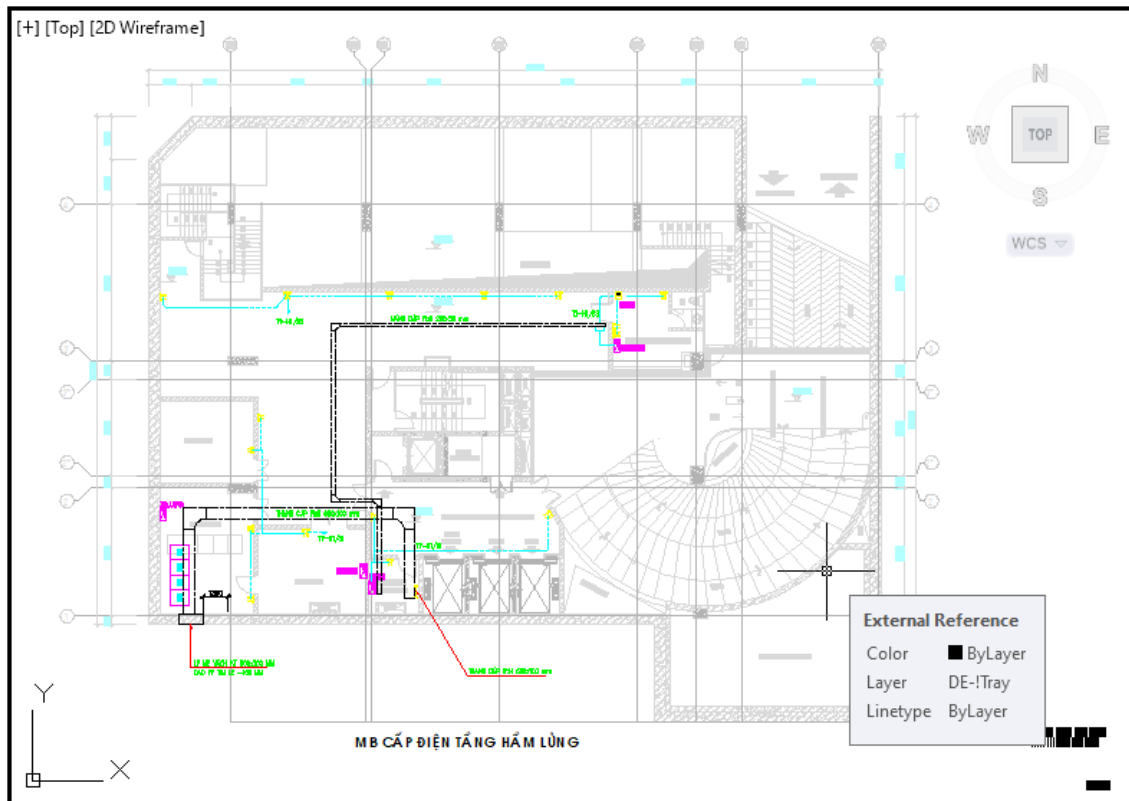
**Bảng 2.2-Bảng tính tải điện tầng hầm lửng**

[Type text]

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Đèn tròn	22	22x18
2	Đèn tuýt	39	18x39
3	Ổ cắm	16	300x16
<b>Tổng cộng</b>			<b>5898</b>



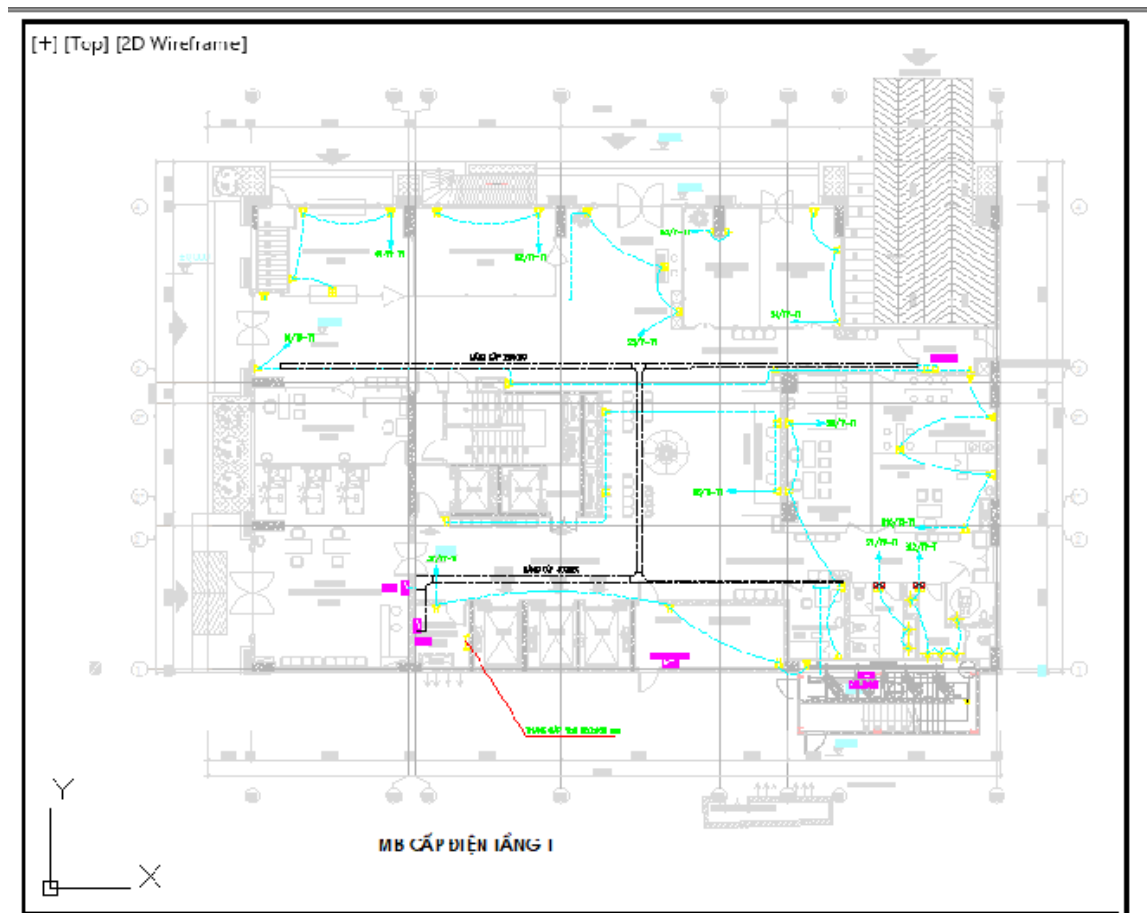
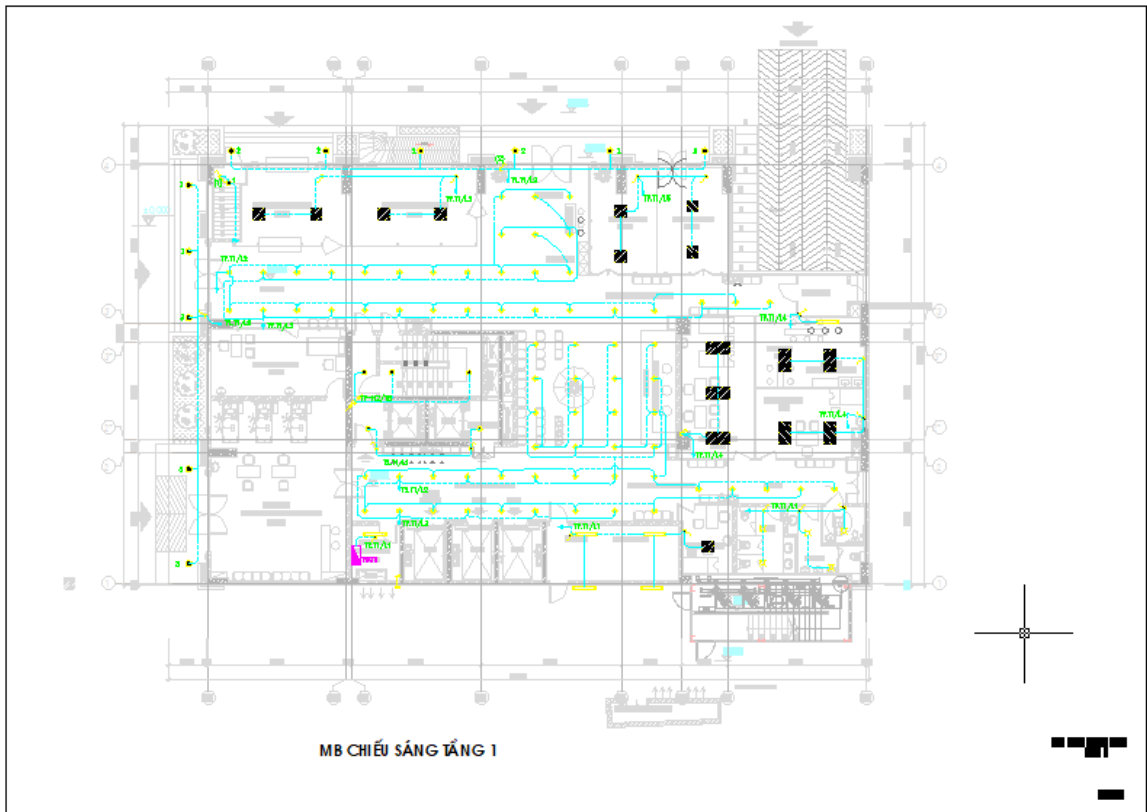
[Type text]



**Bảng 2.3-Bảng tính tải điện tầng 1**

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Đèn hành lang ngoài	16	288
2	Đèn hành lang trong	71	497
3	Đèn quầy thuốc	2	2x24
4	Đèn toilet	5	5x7
5	Đèn phòng siêu âm	2	2x24
6	Đèn phòng khám nhi	2	2x24
7	Đèn phòng CSKH	2	2x24
8	Đèn phòng khám 1	1	24
9	Đèn phòng khám 2	3	3x24
10	Đèn phòng khám 3	2	2x24
11	Ổ cắm	42	42x300
12	Máy sấy	2	1200x2
13	Phòng cấp cứu	1	7200
<b>Tổng cộng</b>			<b>23356</b>

[Type text]

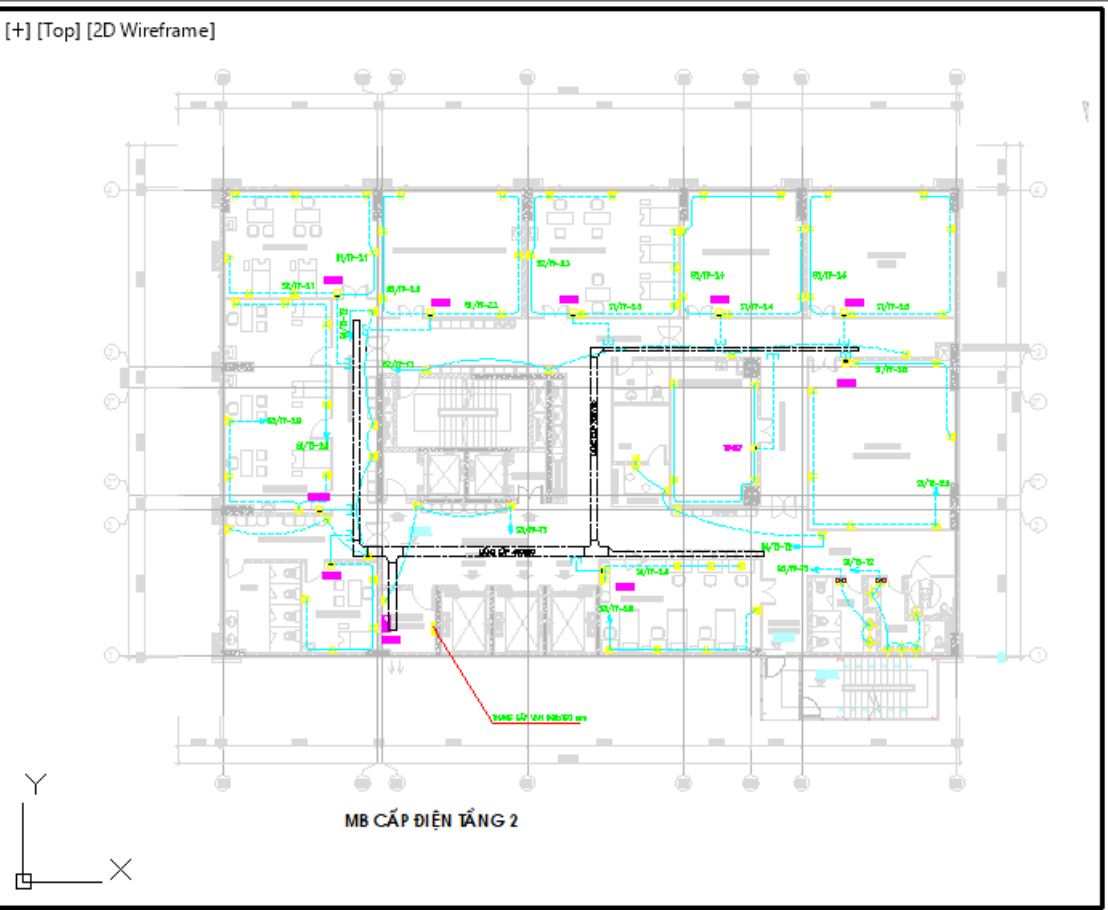
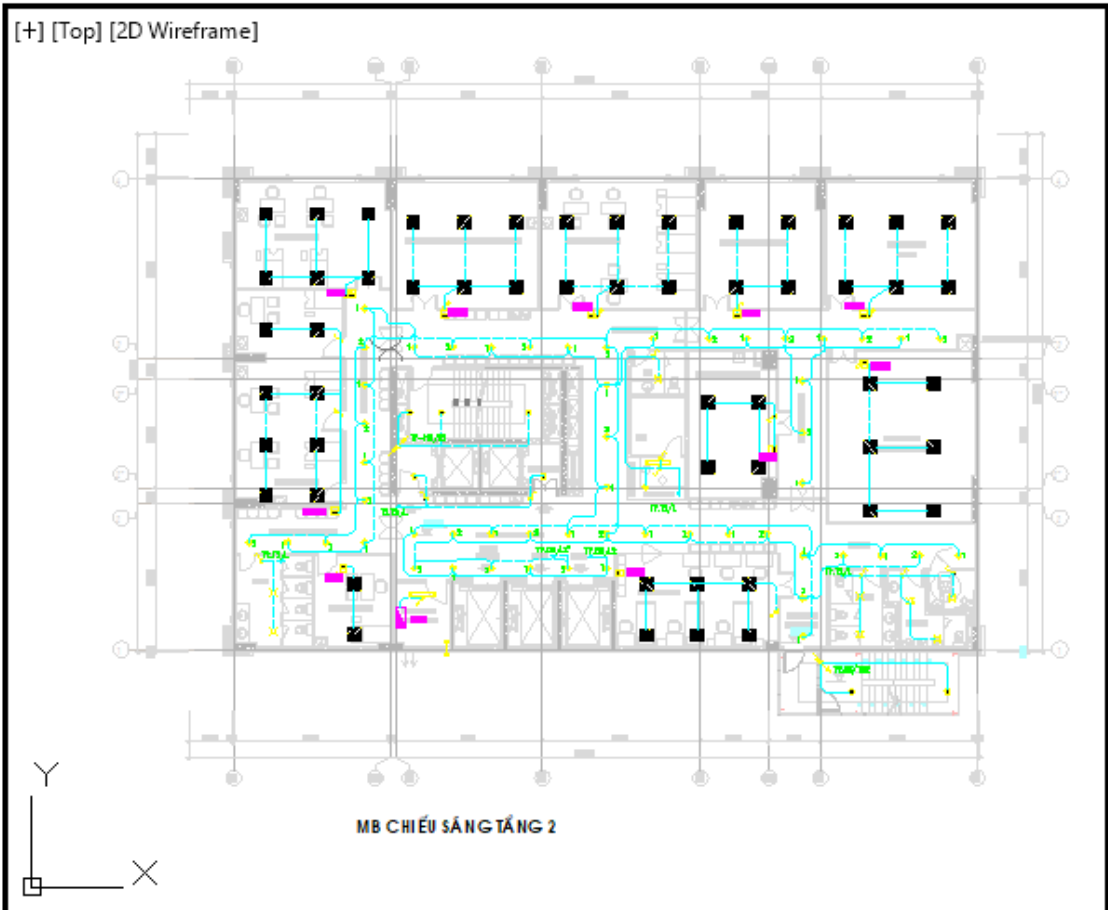


**Bảng 2.4-Bảng tính tải điện tầng 2**

[Type text]

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P <sub>tt</sub> (W)
1	Đèn Tròn lõi đi	60	60x7
2	ổ cắm lõi đi	17	17x300
3	máy sấy tay	2	1200x2
TĐ-2.1			
4	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
5	Ổ cắm	7	7x300
TĐ-2.2			
6	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
7	Ổ cắm	6	6x300
TĐ-2.3			
8	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
9	Ổ cắm	7	7x300
TĐ-2.4			
10	Đèn Led Panel 300x300	4	4x24
11	Ổ cắm	7	7x300
TĐ-2.5			
12	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
13	Ổ cắm	7	7x300
TĐ-2.6			
14	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
15	Ổ cắm	7	7x300
TĐ-2.7			
16	Đèn Led Panel 300x300	4	4x24
17	Ổ cắm	4	4x300
TĐ-2.8			
18	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
19	Ổ cắm	8	8x300
TĐ-2.9			
20	Đèn Led Panel 300x300	2	2x24
21	Ổ cắm	4	4x300
TĐ-2.10			
22	Đèn Led Panel 300x300	8	8x24
23	Ổ cắm	8	8x300
<b>Tổng</b>			<b>28716</b>

[Type text]





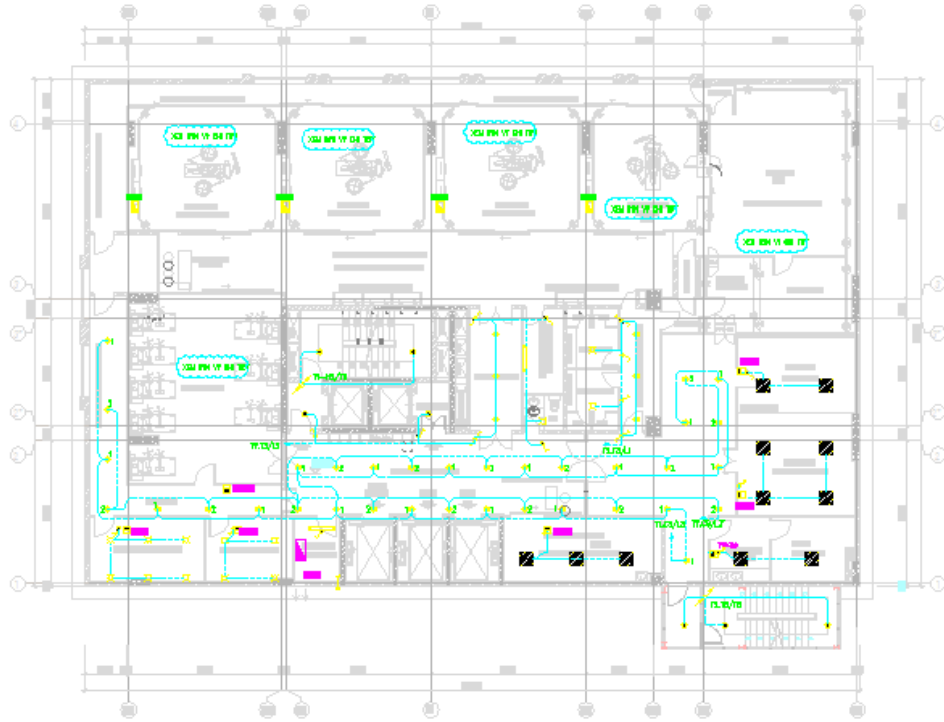
[Type text]

**Bảng 2.5-Bảng tải điện tầng 3**

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P <sub>tt</sub> (W)
1	Phòng mô 1	1	10700
2	Phòng mô 2	1	10700
3	Phòng mô 3	1	10700
4	Phòng chọc trứng bơm (IUI)	1	10700
5	Khu hồi tỉnh	1	7200
6	Đèn Tròn lõi đi	50	50x7
7	Ổ cắm lõi đi	4	4x300
TĐ-3.1			
8	Đèn Tròn	6	6x7
9	Ổ cắm	4	4x300
TĐ-3.2			
10	Đèn Tròn	4	4x7
11	Ổ cắm	4	4x300
TĐ-3.3			
12	Đèn Led Panel 300x300	3	3x24
13	Ổ cắm	4	4x300
TĐ-3.4			
14	Đèn Led Panel 300x300	2	2x24
15	Ổ cắm	3	3x300
16	Máy sấy tay	1	1200
TĐ-3.5			
17	Đèn Led Panel 300x300	4	4x24
18	Ổ cắm	3	3x300
TĐ-3.6			
19	Đèn Led Panel 300x300	2	2x24
20	Ổ cắm	4	4x300
	<b>Tổng</b>		<b>59684</b>

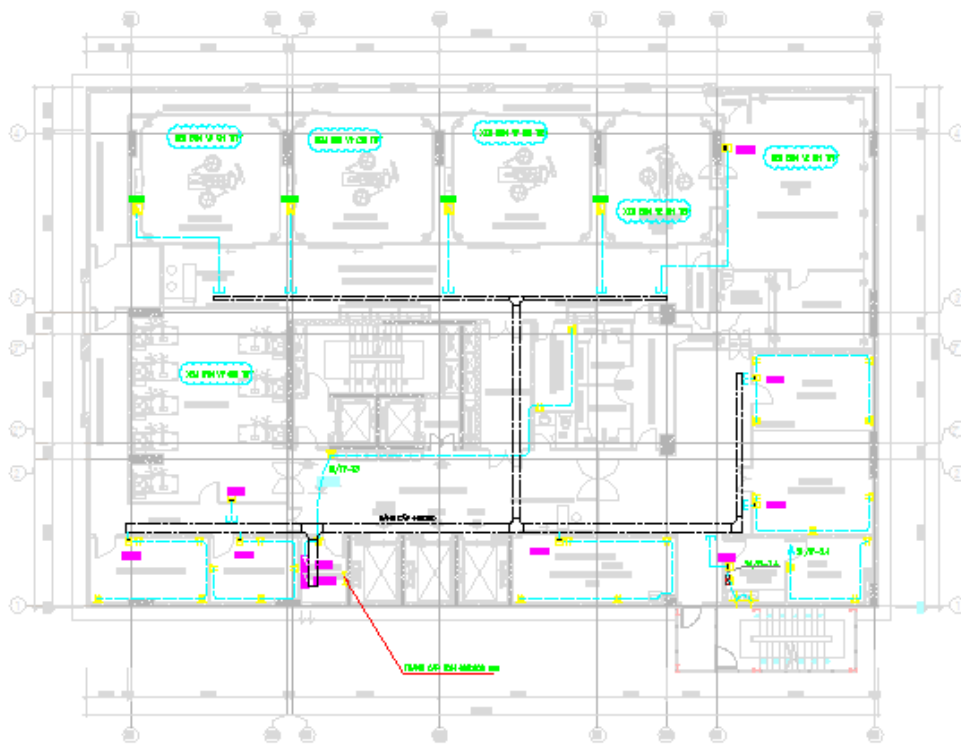
[Type text]

[+] [Top] [2D Wireframe]



MB CHIẾU SÁNG TẦNG 3

[+] [Top] [2D Wireframe]



MB CẤP ĐIỆN TẦNG 3

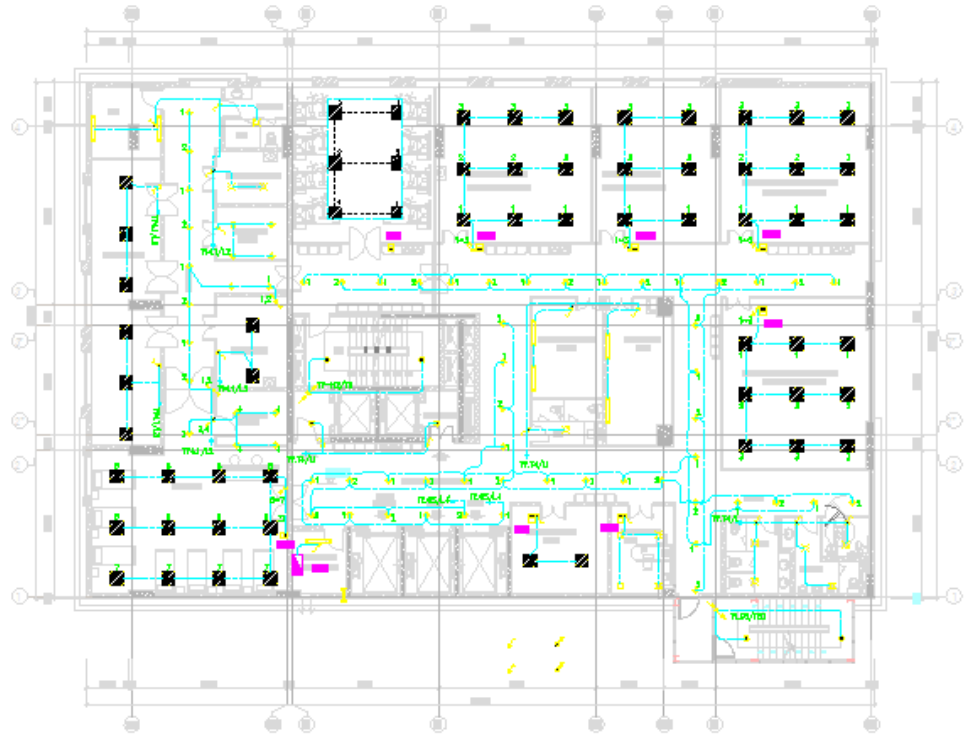
[Type text]

**Bảng 2.6-Bảng tính tải điện tầng 4**

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P <sub>tt</sub> (W)
1	Khu hồi tỉnh	1	7200
2	Đèn Tròn lõi đi	56	56x7
3	Ổ cắm lõi đi	16	16x300
4	Máy sấy tay	2	1200x2
	TĐ-4.1		
5	Đèn Led Panel 300x300	20	20x24
6	Đèn Tuýt 1,2M	2	2x18
7	Đèn Tròn	22	22x7
8	Ổ cắm	30	30x300
	IP-4.2		
9	Đèn Led Panel 300x300	2	2x24
10	Ổ cắm	3	3x300
	TĐ-4.2		
11	Đèn Tròn	4	4x24
12	Ổ cắm	3	3x300
	TĐ-4.3~ TĐ-4.4~ TĐ-4.6		
13	Đèn Led Panel 300x300	9x3	9x24x3
14	Ổ cắm	6x3	6x300x3
	TĐ-4.5		
15	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
16	Ổ cắm	5	5x300
	IP-4.1		
17	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
18	Ổ cắm	6	6x300
	<b>Tổng</b>		<b>36098</b>

[Type text]

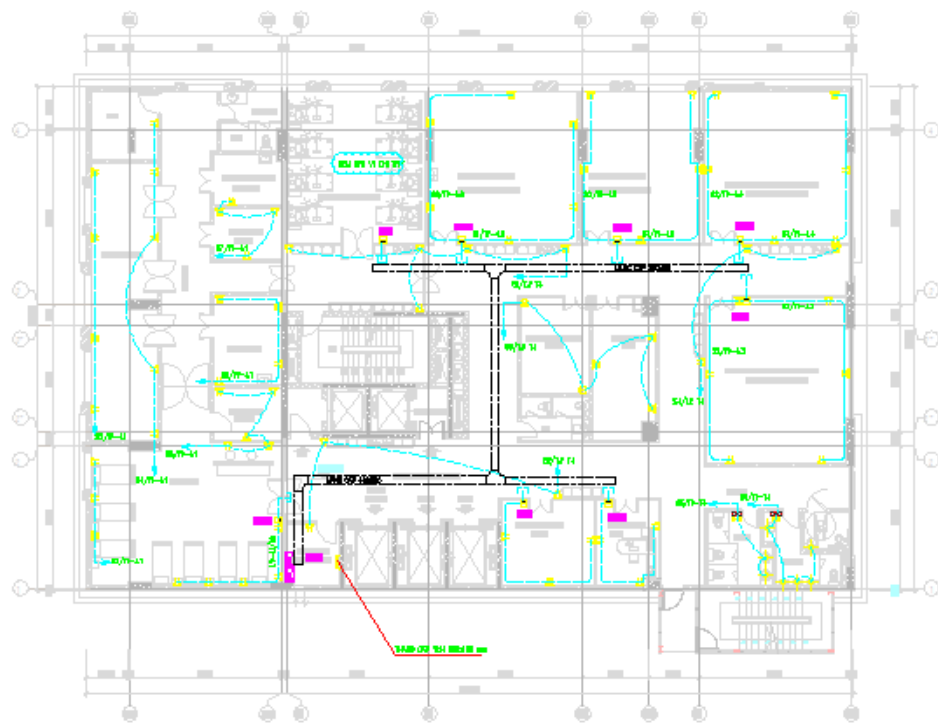
[+] [Top] [2D Wireframe]



MB CHIẾU SÁNG TẦNG 4



[+] [Top] [2D Wireframe]



MB CẤP ĐIỆN TẦNG 4



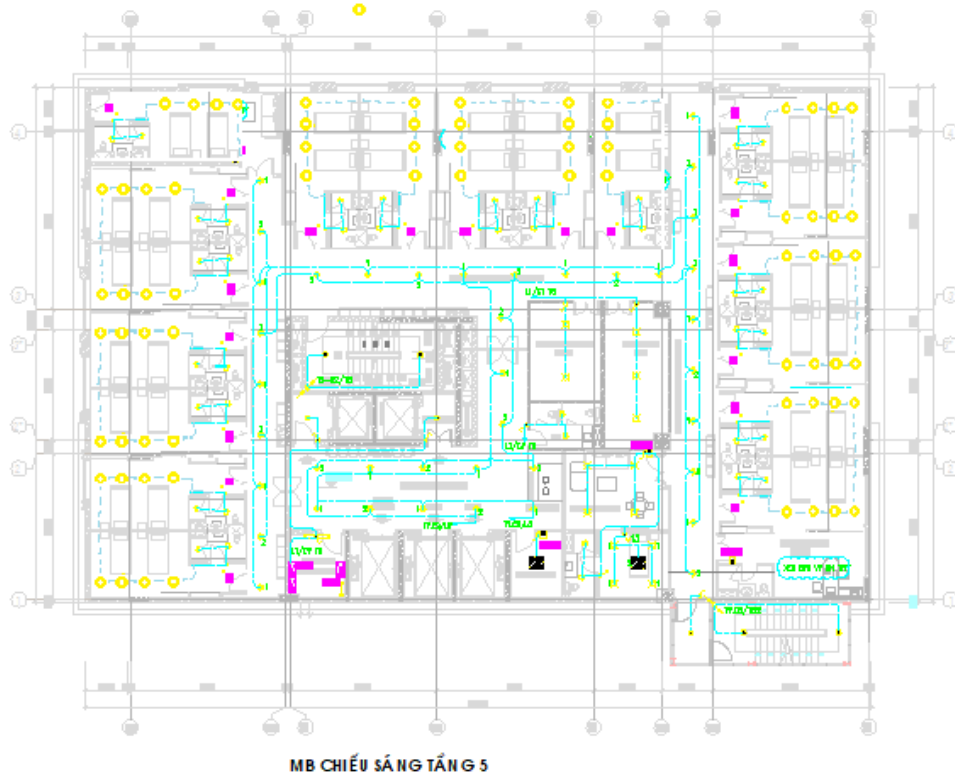
[Type text]

**Bảng 2.7-Bảng tính tải điện tầng 5**

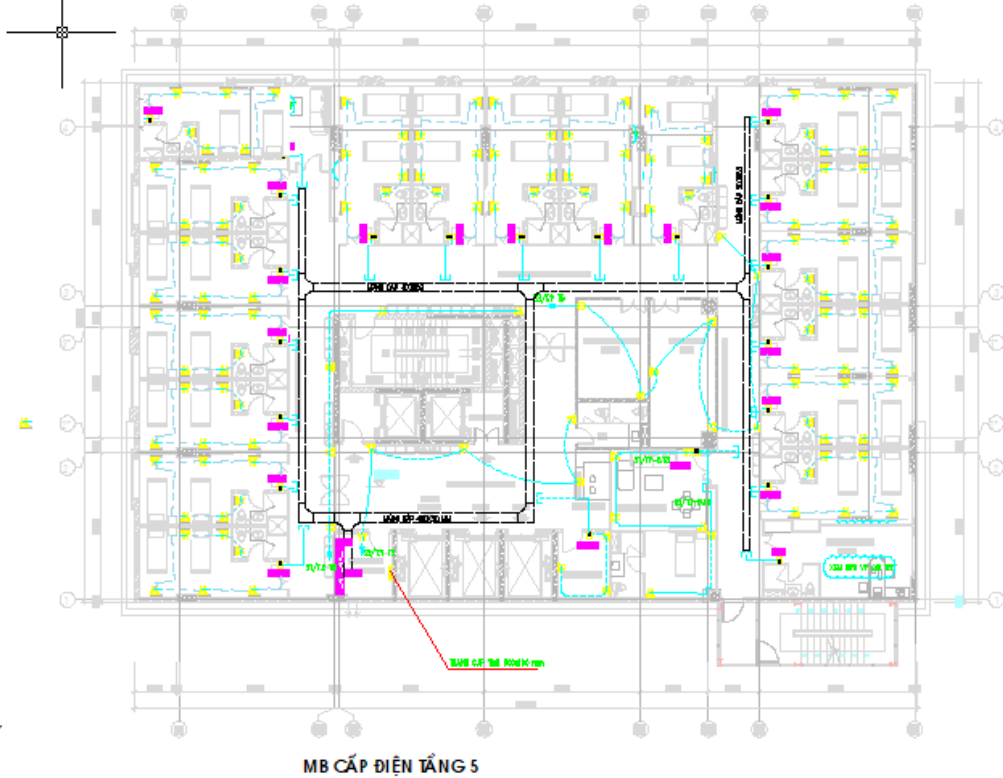
Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P <sub>tt</sub> (W)
1	Đèn Tròn lõi đi	50	50x7
2	Ổ cắm lõi đi	13	13x300
3	Phòng Thủ Thuật	1	4500
TĐ-5.1~TĐ-5.11			
4	Đèn Tròn	6x11	6x7x11
5	Ổ cắm	6x11	6x300x11
TĐ-5.15~TĐ-5.21			
6	Đèn Tròn	6x7	6x7x7
7	Ổ cắm	6x7	6x300x7
TĐ-5.13			
8	Đèn Tròn	10	10x7
9	Ổ cắm	5	5x300
10	Đèn Led Panel 300x300	1	24
TĐ-5.14			
11	Đèn Led Panel 300x300	1	24
12	Ổ cắm	3	3x300
	<b>Tổng</b>		<b>45956</b>

[Type text]

[+] [Top] [2D Wireframe]



[+] [Top] [2D Wireframe]

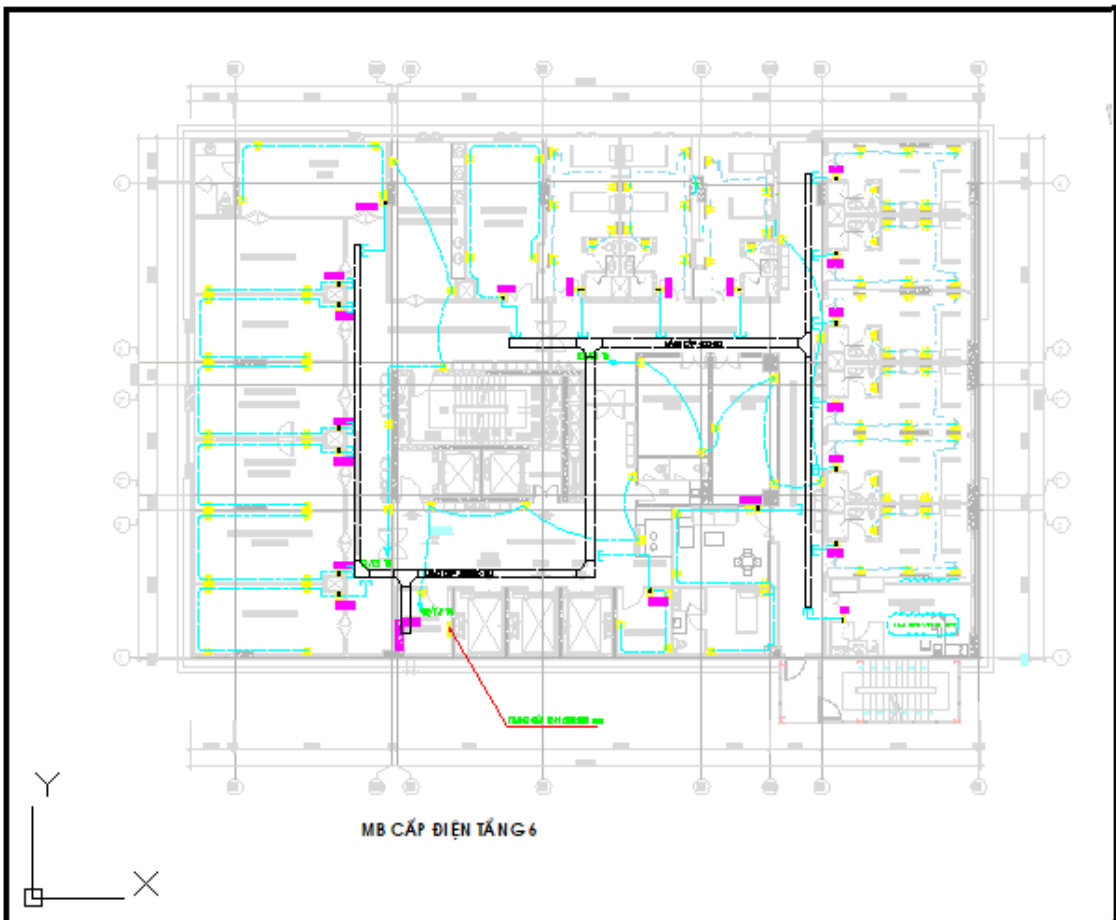
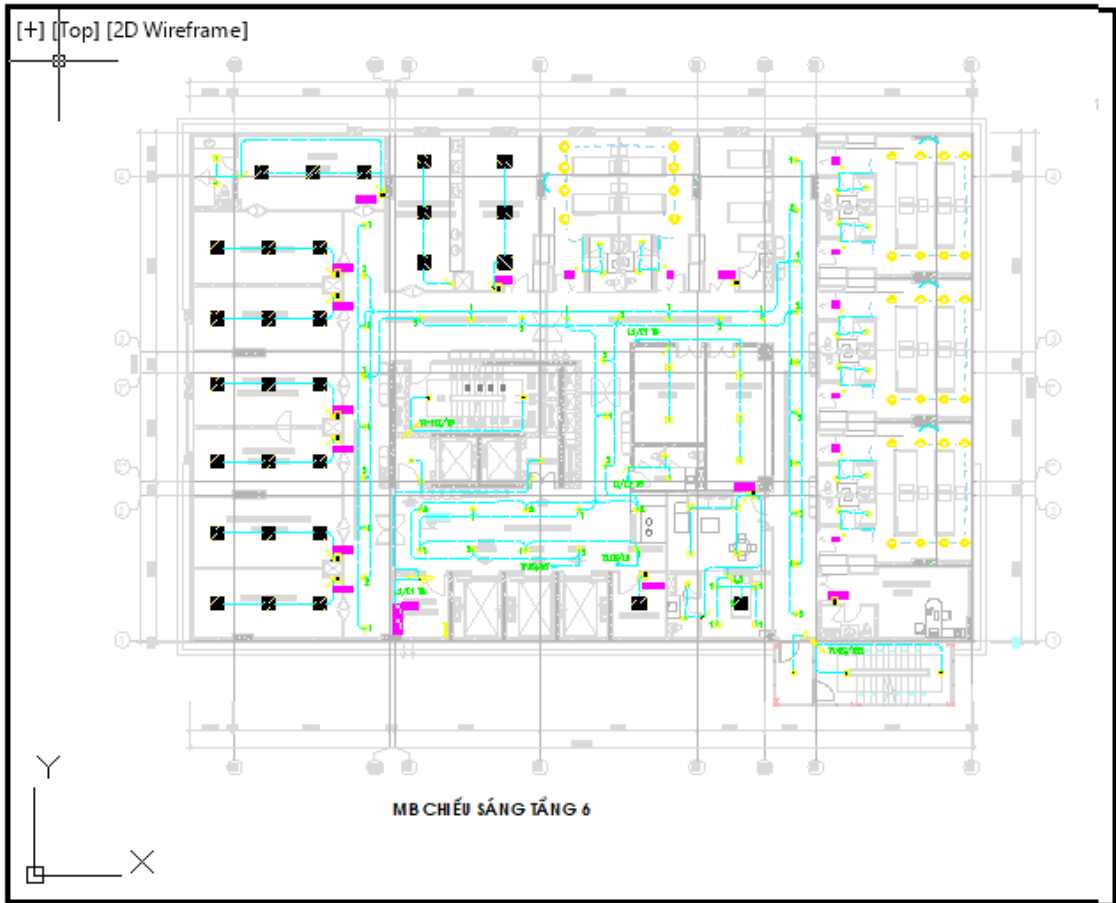


[Type text]

**Bảng 2.7-Bảng tính tải điện tầng 6**

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P <sub>tt</sub> (W)
1	Phòng Thủ Thuật	1	4500
2	Đèn Tròn lõi đi	50	56x7
3	ổ cắm lõi đi	15	15x300
4	Đèn Led Panel 300x300	3	3x24
TĐ-6.1			
5	Đèn Led Panel 300x300	3	3x24
6	Ổ cắm	4	4x300
TĐ-6.2~TĐ-6.10			
7	Đèn Tròn	6x9	6x7x9
8	Ổ cắm	6x9	6x300x9
TĐ-6.12			
9	Đèn Tròn	6	6x7
10	Ổ cắm	6	6x300
11	Đèn Led Panel 300x300	1	24
TĐ-6.13			
12	Đèn Led Panel 300x300	1	24
13	Ổ cắm	3	3x300
TĐ-6.14~TĐ-6.20			
14	Đèn Led Panel 300x300	3x7	24x3x7
15	Ổ cắm	4x7	4x300x7
	<b>Tổng</b>		<b>39088</b>

[Type text]





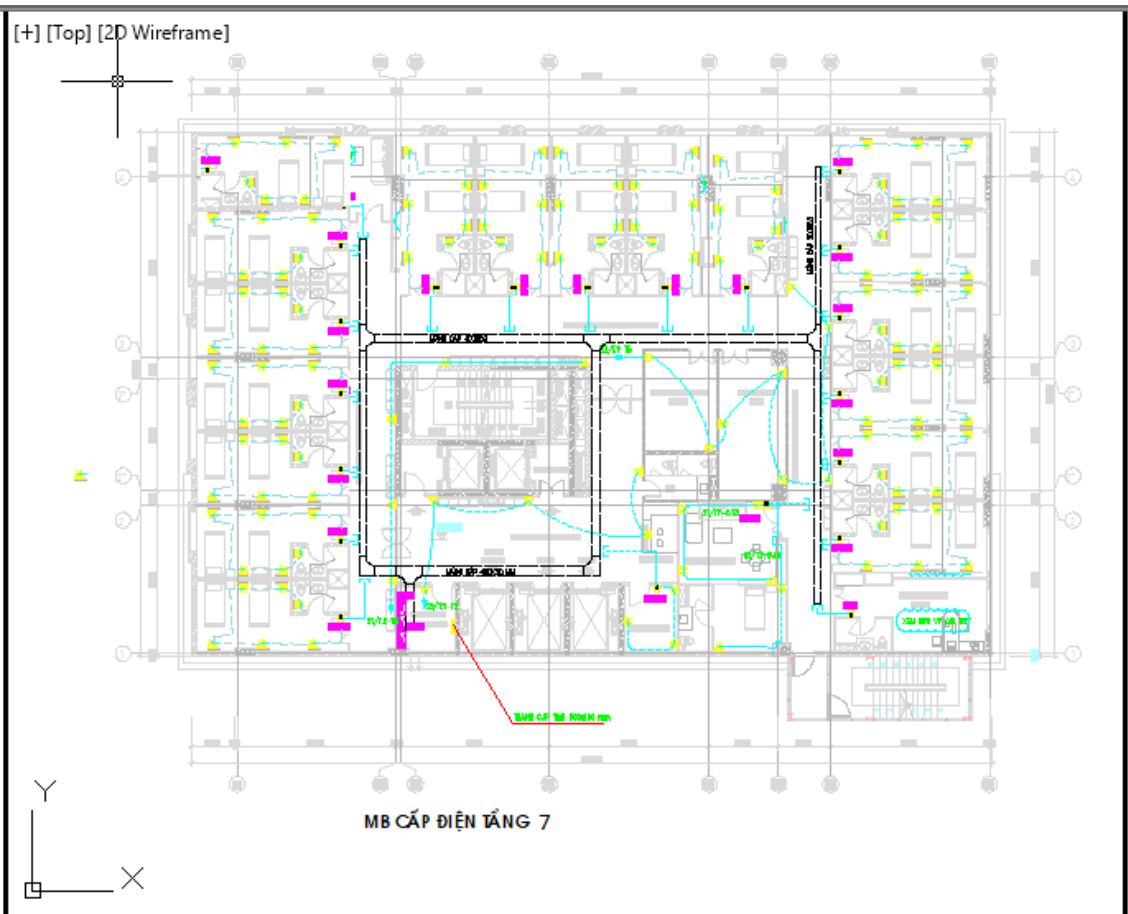
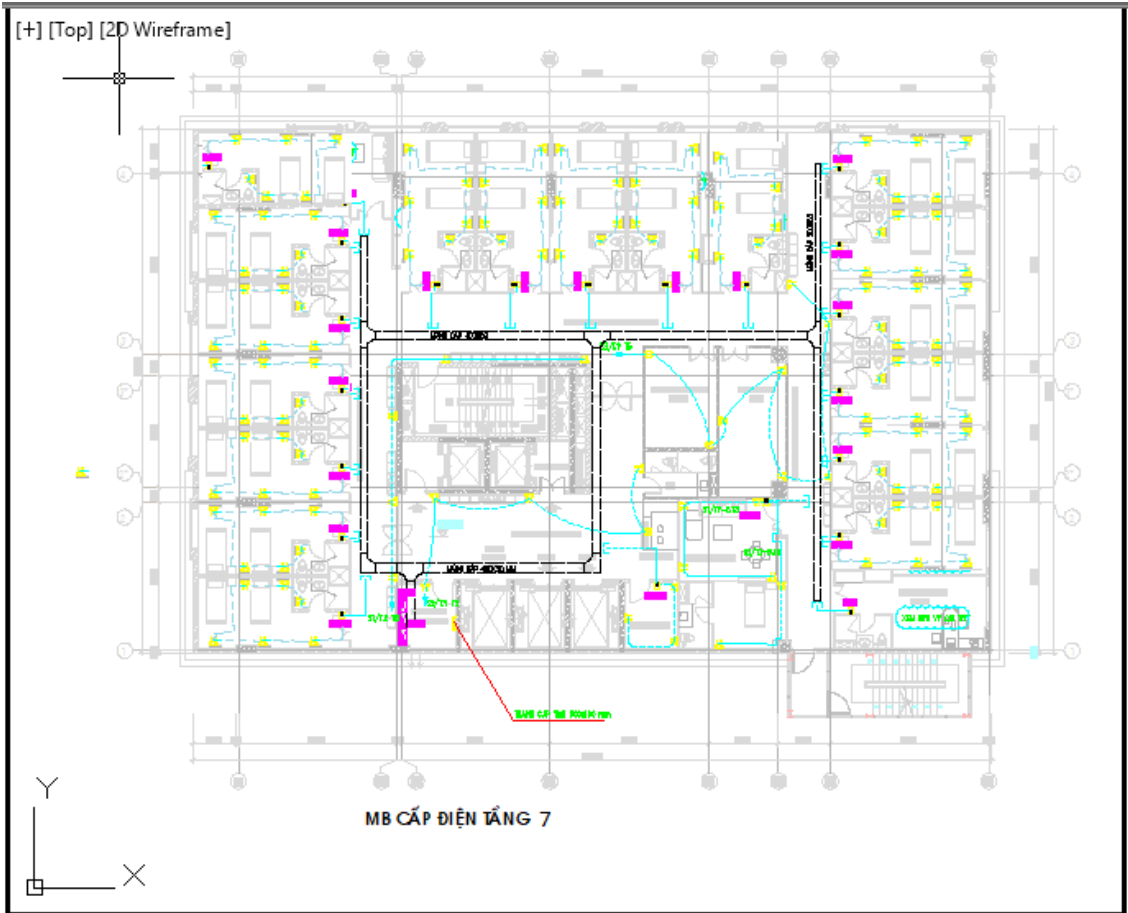
[Type text]

### **Bảng 2.8-Bảng tính tải điện tầng 7~8**

Do tầng 7 và 8 có cấu trúc giống nhau nên chỉ cần tính 1 tầng:

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P <sub>tt</sub> (W)
1	Đèn Tròn lõi đi	50	50x7
2	Ổ cắm lõi đi	13	13x300
3	Phòng Thủ Thuật	1	4500
	TĐ-7.1~TĐ-7.18		
4	Đèn Tròn	6x18	6x7x18
5	Ổ cắm	6x18	6x300x18
	TĐ-7.20		
8	Đèn Tròn	6	6x7
9	Ổ cắm	6	6x300
10	Đèn Led Panel 300x300	1	24
	TĐ-7.21		
11	Đèn Led Panel 300x300	1	24
12	Ổ cắm	3	3x300
	<b>Tổng</b>		<b>45956</b>

[Type text]

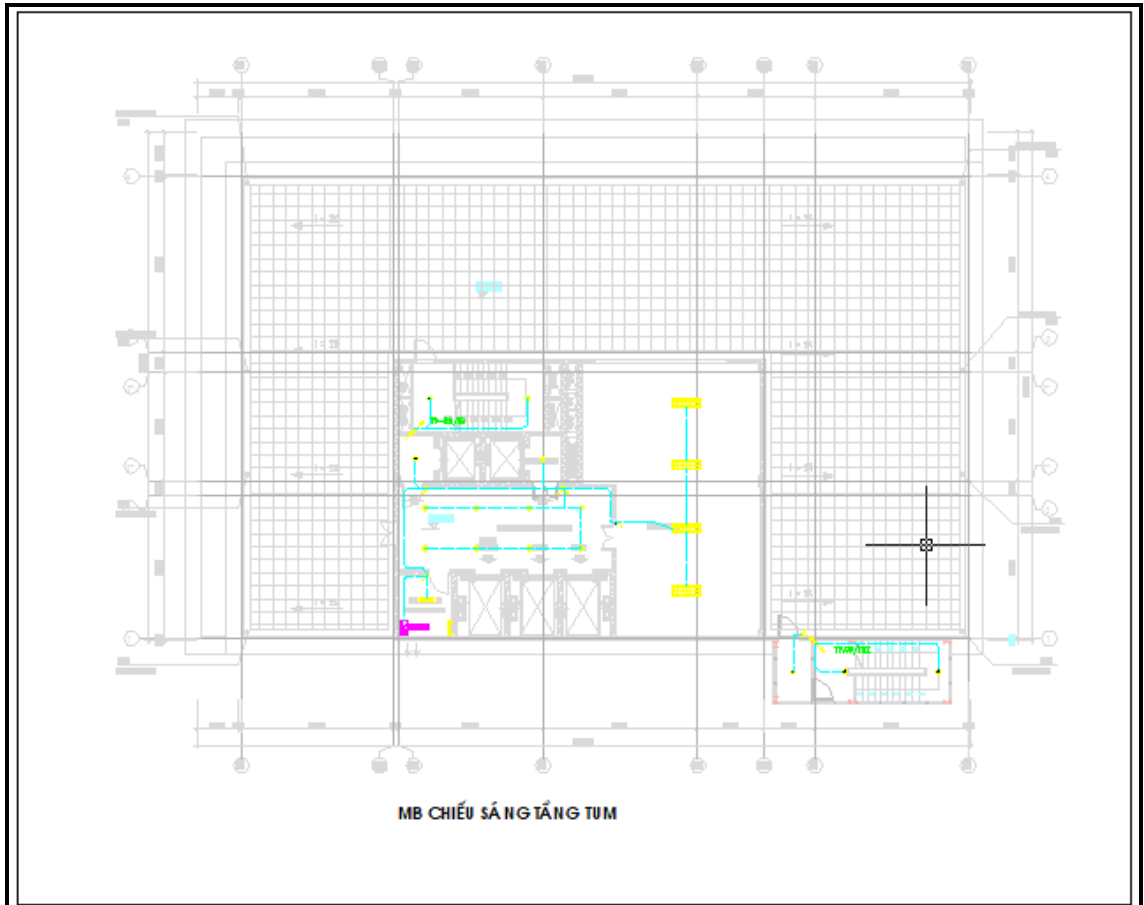
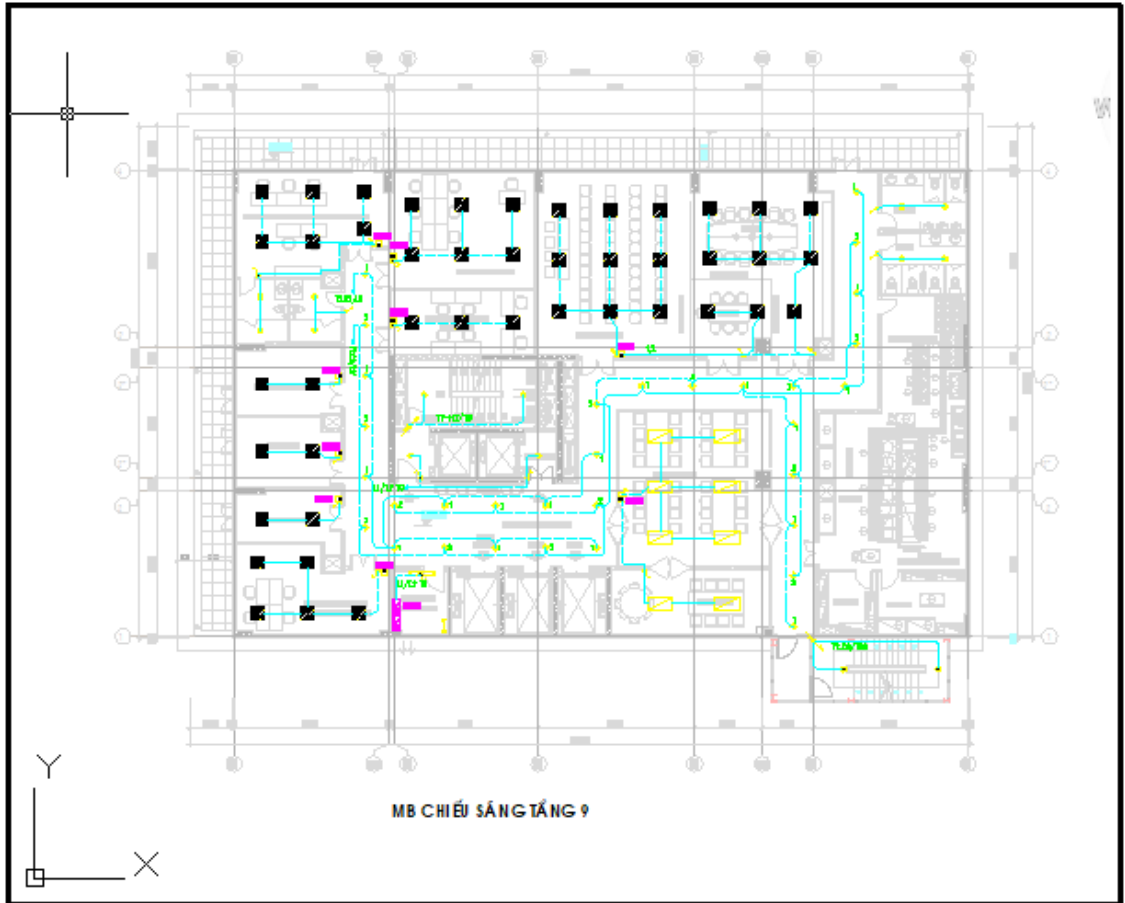


[Type text]

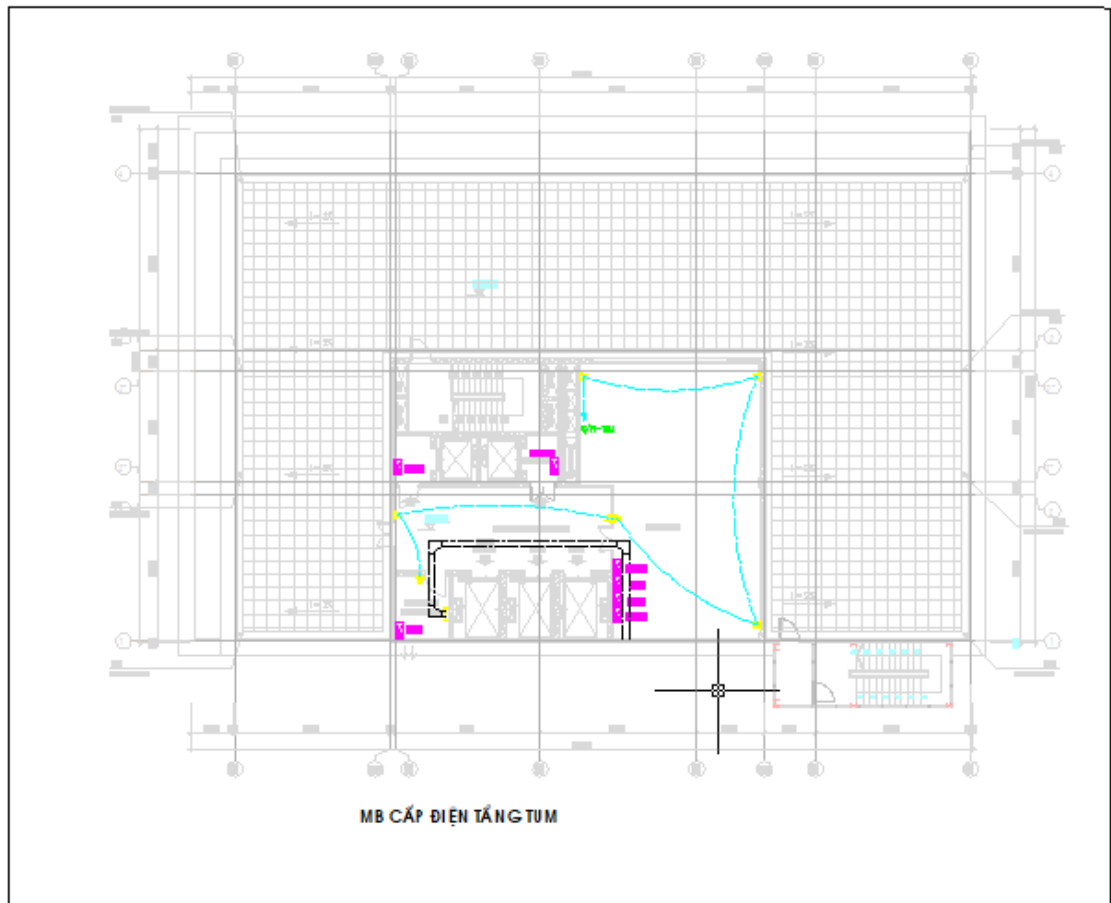
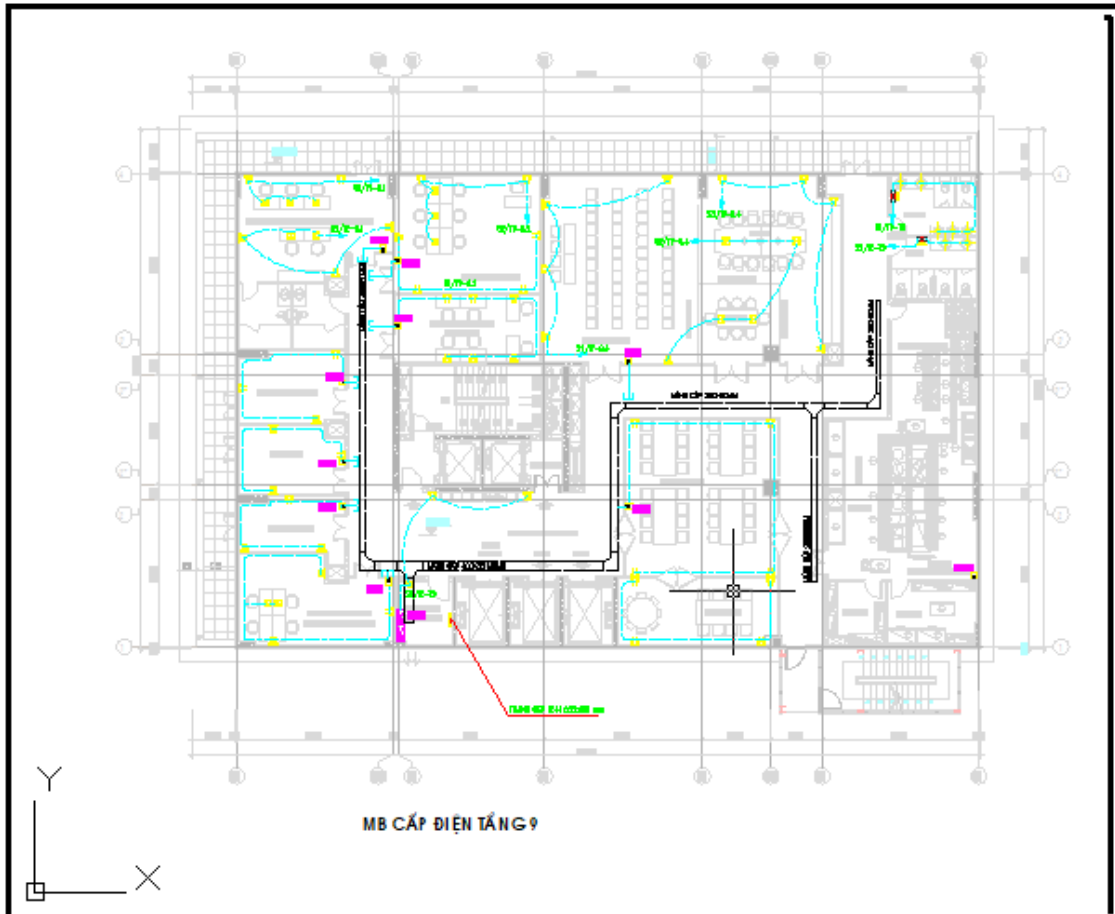
**Bảng 2.9-Bảng tính tải điện tầng 9**

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P <sub>tt</sub> (W)
1	Đèn Tròn lõi đi	50	50x7
2	ổ cắm lõi đi	15	15x300
3	Máy Sấy Tay	2	1200x2
TĐ-9.1			
4	Đèn Led Panel 300x300	3	300x3
5	Ổ cắm	5	5x300
6	Đèn Tròn	2	2x7
TĐ-9.2			
7	Ổ cắm	5	5x300
8	Đèn Led Panel 300x300	6	6x24
TĐ-9.3			
9	Đèn Led Panel 300x300	3	24x3
10	Ổ cắm	6	6x300
TĐ-9.4			
11	Đèn Led Panel 300x300	18	24x18
12	Ổ cắm	9	9x300
TĐ-9.5			
13	Đèn Led Panel 300x600	8	36x8
14	Ổ cắm	8	8x300
TĐ-9.6			
15	Đèn Led Panel 300x300	5	24x5
16	Ổ cắm	3	3x300
TĐ-9.7~ TĐ-9.9			
17	Đèn Led Panel 300x300	2x3	24x2x3
18	Ổ cắm	3x3	3x300x3
TĐ-Tùm			
19	Đèn Tuýt đôi 1,2M	5	36x5
20	Ổ cắm	7	7x300
21	Đèn Tròn	12	12x7
<b>Tổng</b>			<b>22096</b>

[Type text]



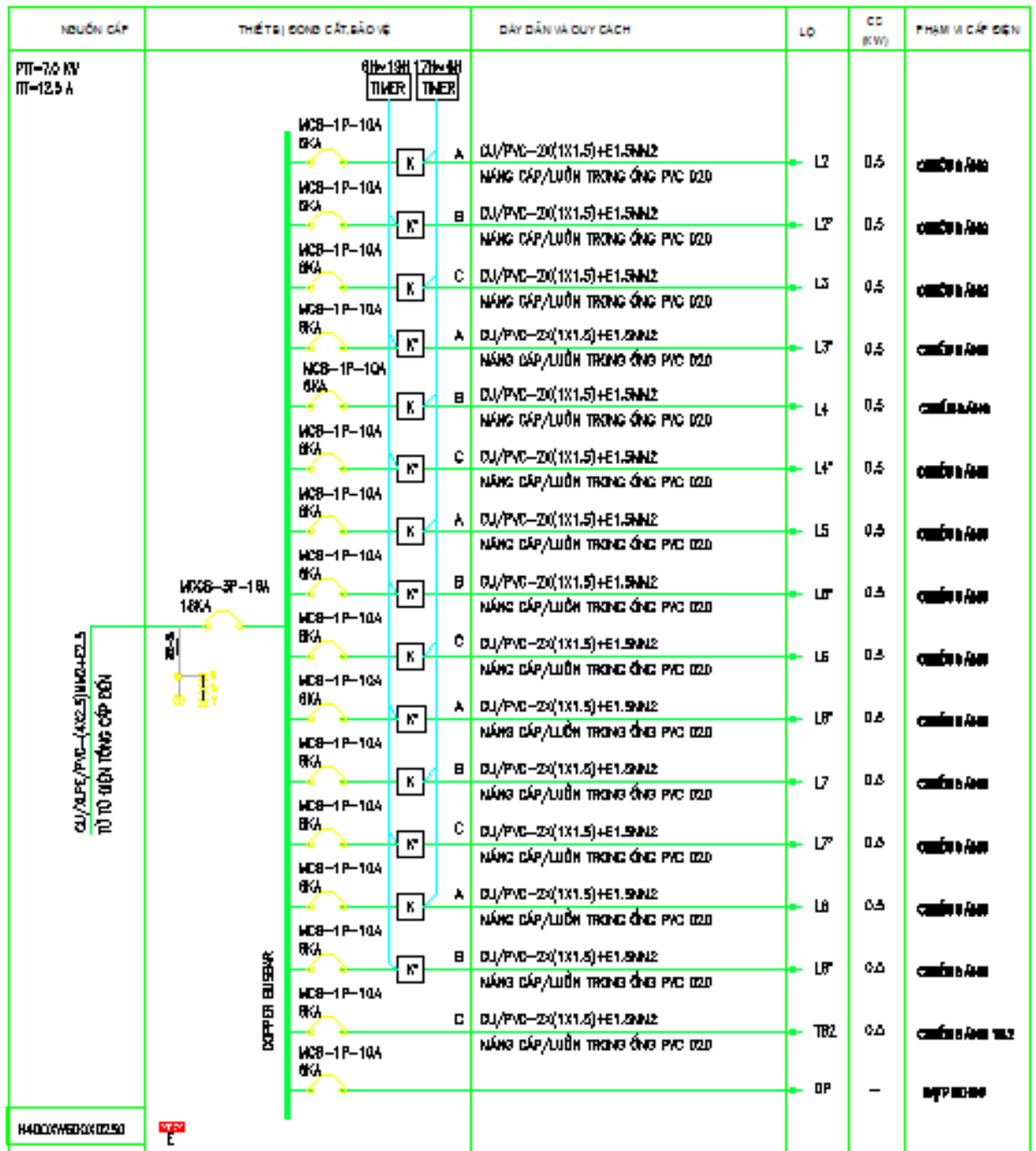
[Type text]



[Type text]

### 2.3.1.2 Tải điện khu hành lang

#### SƠ ĐỒ TỬ ĐIỆN CHIẾU SÁNG HÀNH LANG



Hình 2.1 Sơ đồ tủ điện hành lang

- Hành lang chọn độ sáng là 100 Lux
- Chiếu sáng được tính và điền vào bảng của từng tầng bằng phương pháp tính chiếu sáng

[Type text]

## 2.4 TÍNH TOÁN CÁC PHỤ TẢI KHÁC

Các hệ thống phụ trợ khác bao gồm:

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

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	Ku	Ks	P <sub>tt</sub> (W)
Hệ thống bơm sinh hoạt và xử lý nước thải: TĐ-XLNT						
1	Bơm sinh hoạt	2	25000	1	0,8	40000
2	Bơm xử lý nước thải	2	9000	1	0,8	14400
	<b>Tổng</b>					<b>54400</b>
Hệ thống bơm tăng áp vùng mái: TĐ-TA						
3	Bơm nước nóng	2	2200	1	0.8	3520
4	Bơm nước lạnh	2	1500	1	0.8	2400
	<b>Tổng</b>					<b>5920</b>
Hệ thống cứu hỏa: TĐ-CH						
4	Bơm cứu hỏa tầng trên	1	10000	1	0,8	8000
	Bơm cứu hỏa tầng dưới	1	62500	1	0.8	50000
	<b>Tổng</b>					<b>58000</b>
	TĐ-UPS	1	88000	1	0.8	<b>70400</b>
Hệ thống thang máy: TĐ-TM						
14	Thang khách 1	1	25000	1	0,8	20000
15	Thang khách 2	1	25000	1	0,8	20000
16	Thang chữa cháy	1	12500	1	0,8	10000
	<b>Tổng</b>					<b>50000</b>

## 2.5 TỔNG CỘNG PHỤ TẢI ĐIỆN TÍNH TOÁN

**Bảng 2.17** Bảng tính toán tổng phụ tải cho khách sạn

[Type text]

Mạch số	Phụ tải điện tầng	Vị trí	Tải P <sub>tt</sub> (W)
1	TĐ-H2	TẦNG HẦM	5652
2	TĐ-H1	TẦNG LỬNG	5898
3	TĐ-T1	TẦNG 1	23356
4	TĐ-T2	TẦNG 2	28716
5	TĐ-T3	TẦNG 3	59684
6	TĐ-T4	TẦNG 4	36042
7	TĐ-T5	TẦNG 5	45956
8	TĐ-T6	TẦNG 6	39088
9	TĐ-T7	TẦNG 7	45956
10	TĐ-T8	TẦNG 8	45956
11	TĐ-T9	TẦNG 9	22096
12	TĐ-XNLT	TẦNG HẦM	54400
13	TĐ-UPS	TẦNG LỬNG	70400
14	BĐ-TG	TẦNG LỬNG	15000
15	TĐ-BV	TẦNG LỬNG	15000
16	TĐ-CNTT	TẦNG LỬNG	15000
17	TĐ-Khí Nén	TẦNG 1	15000
18	TĐ-TTBC	TẦNG 1	15000
19	DB-BCH	TẦNG 1	58000
20	TĐ-AHU	TẦNG 3	15000
21	TĐ-CS	TẦNG 5	15000
22	TĐ-BẾP	TẦNG 9	50000
23	TĐ-KT	TẦNG TỦM	30000
24	TĐ-TM	TẦNG TỦM	50000
25	TĐ-VRV	TẦNG TỦM	20000
26	TĐ-TA	TẦNG TỦM	5920
27	TĐ-HK	TẦNG TỦM	30000
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>831972</b>

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



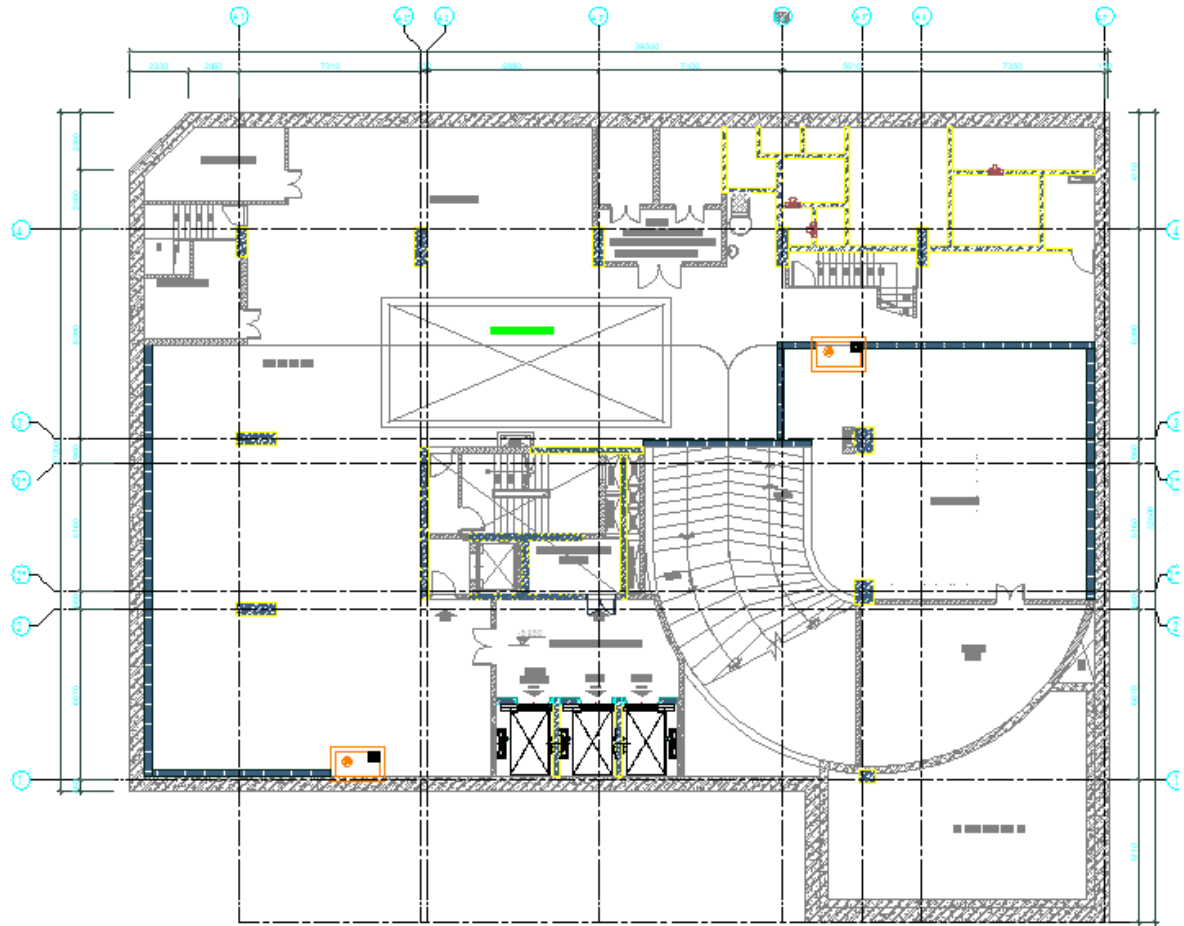
[Type text]

Ta có:

$$\sum P_{tt} = 831,972 \text{ (kW)}$$

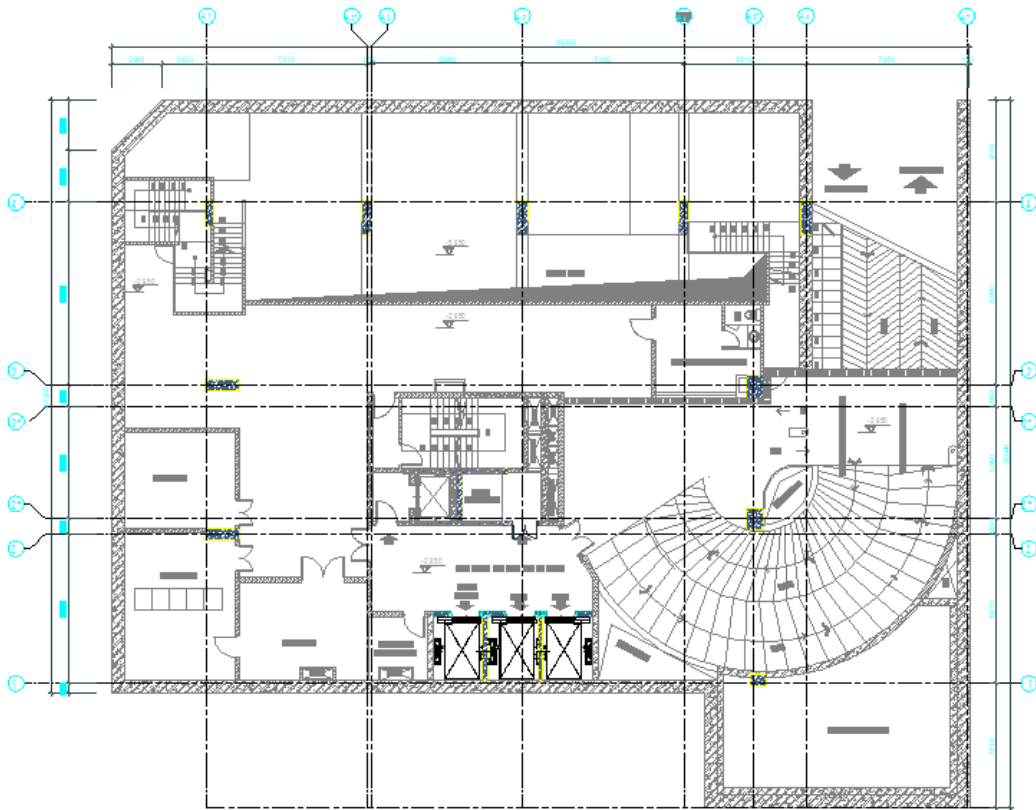
$$\sum Q_{tt} = P_{tt} \cdot \text{tg} \varphi = 831,972 \cdot 0,75 = 623,979 \text{ (kVar)}$$

$$\sum S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\text{Cos} \varphi} = \frac{831,972}{0,8} = 1039,965 \text{ (kVA)}$$

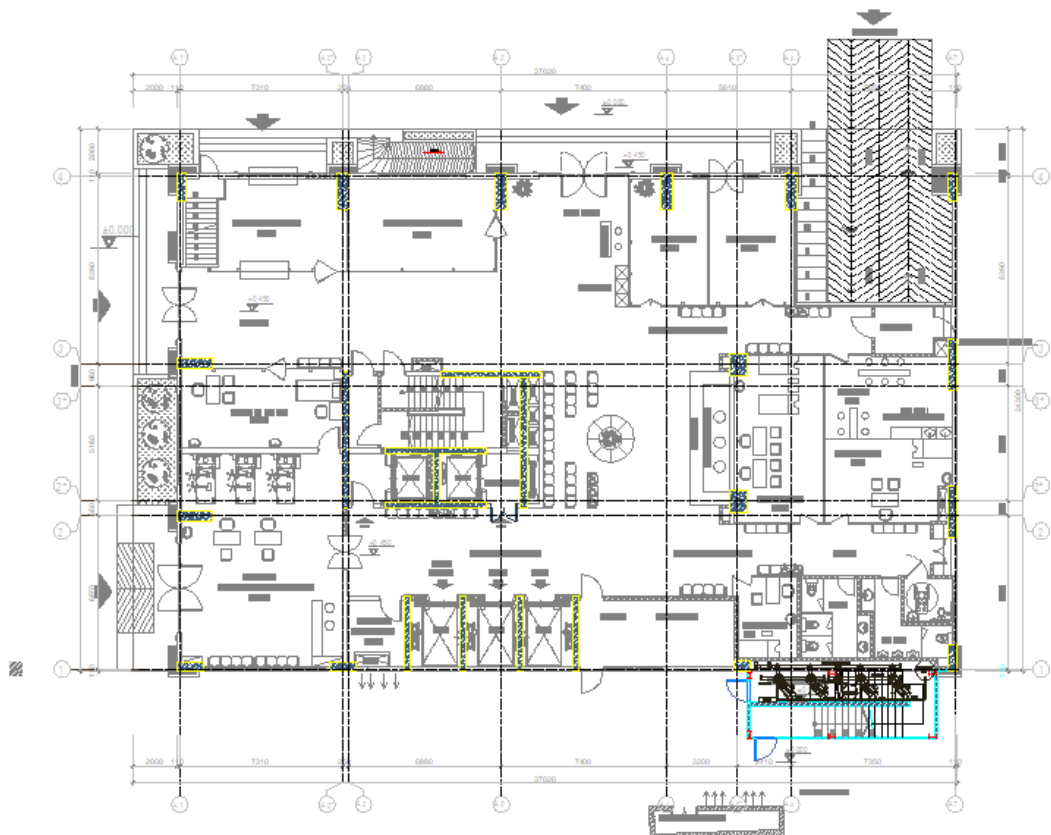


Hình 2.2 Sơ đồ tầng hầm

[Type text]

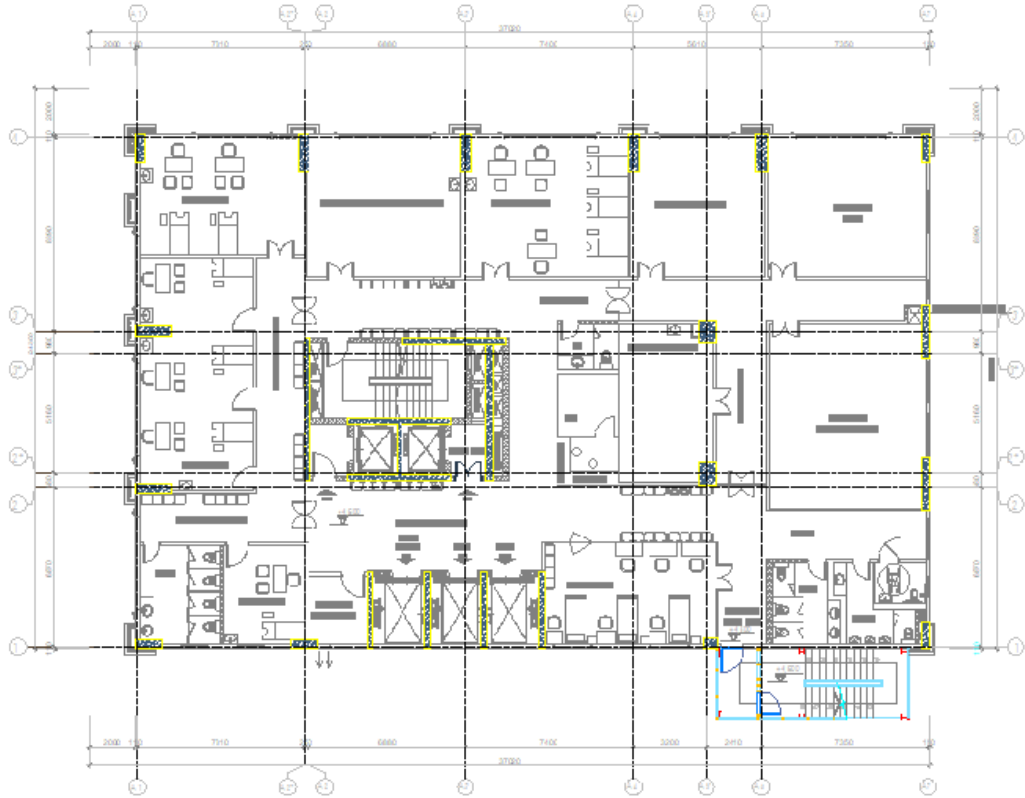


Hình 2.3 Sơ đồ tầng lửng

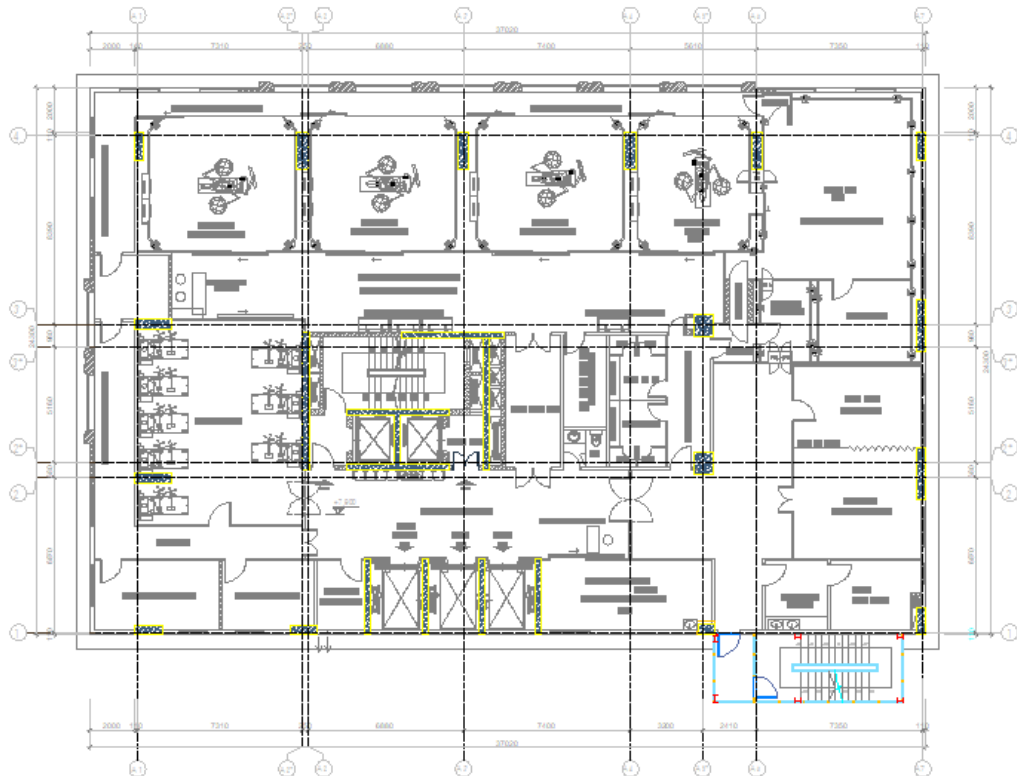


Hình 2.4 Sơ đồ tầng 1

[Type text]

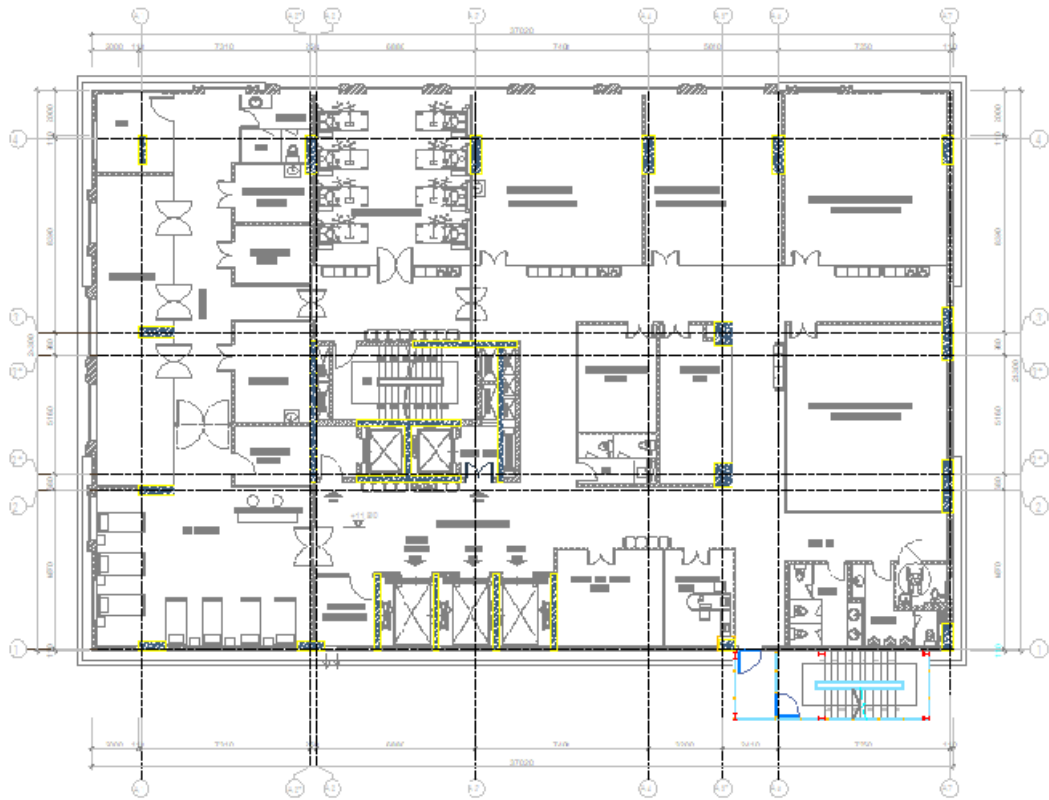


Hình 2.5 Sơ đồ tầng 2

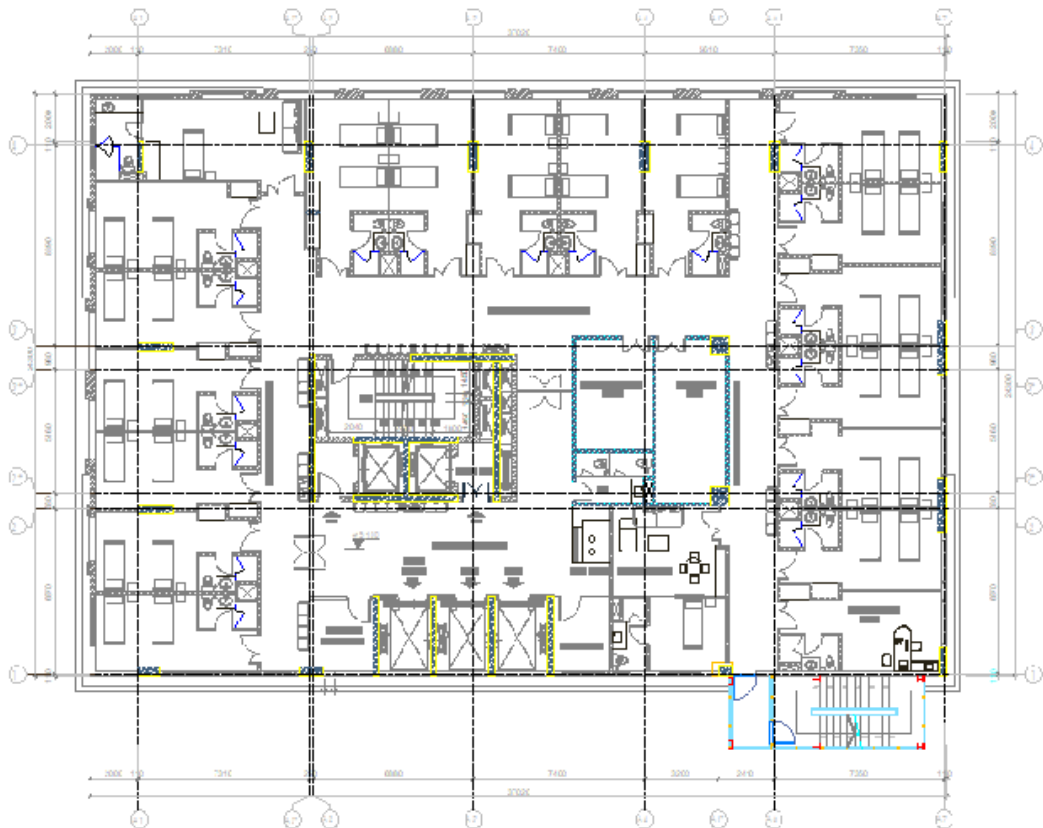


Hình 2.6 Sơ đồ tầng 3

[Type text]

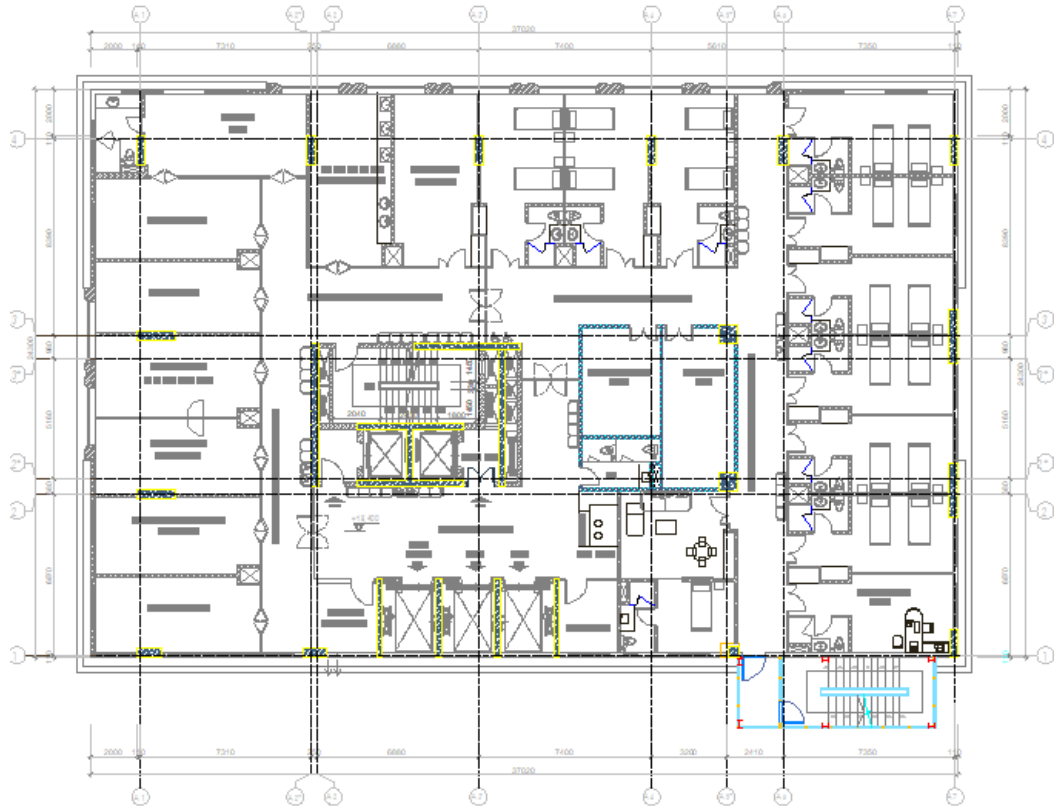


Hình 2.7 Sơ đồ tầng 4

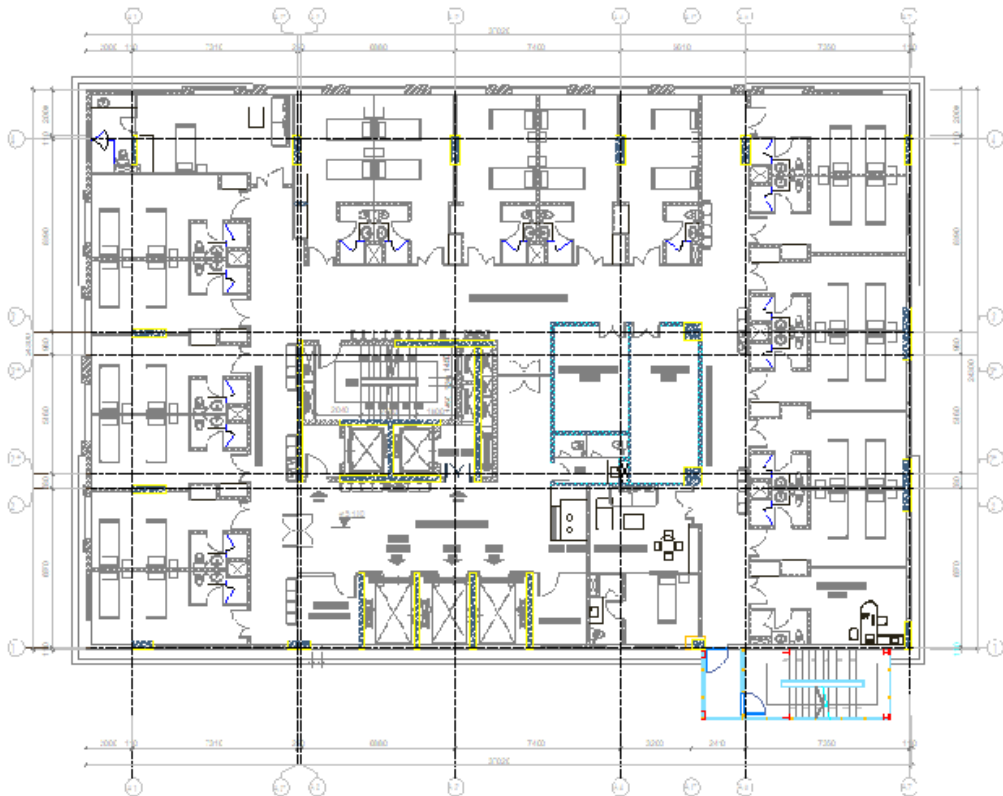


Hình 2.8 Sơ đồ tầng 5

[Type text]

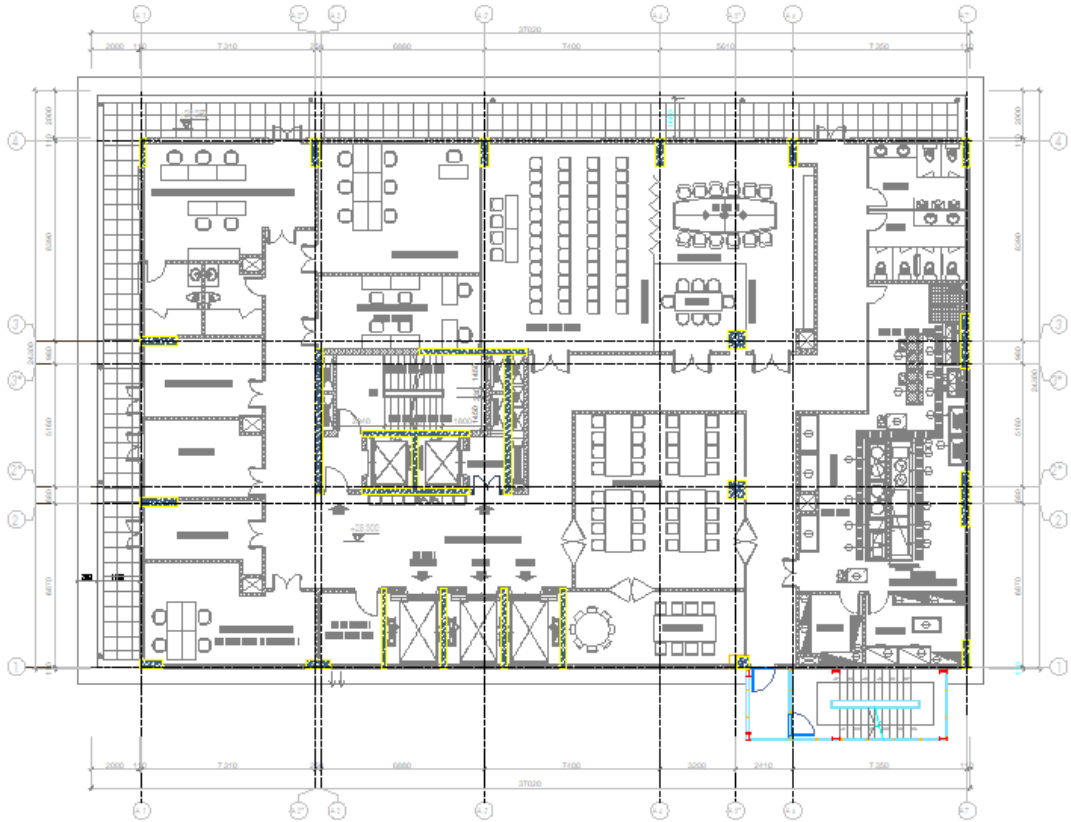


Hình 2.9 Sơ đồ tầng 6

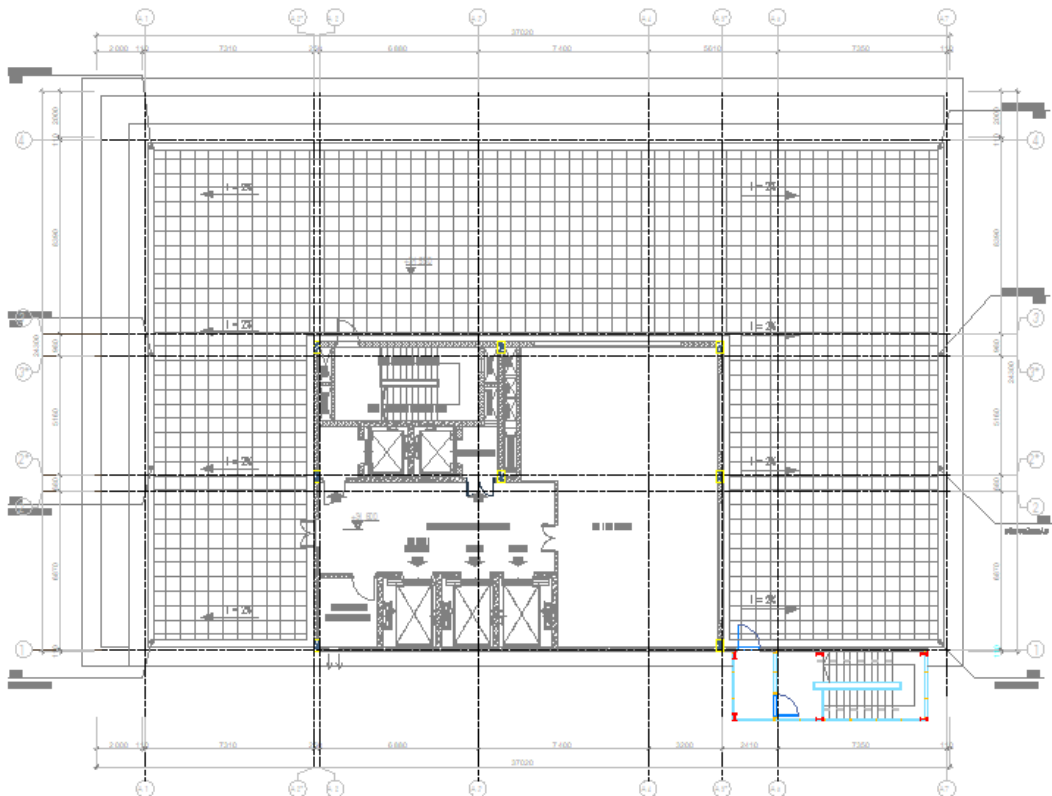


Hình 2.10 Sơ đồ tầng 7~8

[Type text]



Hình 2.11 Sơ đồ tầng 9



Hình 2.12 Sơ đồ tầng hầm

[Type text]

## CHƯƠNG III: PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO TRUNG TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG

### 3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO TRUNG TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG

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

Từ lộ 22kV (do lưới điện thành phố nguồn trung thế 22kV) sẽ cấp vào trạm biến áp 22/0,4kV. Từ tủ phân phối trung tâm ta cấp điện cho 1 tủ phân phối trung gian. Từ tủ này sẽ cấp điện cho tủ điện ở các tầng và các phụ tải khác.

### 3.2 XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP

#### 3.2.1 Tổng quan về chọn trạm biến áp

Trạm biến áp dùng để biến đổi điện áp từ cấp điện áp này sang cấp điện áp khác. Nó đóng vai trò quan trọng trong hệ thống cung cấp điện.

- Theo nhiệm vụ người ta phân thành 2 loại trạm biến áp:

Trạm biến áp trung gian hay còn gọi là trạm biến áp chính: Trạm này nhận điện từ hệ thống 35-220kV, biến thành các cấp điện áp 15kV, 10kV hay 6kV cá biệt có khi xuống 0,4kV.

Trạm biến áp phân xưởng: Trạm này nhận điện từ trạm biến áp trung gian và biến đổi thành các cấp điện áp thích hợp phục vụ cho phụ tải các nhà máy, phân xưởng hay các hộ tiêu thụ. Phía sơ cấp thường là các cấp điện áp: 6kV, 10kV, 15kV, 22kV... Còn phía thứ cấp thường có các cấp điện áp:

[Type text]

380/220V, 220/127V, hoặc 660V. Về phương diện cấu trúc, người ta chia ra trạm trong nhà và trạm ngoài trời.

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

- Trạm biến áp trong nhà: Ở trạm này thì tất cả các thiết bị điện đều được đặt trong nhà.

Chọn vị trí, số lượng và công suất trạm biến áp. Nhìn chung vị trí trạm biến áp cần thỏa mãn những yêu cầu sau:

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

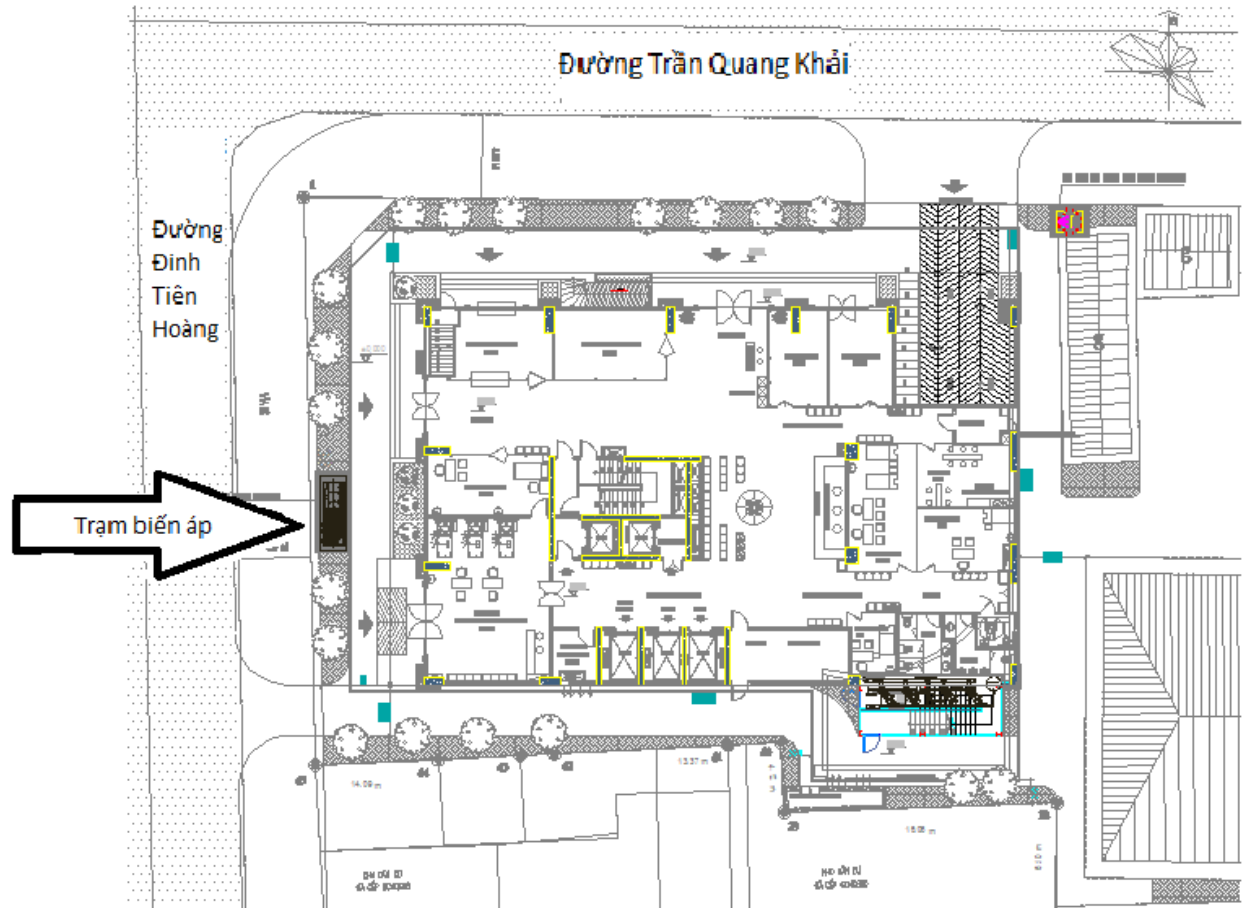
Tuy nhiên, vị trí được chọn lựa cuối cùng còn phụ thuộc vào các điều kiện khác như: Đảm bảo không gian trong cản trở đến các hoạt động khác, tính mỹ quan... Trong đồ án này ta ta sẽ đặt trạm biến áp phía bên ngoài của khách sạn.

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



[Type text]

## Vị trí đặt trạm



Hình 3.1 Sơ đồ vị trí đặt trạm biến áp

[Type text]

### 3.2.2 Chọn số lượng và công suất MBA

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

- Phương án 1 MBA: Đối với các hộ tiêu thụ loại 2 và 3, ta có thể chọn phương án chỉ sử dụng 1 MBA. Phương án này có ưu điểm là chi phí thấp, vận hành đơn giản, nhưng độ tin cậy cung cấp điện không cao.
- Phương án 2 MBA: Phương án này có ưu điểm là độ tin cậy cung cấp điện cao nhưng chi phí khá cao nên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất lớn hoặc quan trọng.
- Phương án 3 MBA: Độ tin cậy cấp điện rất cao nhưng chi phí cũng rất lớn nên ít được sử dụng, thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ dạng đặc biệt quan trọng.

Do vậy, tùy theo mức độ quan trọng của hộ tiêu thụ, cũng như các tiêu chí kinh tế mà ta chọn phương án cho thích hợp.

Do đây là bệnh viện cao cấp, ta có thể quy vào hộ tiêu thụ loại 1 yêu cầu cấp điện liên tục nên ta lựa chọn phương án sử dụng 1 máy biến áp. Phương án này có ưu điểm chi phí thấp nên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất trung bình.

Theo tính toán trên ta có:

$$S_{tt} = 1039,965(\text{kVA})$$

Ta chọn 1 máy biến áp (MBA)

Điều kiện chọn máy biến áp:

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

Ta chọn 1 máy biến áp 1500kVA của hãng THIBIDI, có các thông số:

#### **Bảng 3.1 Bảng thông số kĩ thuật về máy biến áp**

[Type text]

Công suất ĐM (kVA)	$U_{dm}$ (kV)	Tổn hao (W)		Điện áp ngắn mạch $U_k$ (%)	Kích thước (mm)			Trọng lượng (KG)
		Không tải	Ngắn mạch ở $75^\circ\text{C}$		Dài	Rộng	Cao	
1500	22/0,4	1223	12825	4-6%	2100	1380	2020	4810

- Chọn nguồn dự phòng:

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

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

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

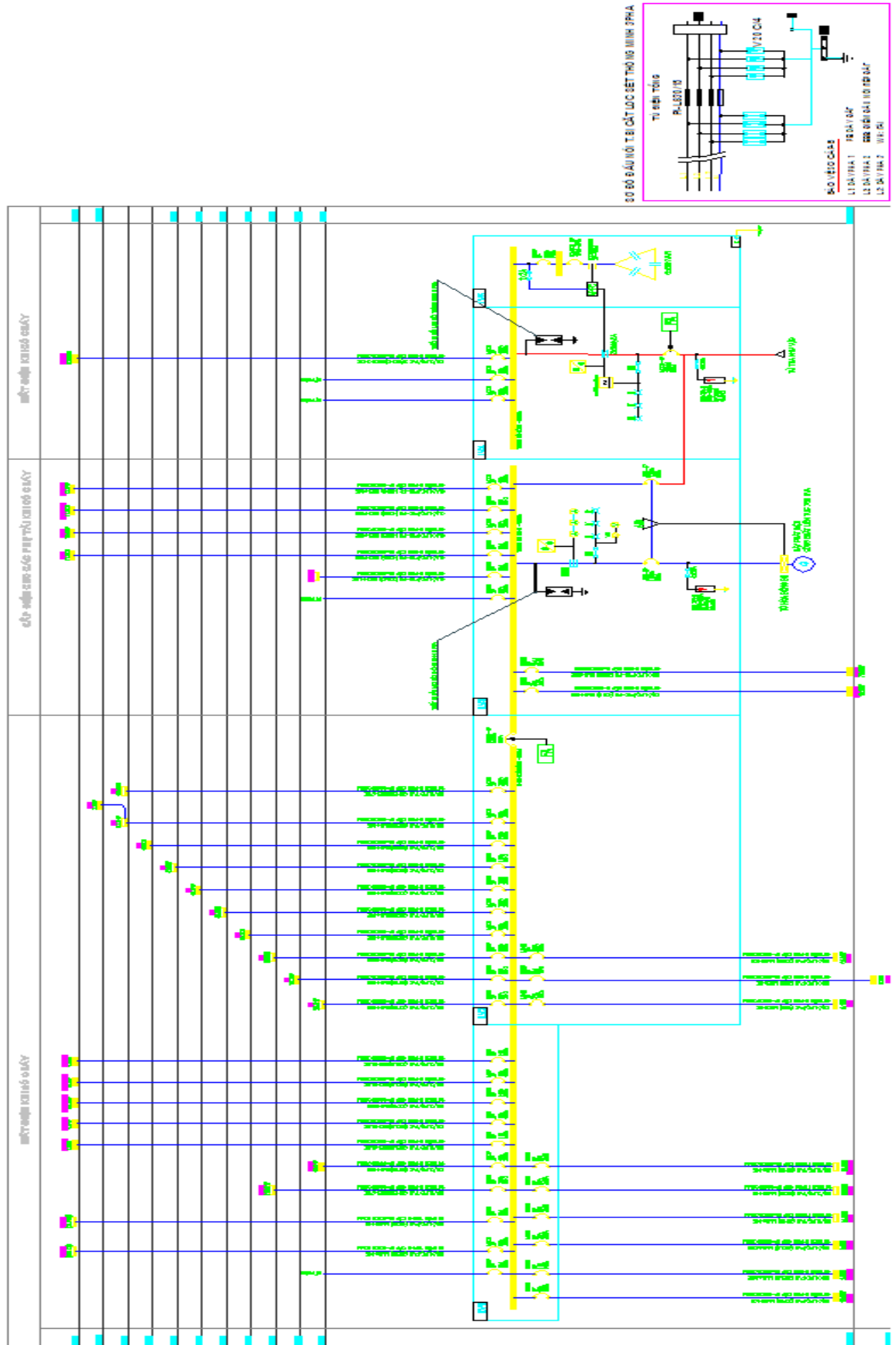
$S_{dm}$  máy phát phải lớn hơn hoặc tương đương  $S_{tt}$  của tải khi chạy máy phát.

Ta chọn máy phát 1500 (kVA) của hãng MITSUBISHI, kích thước 5030x2230x2530mm, trọng lượng 10900kg.

### **Bảng 3.2 Bảng thông số kĩ thuật về máy phát**

Xuất xứ	Công suất (kVA)	Điện áp (V)	Tần số (HZ)	Số pha	Tiêu hao nhiên liệu tải (lít/h)	Tốc độ quay (vòng/phút)
Nhật bản	1500	380	50	3	336	1500

[Type text]



Hình 3.2 Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho Bệnh Viện

[Type text]

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

Theo quan điểm về kỹ thuật thì việc nối giữa MBA với đường dây cung cấp điện thông qua dao cách ly và máy cắt điện có thể áp dụng cho tất cả các trường hợp. Song trên thực tế máy cắt điện tương đối đắt tiền và phức tạp khi bố trí ở trạm. Thêm vào đó, khi sử dụng cần phải tính toán ổn định nhiệt và ổn định động trong khi ngắn mạch.

#### **Tính chọn thiết bị phía cao áp**

Chọn cáp đồng 3 lõi 24kV, cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA chế tạo. Tiết diện tối thiểu 35mm<sup>2</sup>.

- Chọn dao cách ly 22kV:

Nhiệm vụ chủ yếu của dao cách ly là tạo ra một khoảng hở cách điện trông thấy giữa bộ phận mang dòng điện và bộ phận cắt điện nhằm mục đích đảm bảo an toàn và khiên cho nhân viên sửa chữa thiết bị an tâm khi làm việc. Do vậy ở những nơi cần sửa chữa ta nên đặt thêm dao cách ly ngoài các thiết bị đóng cắt khác.

Dao cách ly được chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra theo điều kiện ổn định nhiệt và ổn định động khi ngắn mạch.

Điều kiện chọn và kiểm tra dao cách ly:

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

Tra bảng Pl2.17-trang 343 sách HTCCĐ

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

[Type text]

### Bảng 3.3 Các thông số kỹ thuật về dao cách ly

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

- Chọn cầu chì cao áp 22kV

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

Điều kiện chọn cầu chì phía cao áp là:

$U_{đmCC}$  không cho dòng điện đi qua  $U_{đmmang}$

$$I_{đmCC} \geq I_{lvmax}$$

Ta có:  $I_{lvmax} = \frac{S_{đm}}{\sqrt{3} \cdot U_{đm}} = \frac{1500}{\sqrt{3} \cdot 22} = 40$  (A)

Tra bảng P12.19-trang 344 sách HTCCĐ

Chọn cầu chì do SIEMENS chế tạo

### Bảng 3.4 Các thông số kỹ thuật về cầu chì

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

- Chọn chống sét van:

Nhiệm vụ của chống sét van là chống sét đánh từ ngoài đường dây trên không chuyên vào trạm biến áp và trạm phân phối. Chống sét van được làm bằng điện trở phi tuyến. Với điện áp định mức của lưới điện, điện trở của chống sét van có trị số không cho dòng điện đi qua vô cùng lớn, khi có điện áp sét, điện trở giảm tới không, chống sét van sẽ tháo dòng sét xuống đất.

Điều kiện để chọn chống sét van:  $U_{đmCSV} \geq U_{đmLD}$

[Type text]

Tra bảng PL6.8-trang 414 sách HTCCĐ

Chọn chống sét van do hãng Cooper Mỹ chế tạo.

Số hiệu: AZLP501B24:  $U_{dm} = 24kV$

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

- $I_{lvmax} = 53 (A)$
- Kích thước 25x3 ( $mm^2$ )
- Tiết diện 1 thanh: 75 ( $mm^2$ ) Dòng điện cho phép:  $I_{cp} = 340 (A)$

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

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

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

Tra bảng pl2.25 trang 348- sách HTCCĐ

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

### **Bảng 3.5 Thông số kĩ thuật về máy biến điện áp**

Loại máy biến điện áp	Cấp điện áp (kV)	$U_{dm}$ (kV) sơ cấp	$U_{dm}$ (kV) thứ cấp	$S_{dm}$ (kVA)	Cấp chính xác
HK-220	24	22	380	1500	0,5

- Chọn máy biến dòng đặt ở thanh cái 22kV

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

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

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

[Type text]

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

Tra bảng pl2.21 trang 345-sách THCCĐ

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

**Bảng 3.6 Bảng thông số kỹ thuật của máy biến dòng**

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

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

Chọn dây dẫn cũng là một công việc khá quan trọng, vì dây dẫn chọn không phù hợp tức không thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật thì có thể dẫn đến các sự cố như chập mạch do dây dẫn bị phát nóng quá mức dẫn đến hư hỏng cách điện. Từ đó làm giảm độ tin cậy cung cấp điện và có thể gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng. Bên cạnh việc thỏa mãn những yêu cầu về kỹ thuật thì việc chọn lựa dây dẫn cũng cần phải thỏa mãn các yêu cầu kinh tế.

Cáp dùng trong mạng cao áp và thấp áp có nhiều loại, thường gặp là cáp đồng, cáp nhôm, cáp 1 lõi, cáp 2 lõi, cáp 3 hay 4 lõi, cách điện bằng cao su hoặc nhựa tổng hợp. Ở cấp điện áp từ 110kV-220kV, cáp thường được cách điện bằng dầu hay khí. Cáp có điện áp dưới 10kV thường được chế tạo theo kiểu 3 pha bọc chung một vỏ chì, cáp có điện áp trên 10kV thường được bọc riêng lẻ từng pha. Cáp có điện áp từ 1000V trở xuống thường cách điện bằng giấy tẩm dầu, cao su hoặc nhựa tổng hợp.



[Type text]

Dây dẫn ngoài trời thường là loại dây trần một sợi, nhiều sợi hoặc dây ruột rỗng. Dây dẫn đặt trong nhà thường được bọc cách điện bằng cao su hoặc nhựa. Một số trường hợp trong nhà có thể dùng dây trần hoặc thanh dẫn nhưng phải treo trên sứ cách điện.

Tùy theo yêu cầu về cách điện, đảm bảo độ bền cơ, điều kiện lắp đặt cũng như chi phí để ta lựa chọn dây dẫn mà nó đáp ứng được yêu cầu về kỹ thuật, an toàn và kinh tế.

Trong mạng điện chung cư, dây dẫn và cáp thường được chọn theo các điều kiện sau:

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

Các thiết bị điện áp ở mạng điện hạ áp như aptomat, công tắc tơ, cầu dao, cầu chì...được lựa chọn theo điều kiện điện áp, dòng điện và kiểu loại làm việc.

Trước tiên ta sẽ phải phân loại khu vực tải của khách sạn cho phù hợp để thuận tiện cho việc lắp đặt tủ phân phối. Từ trạm biến áp của tòa nhà ta đi dây cáp từ máy biến áp đến tủ phân phối hạ áp tổng.

[Type text]

## Tính toán chọn dây dẫn cho Trung tâm khám, chữa bệnh dịch vụ kỹ thuật cao bệnh viện phụ sản Hải Phòng

### Từ máy biến áp vào tủ điện chính (MBS)

- Lựa chọn máy cắt ACB

$$I_{lvmax} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{831,972}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 1501,06 \text{ (A)}$$

- Điều kiện chọn máy cắt ACB

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

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

Ta tính được  $I_{lv(max)} = 1501,06 \text{ (A)}$

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

### Bảng 3.7 Các thông số kỹ thuật của ACB

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

- Lựa chọn dây dẫn

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

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

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

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

[Type text]

- Chọn máy biến dòng hạ áp:

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

Tra bảng p12.27-trang 350 sách HTCCĐ

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

Chọn thông số máy biến dòng:

### **Bảng 3.8 Bảng thông số máy biến dòng hạ áp**

Mã sản phẩm	Dòng sơ cấp (A)	Dòng thứ cấp (A)	Số vòng sơ cấp	Dung lượng (VA)	Cấp chính xác
BD34	2000	5	1	15	0,5

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

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh cái:

- $I_{Vmax} = 2000 (A)$

Thông số của thanh cái:

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

[Type text]

**Bảng 3.9 Bảng phụ tải của tủ động lực Bệnh Viện Phụ sản**

Đi từ	Đến		Công suất đặt (kW)	Tổng công suất đặt (kW)
	Tầng	Phụ tải tầng		
MBS	Tầng Hàm	TĐ-H2	5,652	831,972
		TĐ-XNLT	54,400	
	Tầng Hàm Lửng	TĐ-H1	5,898	
		TĐ-UPS	70,400	
		BĐ-TG	15	
		TĐ-BV	15	
		TĐ-CNTT	15	
	Tầng 1	TĐ-T1	23,356	
		TĐ-Khí Nén	15	
		TĐ-TTBC	15	
		DB-BCH	58	
	Tầng 2	TĐ-T2	28,716	
	Tầng 3	TĐ-T3	59,684	
		TĐ-AHU	15	
	Tầng 4	TĐ-T4	34,098	
	Tầng 5	TĐ-T5	46,488	
		TĐ-CS	15	
	Tầng 6	TĐ-T6	39,288	
	Tầng 7	TĐ-T7	46,488	
	Tầng 8	TĐ-T8	46,488	
	Tầng 9	TĐ-T9	22,096	
		TĐ-Bếp	50	
	Tầng Tùm	TĐ-KT	30	
		TĐ-TM1	20	
		TĐ-TM2	20	
		TĐ-TMPC	10	
		TĐ-VRV	20	
TĐ-TA		5.920		
TĐ-HK		30		

[Type text]

- **Từ tủ điện chính đến tủ phân phối của bệnh viện:**

Mật độ dòng điện cho phép của dây đồng J-6A/mm<sup>2</sup>

1. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ-H2)

$$I = \frac{5652}{\sqrt{3 \cdot 0,4 \cdot 0,8}} = 10,2 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 20A$ ;  $U_{dm} = 380V$ ;  $I_N = 50kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{10,2}{6} = 1,7 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x10)mm<sup>2</sup> + E

2. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng hầm (TĐ-H1)

$$I = \frac{5,852}{\sqrt{3 \cdot 0,4 \cdot 0,8}} = 10,63 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 20A$ ;  $U_{dm} = 380V$ ;  $I_N = 50kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{10,63}{6} = 1,8 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x10)mm<sup>2</sup> + E

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

[Type text]

$$I = \frac{54,4}{\sqrt{3 \cdot 0,4 \cdot 0,8}} = 98,15 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 150\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{98,15}{6} = 16,36 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x35)mm<sup>2</sup> + E(1x16)mm<sup>2</sup>

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

$$I = \frac{70,4}{\sqrt{3 \cdot 0,4 \cdot 0,8}} = 127,02 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 200\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{127,02}{6} = 21,17 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x120)mm<sup>2</sup> + E

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

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

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

[Type text]

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27}{6} = 4,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu.FP/FR (4x25)mm<sup>2</sup> + E

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

$$I = \frac{15}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 27 \text{ (A)}$$

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27}{6} = 4,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu.FP/FR (3x150+1x70)mm<sup>2</sup> + E

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

$$I = \frac{15}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 27 \text{ (A)}$$

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27}{6} = 4,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

[Type text]

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x120)mm<sup>2</sup> + E

8. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-T1)

$$I = \frac{23,356}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 42,14 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 80\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{42}{6} = 7 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x10)mm<sup>2</sup> + E

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

$$I = \frac{15}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 27 \text{ (A)}$$

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27}{6} = 4,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x25)mm<sup>2</sup> + E

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



[Type text]

$$I = \frac{15}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 27 \text{ (A)}$$

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27}{6} = 4,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x25)mm<sup>2</sup> + E

11. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 2 (BD-BCH)

$$I = \frac{58}{0,4} = 104,64 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 150\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{104,64}{6} = 16,8 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x25)mm<sup>2</sup> + E

12. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 3 (TĐ-T2)

$$I = \frac{28,716}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 51,81 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW160RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 80\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

[Type text]

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{51,81}{6} = 8,8 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x35)mm<sup>2</sup> + E(1x16)mm<sup>2</sup>

13. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 3 (TĐ-T3)

$$I = \frac{59,684}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 107,68 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW50RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 150\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{107,68}{6} = 18 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x10)mm<sup>2</sup> + E

14. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-AHU)

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

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27}{6} = 4,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

[Type text]

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x25)mm<sup>2</sup> + E

15. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-T4)

$$I = \frac{34,01}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 61,35 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 80A$ ;  $U_{dm} = 380V$ ;  $I_N = 50kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{61,35}{6} = 10,2 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu.FP/FR (4x25)mm<sup>2</sup> + E

16. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-T5,T7,T8)

$$I = \frac{46,488}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 83,87 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW250RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 150A$ ;  $U_{dm} = 380V$ ;  $I_N = 50kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{46,488}{6} = 7,75 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu.FP/FR (3x150 + 1x70)mm<sup>2</sup> + E

17. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-CS)

[Type text]

$$I = \frac{15}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 27 \text{ (A)}$$

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{15}{6} = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu.FP/FR (4x16)mm<sup>2</sup> + E

18. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-T6)

$$I = \frac{39,288}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 70,88 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 150\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{70,88}{6} = 12 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu.FP/FR (4x16)mm<sup>2</sup> + E

19. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-T9)

$$I = \frac{22,096}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 39,86 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW250RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 80\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

[Type text]

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{117,3}{6} = 20 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC 4(1x120)mm<sup>2</sup> + E

20. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-BẾP)

$$I = \frac{50}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 90 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 150\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{42,4}{6} = 7,1 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm<sup>2</sup> + E

21. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-KT)

$$I = \frac{30}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 54,2 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 80\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27,1}{6} = 4,52 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

[Type text]

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm<sup>2</sup> + E

22. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TM1)

$$I = \frac{15}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 27,1 \text{ (A)}$$

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27,1}{6} = 4,52 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm<sup>2</sup> + E

23. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TM2)

$$I = \frac{15}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 27,1 \text{ (A)}$$

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27,1}{6} = 4,52 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm<sup>2</sup> + E

24. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TMPC)

[Type text]

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

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

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27,1}{6} = 4,52 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm<sup>2</sup> + E

25. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-VRV)

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

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 80\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27,1}{6} = 4,52 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm<sup>2</sup> + E

26. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TA)

$$I = \frac{5,92}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 10,68 \text{ (A)}$$

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

[Type text]

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{27,1}{6} = 4,52 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm<sup>2</sup> + E

27. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TM1)

$$I = \frac{30}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 54,2 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW125RAG-3P có thông số:  $I_{dm} = 80\text{A}$ ;  $U_{dm} = 380\text{V}$ ;  $I_N = 50\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

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

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x16)mm<sup>2</sup> + E



[Type text]

**Bảng 3.10 Bảng thống kê Aptomat và dây dẫn hạ áp**

Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn Loại dây dẫn Cu/XLPE/PVC và Cu.FP/FR (×)
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	
M B S	TĐ-H2	5,652	BW125RAG	40	(4x10)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-XNLT	54,400	BW160RAG	150	4(1x35)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-H1	5,898	BW125RAG	40	(4x10)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-UPS	70,400	BW250RAG	200	4(1x120)mm <sup>2</sup> + E
	BĐ-TG	15	BW125RAG	50	(4x16)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-BV	15	BW125RAG	50	(4x16)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-CNTT	15	BW125RAG	50	(4x16)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-T1	23,356	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-Khí Nén	15	BW125RAG	50	(4x16)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-TTBC	15	BW125RAG	50	(4x16)mm <sup>2</sup> + E
	DB-BCH	58	BW160RAG	150	4(1x35)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-T2	28,716	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-T3	59,684	BW250RAG	200	4(1x120)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-AHU	15	BW125RAG	50	(4x16)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-T4	34,098	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-T5	46,488	BW160RAG	150	4(1x35)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-CS	15	BW125RAG	50	(4x16)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-T6	39,288	BW160RAG	150	4(1x35)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-T7	46,488	BW160RAG	150	4(1x35)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-T8	46,488	BW160RAG	150	4(1x35)mm <sup>2</sup> + E
TĐ-T9	22,096	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E	
	TĐ-Bếp	50	BW160RAG	150	4(1x35)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-KT	30	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-TM1	20	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-TM2	20	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-TMPC	10	BW125RAG	40	(4x16)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-VRV	20	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-TA	5.920	BW125RAG	40	(4x10)mm <sup>2</sup> + E
	TĐ-HK	30	BW125RAG	80	(4x25)mm <sup>2</sup> + E

[Type text]

## CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ CHỐNG SÉT CHO TRUNG TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ SẢN HẢI PHÒNG

### 4.1 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 lưới rồi dẫn dòng điện sét xuống đất.

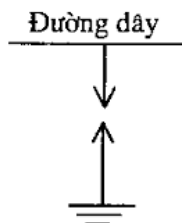
Sử dụng đường dây chống sét đặt song song với đường dây tải điện, một đường dây có tác dụng thu xếp, sau đó chậm dòng điện sét thứ nhất.

### 4.2 CHỐNG SÉT LAN CHUYỀN TỪ ĐƯỜNG DÂY VÀ TRẠM BIẾN ÁP

#### 4.2.1 Khe hở phóng điện

Khe hở phóng điện là thiết bị 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: Hệ thống này đơn giản và rẻ tiền.
- Nhược điểm: Không có bộ phận dập hồ quang lên khi phóng điện có dòng và áp vô cùng lớn dễ gây lên hiện tượng ngắn mạch tạm thời làm cho các role bảo vệ có thể tác động nhầm.

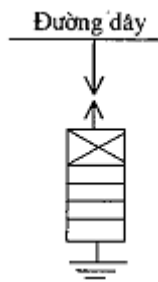


[Type text]

#### 4.2.2 Chống sét ống

Gồm hai khe hở phóng điện  $S_1$  và  $S_2$ , khe hở  $S_i$  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.



#### 4.2.3 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 cung cấp điện và an toàn trong khi vận hành.
- Nhược điểm: Giá thành cao.

### 4.3 PHẠM VI BẢO VỆ CỦA MỘT KIM THU

#### 4.3.1 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

[Type text]

cơ sở sản xuất trong phạm vi nghiên cứu ứng dụng bảo vệ sét đánh cho khách sạn.

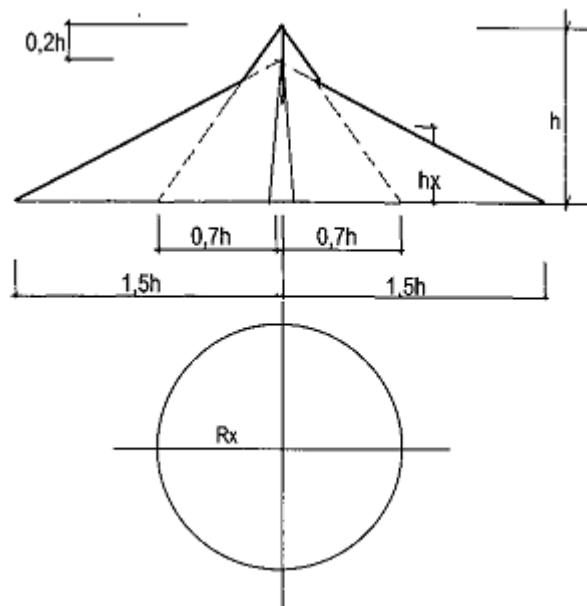
Phạm vi của một kim thu sét là hình nón cong xoay tròn có thiết diện ngang là những hình nón ở độ cao  $h_x$  có bán kính  $R_x$  trị số bán kính  $R_x$  giải thích được xác định theo công thức.

- Nếu  $h_x/h > 2/3$  thì bán kính của đường tròn  $R_x$  được tính:

$$R_x = 1,5h \cdot \left(1 - \frac{h_x}{0,8 \cdot h}\right) \cdot P$$

- Nếu  $h_x/h < 2/3$  thì bán kính của đường tròn  $R_x$  được tính:

$$R_x = 0,75h \cdot \left(1 - \frac{h_x}{h}\right) \cdot P$$



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:

$$R_x = \frac{1,6h_0}{1 + \frac{h_x}{h}}$$

[Type text]

Trong đó  $h_x = 1,6 \times 0$  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  $h_x$

$$2b_x = 4.R_x \cdot \frac{7.h_0 - a}{14.h_0 - a}$$

#### 4.3.2 Tính toán cụ thể bảo vệ chống sét cho bệnh viện

Để tính toán bán kính bảo vệ chôn sét cho khách sạn ta sử dụng công thức sau:

$$R_p = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

Trong đó:

$R_p$ : Bán kính bảo vệ.

$h$ : Độ cao tính từ đỉnh đầu kim thu sét tới mặt phẳng cần được bảo vệ.

$D(r)$ : Biểu thị cấp bảo vệ - Xác định nguy cơ có vùng sét đánh.

$D(r) = 20m$  cho cấp bảo vệ rất cao

= 30m cho cấp bảo vệ cao

= 45m cho cấp bảo vệ trung bình

= 60m cho cấp bảo vệ tiêu chuẩn

$\Delta L$ :  $10^6 \cdot \Delta T$

$\Delta T$ : Thời gian phát tia tiên đạo sớm của kim thu sét E.S.E

Ta sử dụng kim thu sét Pulsar 18, IMH1812

Với thời gian tiên đạo:  $\Delta T = 18\mu/s = 18 \cdot 10^{-6}$

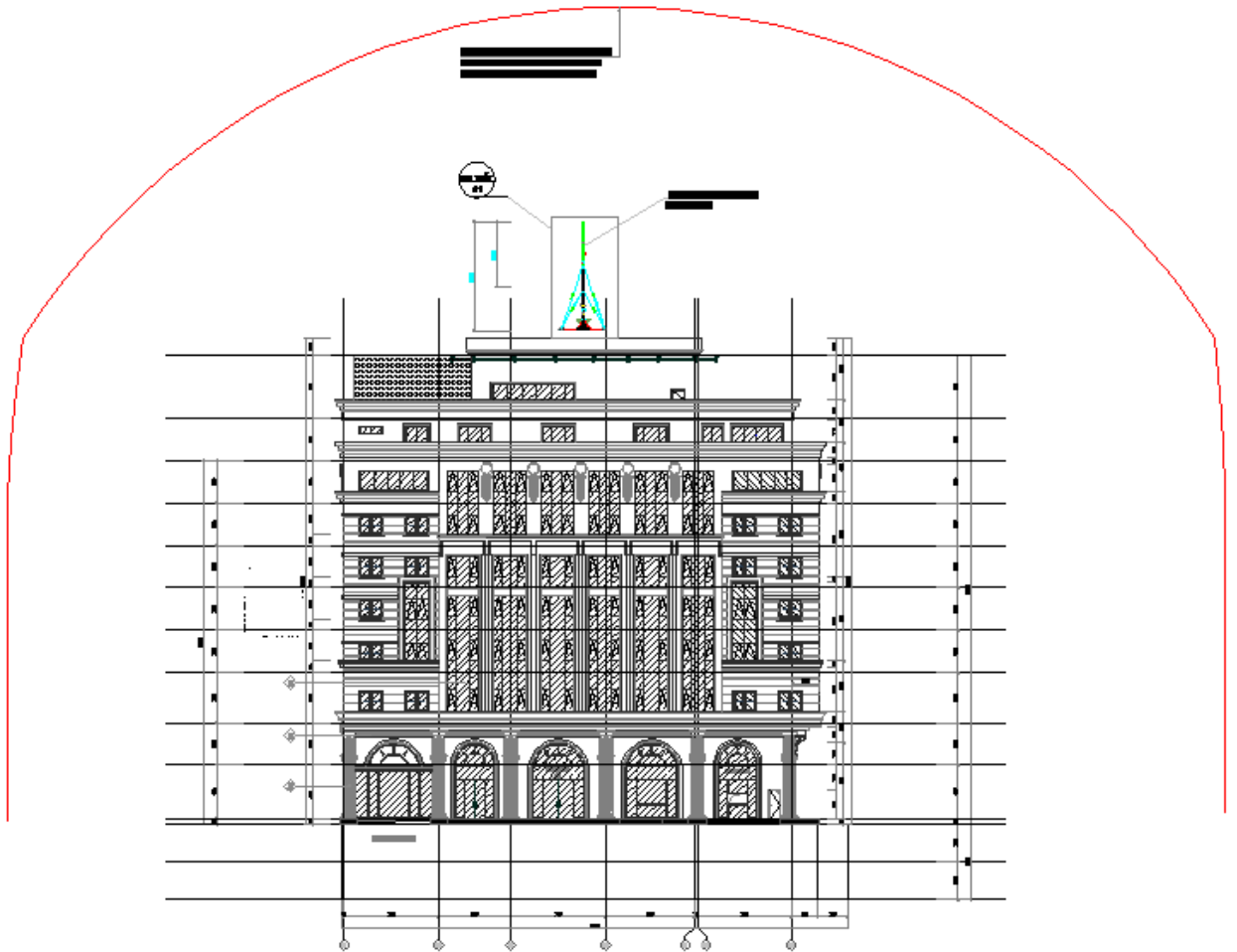
Trọng lượng: 5 kg

[Type text]

Chiều cao:  $h = 5\text{m}$

Áp dụng với cấp bảo vệ rất cao  $D(r) = 20\text{m}$  ta tính được:

$$R_p = \sqrt{5(2.20 - 5) + (18.10^{-6} \cdot 10^6) \cdot (2.20 + 18.10^{-6} \cdot 10^6)} = 35 \text{ (m)}$$



Hình 4.1 Mặt bằng bán kính bảo vệ chống sét

CHƯƠNG V: THIẾT KẾ NƠI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ CHO TRUNG  
TÂM KHÁM, CHỮA BỆNH DỊCH VỤ KỸ THUẬT CAO BỆNH VIỆN PHỤ  
SẢN HẢI PHÒNG

[Type text]

## 5.1 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỔ ĐẤT

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

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

### 5.1.1 Nổ đất tự nhiên

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

### 5.1.2 Nổ đất nhân tạo

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

## 5.2 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN NỔ ĐẤT

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

Bước 2: Xác định điện trở của đất có tính đến sự ảnh hưởng của thời tiết tra bảng 5.1 và bảng 5.2

Ta có công thức:

$$P_{dat} = P_d \cdot \theta$$

Trong đó:

[Type text]

$R_d$ : Điện trở suất của đất vùng chọn cọc nối đất

$\theta$ : Hệ số thời tiết

**Bảng 5.2 Điện trở suất của một số loại đất phổ biến**

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

**Bảng 5.3 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 Số lớn mùa mưa
Cọc thẳng đứng	0,8	1,2→1,4	

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 5.3

**Bảng 5.4 Tính toán điện trở nối đất**



[Type text]

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

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

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

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

[Type text]

Trong đó:

$R_d$ : Điện trở nối đất

$R_{dcp}$ : Điện trở nối đất cho phép

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

$$a = L/N_{11}$$

Trong đó:

$N$ : Tổng chiều dài phân bố tiếp địa

$a$ : Khoảng cách giữa hai cọc

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

Bước 5: Tìm số cọc thực tế cần dùng  $N$

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

Trong đó:

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

[Type text]

**Bảng 5.5 Bảng hệ số  $\eta_{tt}$**

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

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

Chiều dài của thanh lõi là:

$$L = l \times N$$

Độ chôn sâu của thanh nối là:

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

Bước 7: Tính điện trở của thanh nối ngang (tra bảng 5.3)

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

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

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

[Type text]

Trong đó:

$R_d$ : Điện trở nối đất của các cọc

$R_{đng}$ : Điện trở nối đất của thanh nối ngang

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

### 5.3 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO

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

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

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

Giả sử bệnh viện xây dựng trên đất thịt

Tra bảng ta có:

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

Tra bảng ta được:  $\theta = 1,4$

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

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

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

Vậy độ chôn sâu của cọc là:

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

Từ đó áp dụng công thức tra ở bảng:

[Type text]

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

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

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

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

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

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

Bước 5: Xác định số cọc cần dùng N

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

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

Vậy số cọc cần dùng là:

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

Ta lấy  $N = 14$  cọc

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

Vậy tổng chiều dài thanh ngang

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

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

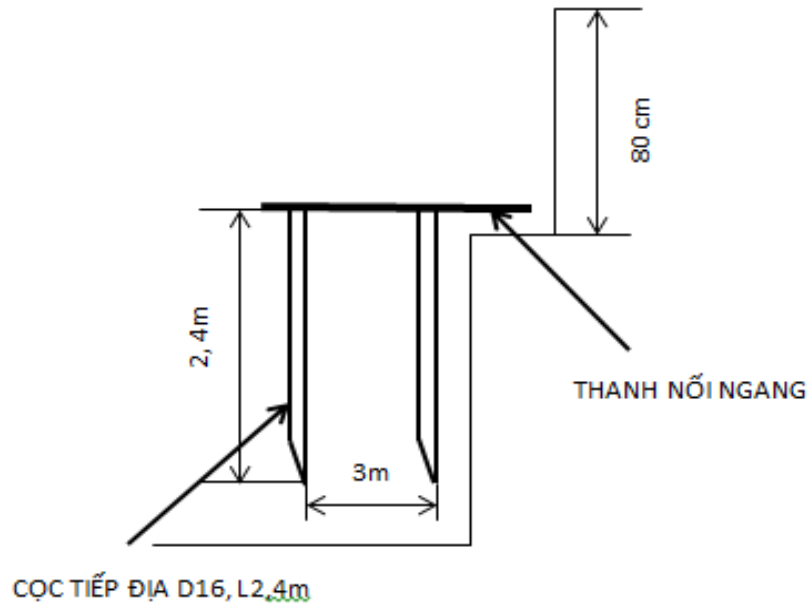
Chiều sâu của thanh nối:

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

[Type text]

Bước 7: Điện trở nối đất của thanh nối ngang

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



Hình 5.1 Sơ đồ cọc tiếp địa

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

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

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

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

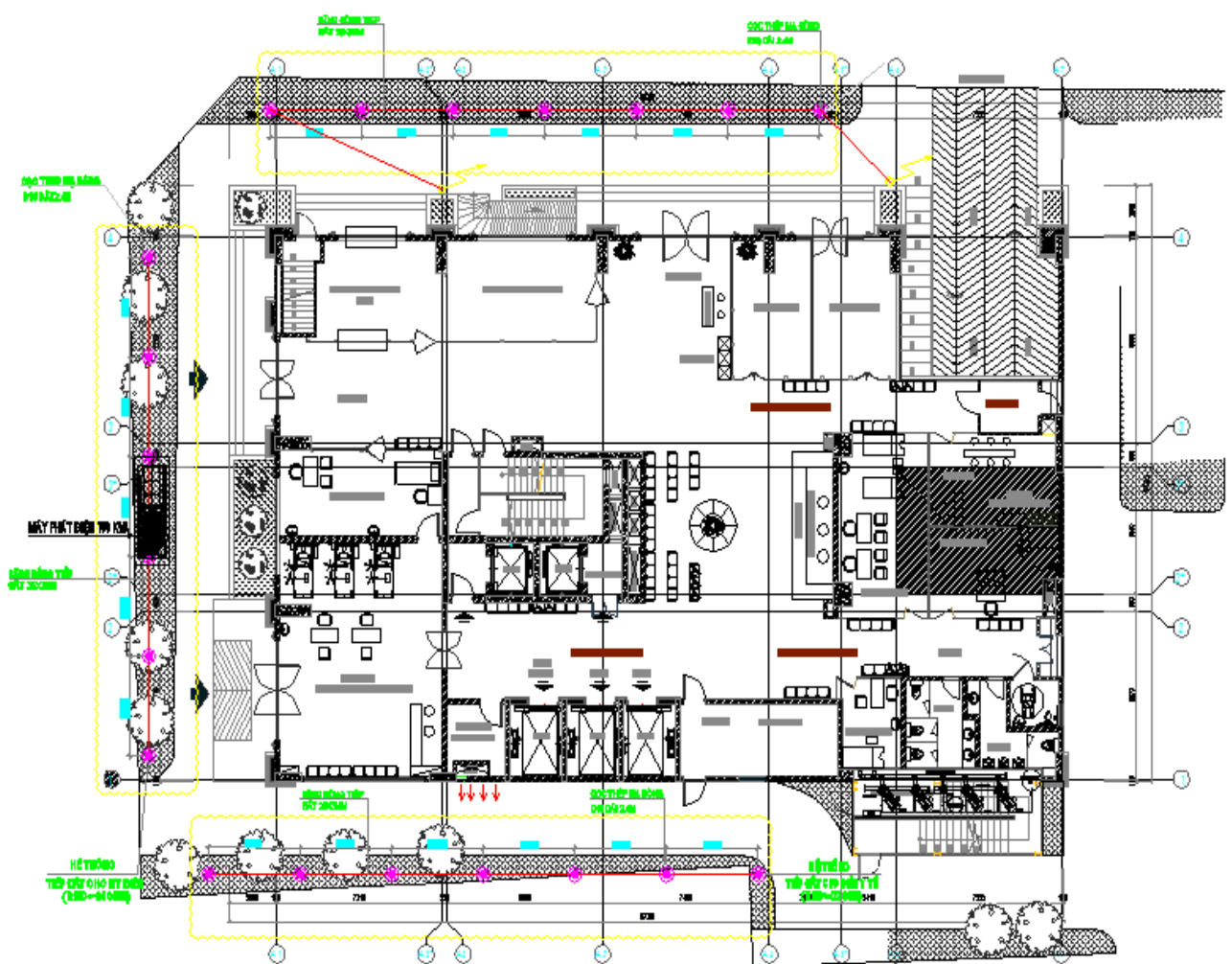
#### 5.4 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ CÁC THIẾT BỊ MỘT PHA, BA PHA KHÁC

Để đảm bảo cho hệ thống thiết bị trong khách sạn và các thiết bị chiếu sáng được nối không, bảo vệ nối đất ta dùng hệ thống dây dẫn nối từ vỏ các máy về hệ thống cọc nối đất trung tính nguồn của trạm biến áp tính toán phân trên thông qua điểm nối không tải các tủ điện phân phối hạ về tủ máy cắt tổng rồi đến cực trung tính của máy biến áp về đến hệ thống nối đất của trạm biến áp (dây dẫn nối bảo vệ dây E màu vàng dưa ,xanh lá cây lâu đất ...) có thể tách

[Type text]

riêng với dây pha cấp 4 X + E hoặc có thể dùng cáp 5 lõi trong đó có một lõi làm dây nối không.

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



Hình 5.2 Mặt bằng bố trí cọc tiếp địa

[Type text]

## **KẾT LUẬN**

Sau thời gian 3 tháng làm đề án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Th.S Nguyễn Văn Dương. Em đã hoàn thành đề tài được giao với nội dung “Thiết kế cung cấp điện cho trung tâm khám, chữa bệnh dịch vụ kỹ thuật cao bệnh viện phụ sản Hải phòng”. Thông qua đề tài đã giúp em hiểu rõ hơn về những gì đã được học tập trong suốt thời gian qua.

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

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

Hải phòng, ngày.... tháng... năm 2022

Sinh Viên

Đông Văn Hiếu



[Type text]

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

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