

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001:2015

THIẾT KẾ THI CÔNG CUNG CẤP ĐIỆN NHÀ
THI ĐẤU THỂ THAO QUẬN KIẾN AN

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

HẢI PHÒNG - 2019

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001:2015

THIẾT KẾ THI CÔNG CUNG CẤP ĐIỆN NHÀ
THI ĐẤU THỂ THAO QUẬN KIẾN AN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Phan Quốc Cường

Người hướng dẫn: Th.S Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG - 2019

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Phan Quốc Cường – MSV : 1412102034

Lớp : ĐC1802- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : Thiết kế thi công cung cấp điện nhà thi đấu thể thao
quận Kiến An

.

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.....:

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác :
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2018.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2018

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

Phan Quốc Cường

Th.S Nguyễn Đoàn Phong

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2019

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGƯT TRẦN HỮU NGHỊ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Nội dung hướng dẫn:

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

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 GIÁO VIÊN CHĂM 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 giáo viên chăm phản biện

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

2. Những mặt còn hạn chế

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

3. Ý kiến của giảng viên chăm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên chăm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN.....	2
1.1. NHỮNG YÊU CẦU KHI THIẾT KẾ MỘT HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN	2
1.2. NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:	3
1.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN.....	4
1.3.1. Khái niệm về phụ tải tính toán	4
1.3.4. Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu thụ điện năng trên một đơn vị sản phẩm. $P_{tt} =$	5
CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ THI ĐẤU THỂ THAO	8
2.1. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG CHO SÀN THI ĐẤU	8
2.1.1. Các phương án thiết kế chiếu sáng	8
2.1.1.1. Phương án 1	8
2.1.1.2. Phương án 2: Bố trí sáu cột đèn	8
2.1.1.4. Phương án 4.....	9
2.1.2. Chọn phương án thiết kế.....	10
2.1.3. SƠ BỘ CHỌN CÁC SỐ LIỆU VÀ BỘ ĐÈN.....	10
2.1.3.1 Các số liệu ban đầu.....	11
2.1.3.2. Chọn bộ đèn.....	11
2.1.3.3. Số đèn cần sử dụng.....	13
2.2. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA NHÀ THI ĐẤU THỂ THAO. 16	
2.2.1. Phụ tải chiếu sáng toàn sân vận động	16
2.2.1.1. Phụ tải chiếu sáng của sân vận động.....	16
2.2.1.2. phụ tải chiếu sáng khán đài sân vận động.....	16
2.2.2. Phụ tải khu điều hành tầng 1	17
2.2.3. Phụ tải khu điều hành tầng 2	24
2.2.1.7. Phụ tải của toàn nhà thi đấu thể thao	29

2.3: XÂY DỰNG PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ THI ĐẤU ...	30
2.3.1. Mục đích thiết kế cấp điện nhà thi đấu	30
2.3.2. Yêu cầu và các bước thiết kế cấp điện nhà thi đấu	30
2.3.3. Thiết kế sơ đồ nguyên lý của hệ thống cung cấp điện	32
2.3.3.1 Đi dây trong phòng	34
2.3.4. Tính chọn và kiểm tra dây dẫn, thiết bị điện	35
2.3.4.1. Chọn tiết diện dây dẫn từ tủ điện chính của từng phòng đến từng thiết bị điện 1 pha	35
2.3.4.2. Chọn tiết diện dây dẫn từ tủ điện chính dẫn đến tủ điện mỗi phòng	36
2.3.4.3. Chọn tiết diện dây dẫn đến phòng máy bơm	36
2.3.4.4. Chọn tiết diện dây dẫn cho mạng chiếu sáng	36
2.3.5.1. Chọn Aptomat tổng	37
2.3.5.2. Chọn Aptomat cho trạm bơm	38
2.3.5.3. Chọn Aptomat cho khu điều hành tầng 1	38
2.3.5.4. Chọn Aptomat cho khu điều hành tầng 2	38
2.3.5.2. Chọn Aptomat cho mạng chiếu sáng sân vận động	38
2.4. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG NGOÀI NHÀ	39
2.4.1. Đường giao thông 1 làn xe 6m	39
2.4.2. Đường giao thông một làn xe 5m	42
CHƯƠNG 3: CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN ĐIỆN	45
3.1. Nối đất	45
3.1.1. Mục đích của việc nối đất	45
3.1.2. Nối đất bảo vệ	45
3.1.3. Nối đất hình lưới	46
3.1.4. Nối đất lặp lại	47
3.1.5. Tính toán nối đất	47
3.2. Chống sét	49
3.2.1 Hiện tượng sét	49
3.2.2. Hậu quả của phóng điện sét	49

3.2.3. Chống sét.....	50
3.2.4. Các dụng cụ dùng để sửa chữa thiết bị điện	55
KẾT LUẬN.....	58
TÀI LIỆU THAM KHẢO	59

LỜI MỞ ĐẦU

Điện năng là dạng năng lượng có nhiều ưu điểm như dễ dàng chuyển thành các dạng năng lượng khác như nhiệt năng, cơ năng, hoá năng ... , dễ truyền tải và phân phối. Chính vì vậy điện năng được sử dụng rất rộng rãi trong mọi lĩnh vực hoạt động của con người.

Điện năng là năng lượng chính của các ngành công nghiệp, là điều kiện quan trọng để phát triển các khu đô thị và khu dân cư. Vì lý do đó khi lập kế hoạch phát triển kinh tế xã hội thì kế hoạch phát triển điện năng phải đi trước một bước nhằm thoả mãn nhu cầu điện năng trước mắt và trong tương lai. Đặc biệt trong ngành kinh tế nước ta hiện nay đang chuyển dần từ một nước nông nghiệp sang công nghiệp, máy móc dần thay thế cho sức lao động của con người. Để thực hiện được chính sách công nghiệp hoá, hiện đại hoá các ngành nghề thì không thể tách rời được việc nâng cấp và cải tiến hệ thống cung cấp điện để có thể đáp ứng được nhu cầu tăng trưởng không ngừng về điện. Là một sinh viên ngành điện, cùng với kiến thức đã học tại bộ môn Điện công nghiệp - Trường Đại học Dân Lập Hải Phòng em đã được nhận đề tài tốt nghiệp: “ Thiết kế cung cấp điện cho nhà thi đấu thể thao quận Kiến An”. Đồ án này đã giúp em bước đầu có kinh nghiệm về thiết kế cung cấp điện, điều này không thể thiếu được sự giúp đỡ của các thầy, cô - những người đi trước giàu kinh nghiệm. Qua đây em xin chân thành cảm ơn thầy giáo hướng dẫn Nguyễn Đoàn Phong đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ em hoàn thành đồ án này.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN

1.1. NHỮNG YÊU CẦU KHI THIẾT KẾ MỘT HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

Cung cấp điện là một công trình điện tuy nhỏ nhưng cũng cần có kiến thức tổng hợp từ các ngành khác nhau, phải có sự hiểu biết về xã hội, môi trường và đối tượng cấp điện. Để từ đó tính toán lựa chọn đưa ra phương án tối ưu nhất.

Thiết kế hệ thống cung cấp điện như một tổng thể và lựa chọn các phần tử của hệ thống sao cho các phần tử này đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật, vận hành an toàn và kinh tế. Trong đó mục tiêu chính là đảm bảo cho hộ tiêu thụ luôn đủ điện năng với chất lượng nằm trong phạm vi cho phép.

Một phương án cung cấp điện được xem là hợp lý khi thỏa mãn được các yêu cầu sau:

- Đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện liên tục tùy theo tính chất hộ tiêu thụ. Mức độ tin cậy cung cấp điện tùy thuộc vào yêu cầu của phụ tải. Với những công trình quan trọng cấp quốc gia phải đảm bảo liên tục cấp điện ở mức cao nhất nghĩa là không mất điện trong mọi tình huống. Những đối tượng như nhà máy, xí nghiệp, tổ sx ... tốt nhất là dùng máy điện dự phòng, khi mất điện sẽ dùng điện máy phát cấp cho những phụ tải quan trọng mỗi khi gặp sự cố.

- Đảm bảo an toàn cao cho người, công nhân vận hành và thiết bị cho toàn bộ công trình... Tóm lại người thiết kế ngoài việc tính toán chính xác, chọn lựa đúng thiết bị và khí cụ còn phải nắm vững quy định về an toàn, những qui phạm cần thiết khi thực hiện công trình. Hiểu rõ môi trường hệ thống cấp điện và đối tượng cấp điện.

- Đảm bảo chất lượng điện năng mà chủ yếu là đảm bảo độ lệch và độ dao động điện trong phạm vi cho phép. Chất lượng điện được đánh giá qua 2 chỉ tiêu tần số và điện áp. Chỉ tiêu tần số do cơ quan điện hệ thống quốc gia điều chỉnh.

Như vậy người thiết kế phải đảm bảo vấn đề điện áp. Điện áp lưới trung và hạ chỉ cho phép dao động trong khoảng $\pm 5\%$. Các xí nghiệp nhà máy yêu cầu chất lượng điện áp cao thì phải là $\pm 2.5\%$.

- Vốn đầu tư nhỏ, chi phí vận hành hàng năm thấp. Trong quá trình thiết kế thường xuất hiện nhiều phương án, các phương án thường có những ưu và khuyết điểm riêng, có thể lợi về kinh tế nhưng xét về kỹ thuật thì không được tốt. Một phương án đắt tiền thường có đặc điểm là độ tin cậy và an toàn cao hơn, để đảm bảo hài hoà giữa 2 vấn đề kinh tế - kỹ thuật cần phải nghiên cứu kỹ lưỡng mới đạt được tối ưu.

- Thuận tiện cho công tác vận hành và sửa chữa...v.v...

Những yêu cầu trên thường mâu thuẫn nhau, nên người thiết kế cần phải cân nhắc, kết hợp hài hoà tùy vào hoàn cảnh cụ thể.

Ngoài ra, khi thiết kế cung cấp điện cũng cần chú ý đến các yêu cầu khác như: Có điều kiện thuận lợi nếu có yêu cầu phát triển phụ tải sau này, rút ngắn thời gian lắp đặt và tính mỹ quan công trình...v.v...

Bên cạnh đó ở vị trí là người tiêu thụ điện, vấn đề đặt ra là phải sử dụng điện sao cho hiệu quả, chi phí điện thấp mà vẫn đảm bảo chất lượng sản phẩm.

Vì tính chất quan trọng và thiết thực nên nhóm 2 được giao đề tài với nội dung là: Thiết Kế Cung Cấp Điện Cho Nhà Máy Cơ Khí

1.2. NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

Nhiệm vụ thiết kế cung cấp điện là tính toán và đưa ra bảng thiết kế cụ thể cho việc xây dựng mạng điện và lắp ráp các thiết bị điện.

Cung cấp điện là trình bày những bước cần thiết các tính toán, để lựa chọn các phần tử hệ thống điện thích hợp với từng đối tượng. Thiết kế chiếu sáng cho phân xưởng, công cộng. Tính toán chọn lựa dây dẫn phù hợp với bản thiết kế cung cấp điện, đảm bảo sụt áp chấp nhận được, có khả năng chịu dòng ngắn mạch với thời gian nhất định. Tính toán dung lượng bù cần thiết để giảm điện

áp, điện năng trên lưới trung, hạ áp... Bên cạnh đó, còn phải thiết kế lựa chọn nguồn dự phòng cho nhà máy để lưới điện làm việc ổn định, đồng thời tính đến về phương diện kinh tế và đảm bảo tính an toàn cao.

Trong tình hình kinh tế thị trường hiện nay, các xí nghiệp lớn nhỏ các tổ hợp sản xuất đều phải tự hoạch toán kinh doanh trong cuộc cạnh tranh quyết liệt về chất lượng và giá cả sản phẩm. Công nghiệp thương mại và dịch vụ chiếm một tỉ trọng ngày càng tăng trong nền kinh tế quốc doanh và đã thực sự là khách hàng quan trọng của ngành điện lực. Sự mất điện, chất lượng điện xấu hay do sự cố... đều ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, gây phế phẩm, giảm hiệu suất lao động. Đặc biệt ảnh hưởng rất lớn đến các xí nghiệp may, hóa chất điện tử đòi hỏi sự chính xác và liên tục cao. Do đó đảm bảo độ tin cậy cấp điện, nâng cao chất lượng điện năng là mối quan tâm hàng đầu. Một xã hội có điện sẽ làm cho mức sống tăng nhanh với các trang thiết bị nội thất sang trọng nhưng nếu chúng ta lắp đặt một cách cẩu thả, thiếu tuân thủ các quy tắc an toàn sẽ rất nguy hiểm.

1.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN

1.3.1. Khái niệm về phụ tải tính toán

Phụ tải tính toán là số liệu đầu tiên và quan trọng nhất trong thiết kế tính toán cung cấp điện, việc xác định phụ tải tính toán không chính xác dẫn đến khá nhiều vấn đề :

- Nếu quá lớn dẫn đến vốn đầu tư nhiều, chi phí lớn nên không tối ưu.
- Nếu quá nhỏ thiết bị trong hệ thống sẽ bị cháy, hỏng làm phá hỏng toàn mạng đã được thiết kế

Xác định chính xác phụ tải điện là một việc làm rất khó, các công trình điện nói chung thường phải thiết kế lắp đặt trước khi có đối tượng sử dụng điện và được làm ngay từ giai đoạn xây dựng cơ sở hạ tầng .

1.3.2. Xác định phụ tải theo công suất đặt và hệ số nhu cầu

- Xác định phụ tải tính toán tác dụng

$$P_{tt} = K_{nc} \cdot P_d$$

thường $P_d = P_{dm}$ [TL 1, Tr 12, CT 2.1]

$$P_{tt} = K_{nc} \cdot P_{dm}$$

- Xác định phụ tải phản kháng

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \varphi \text{ (kVAr)} \text{ [TL 1, Tr 12, CT 2.2]}$$

- Xác định phụ tải toàn phần

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} \text{ (kVAr)} \text{ [TL 2, Tr 38, CT 3-30]}$$

Nếu hệ số công suất của $\cos \varphi$ của các thiết bị trong nhóm mà khác nhau thì ta phải tính hệ số công suất $\cos \varphi$ trung bình.

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i \cdot \cos \varphi}{\sum P_i} \text{ [TL 2, Tr 39]}$$

Phương pháp này có ưu điểm là tính toán đơn giản, nên được ứng dụng rộng rãi nhưng có nhược điểm là kém chính xác vì hệ số K_{nc} không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị có trong nhóm đó. Thực tế $K_{nc} = K_{sd} \cdot K_{max}$.

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

$$P_{tt} = P_0 \cdot S \text{ [TL 2, Tr 38, CT 3-29]}$$

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

S: diện tích (m²)

Phương pháp này chỉ sử dụng cho thiết kế sơ bộ.

1.3.4. Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu thụ điện năng trên một đơn vị sản phẩm.

$$P_{tt} = P_{ca} = \frac{M \cdot W_0}{T_{ca}} \text{ [TL 2, Tr 38, CT 2-27]}$$

Trong đó M: số lượng sản phẩm sản xuất ra trong một năm

W_0 : Suất tiêu hao điện năng trên một đơn vị sản phẩm (kWh/sp)

T_{ca} : Thời gian sử dụng công suất cực đại

1.3.5. Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại và công suất trung bình

$$P_{tt} = K_{\max} \cdot K_{sd} \cdot \sum_1^n P_{dm} = K_{\max} \cdot P_{tb} \text{ [TL 1, Tr 13, CT 2.12]}$$

Khi $n \leq 3$; $n_{hq} < 4$ thì $P_{tt} = \sum_1^n P_{dm}$

Khi $n > 3$; $n_{hq} < 4$ thì $P_{tt} = \sum_1^n K_{pt} \cdot P_{dm}$

Với k_{pt} : hệ số phụ tải

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

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

Khi $n_{hq} > 300$ và $k_{sd} < 0,5$ thì tính K_{\max} lấy tương ứng với $n_{hq} = 300$

Khi $n_{hq} \geq 300$ và $K_{sd} \geq 0,5$ thì $P_{tt} = 1,05 \cdot K_{sd} \cdot P_{dm}$

1.3.6. Xác định phụ tải tính toán của thiết bị điện một pha.

- Khi có thiết bị điện một pha trước tiên phải phân phối các thiết bị này vào ba pha sao cho sự không cân bằng giữa các pha là ít nhất.

- Nếu tại điểm cung cấp phần công suất không cân bằng 15% tổng công suất đặt tại điểm đó, thì các thiết bị một pha được coi là các thiết bị điện ba pha có công suất tương đương.

- Nếu công suất không cân bằng 15% tổng công suất tại điểm xét thì phải qui đổi các thiết bị một pha thành ba pha.

+ Các thiết bị một pha thường được nối vào điện áp pha:

$$P_{tt(3pha)} = 3 \cdot P_{tt(1pha)max} \text{ [TL 2, Tr 41, CT 3-2]}$$

+ Khi thiết bị một pha nối vào điện áp dây:

$$P_{tt(3pha)dây} = P_{tt(1pha)pha} \text{ [TL 2, Tr 41, Ct2-43]}$$

+ Khi thiết bị một pha nối vào điện áp pha và thiết bị một pha nối vào điện áp dây thì ta phải qui đổi các thiết bị nối vào điện áp dây thành các thiết bị nối vào điện áp pha, phụ tải tính toán thì bằng tổng phụ tải của một pha nối vào điện áp pha và phụ tải qui đổi của thiết bị một pha nối vào điện áp dây. Sau đó tính phụ tải

ba pha bằng ba phụ tải của pha đó có phụ tải lớn nhất.

1.3.7. Xác định phụ tải đỉnh nhọn.

- Phụ tải đỉnh nhọn là phụ tải xuất hiện trong thời gian rất ngắn từ 1 đến 2 giây,

thông thường người ta tính dao động đỉnh nhọn và sử dụng nó để kiểm tra về độ lệch điện áp cho các thiết bị bảo vệ tính toán tự động của các động cơ điện, dòng điện đỉnh nhọn thường xuất hiện khi khởi động máy của các động cơ điện hoặc các máy biến áp hàn. Đối với một thiết bị thì dòng điện mở máy của động cơ chính bằng dòng điện đỉnh nhọn.

$$I_{mm} = I_{đnhọn} = K_{mm} \cdot I_{đm} \text{ [TL 2, Tr 42, CT 3-44]}$$

Trong đó K_{mm} : hệ số mở máy của động cơ

Với động cơ một chiều $K_{mm}=2,5$

Với động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc 3 pha $K_{mm}=5 \div 7$

Với máy biến áp hàn $K_{mm} \geq 3$

- Đối với 1 nhóm thiết bị thì dao động đỉnh nhọn xuất hiện khi máy có dao động mở máy lớn nhất trong nhóm các động cơ mở máy, còn các động cơ khác thì làm

việc bình thường.

$$\text{Khi đó } I_{đnhọn} = I_{mm \max} + I_{tt} - K_{sd} \cdot I_{đm \max}$$

Trong đó I_{tt} : dòng điện tính toán của nhóm

$I_{mm \max}$: dòng điện lớn nhất của động cơ trong nhóm

$I_{đm \max}$: dòng điện định mức của động cơ có $I_{mm \max}$

K_{sd} : là hệ số sử dụng của động cơ có $I_{mm \max}$

CHƯƠNG 2

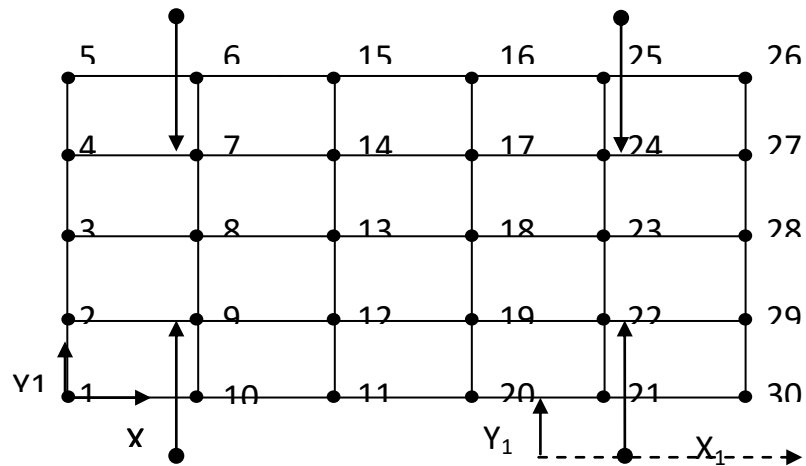
THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ THI ĐẤU THỂ THAO

2.1. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG CHO SÀN THI ĐẤU

2.1.1. Các phương án thiết kế chiếu sáng

2.1.1.1. Phương án 1

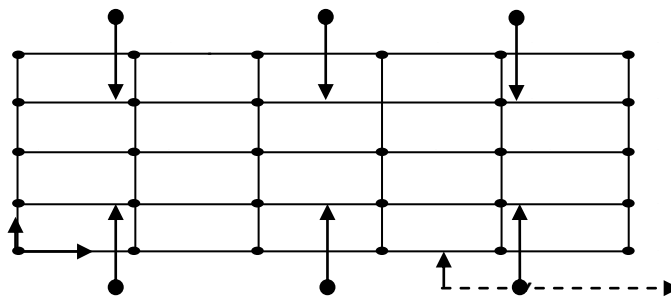
Bố trí đèn bốn cột có góc quay $R = 0$ (hình vẽ)



Hình 1

Theo cách bố trí này thì sự đồng đều của ánh sáng thấp nhưng hệ số sử dụng quang thông của đèn tương đối lớn. Để tăng sự đồng đều thì ta phải tăng chiều cao của cột đèn do đó làm giảm độ rọi và hệ số sử dụng của đèn, hoặc bằng cách định hướng khác nhau đối với mỗi bộ đèn.

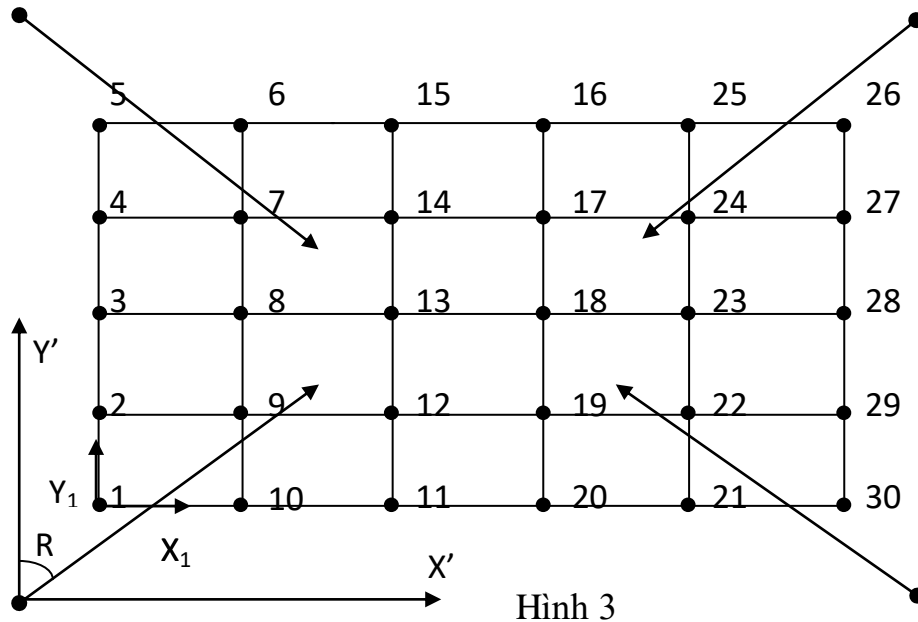
2.1.1.2. Phương án 2: Bố trí sáu cột đèn .



Hình 2

Việc thực hiện tăng thêm số cột sẽ làm tăng độ đồng đều mà không làm giảm hệ số sử dụng f_{ut} nhưng theo cách này thì tốn kém hơn và không có tính mỹ quan cho sân bóng.

2.1.1.3. Phương án 3: Đặt bốn cột đèn ở bốn góc sân, góc quay $R > 0$.



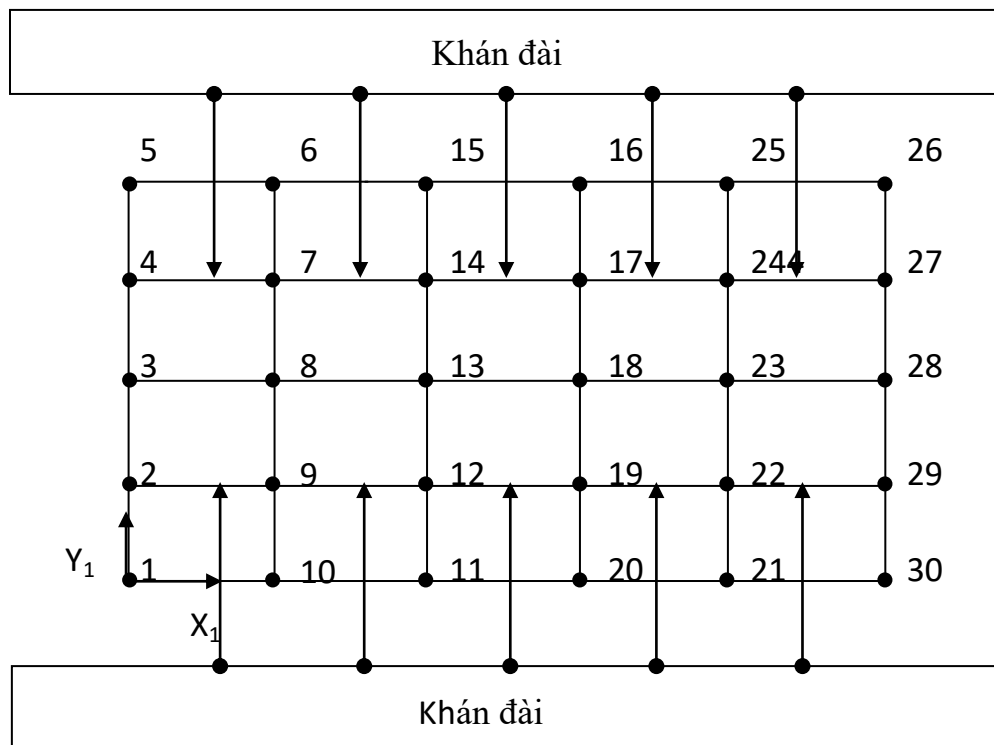
Hình 3

Cách bố trí này có X_1 âm và góc quay $R > 0$, nên các góc nhìn lớn nhưng không được quá 65^0 vì gây lóa mắt trực tiếp. Đối với cách bố trí này thì chiều cao của cột phải lớn ($30 \div 42$ m).

Phương án này hệ số đồng đều cao hơn phương án một, ít tốn kém hơn phương án hai, nhưng hệ số sử dụng của bóng đèn thấp, do vậy để tăng độ rọi ta phải tăng công suất phát quang của đèn.

2.1.1.4. Phương án 4

Bố trí đèn rải đều theo hai mái che của khán đài chính A và B. Đối với phương án này tính mỹ quan rất cao, độ đồng đều và hệ số sử dụng của đèn pha lớn, dùng cho những sân vận động có sức chứa lớn và khán đài phải cao để tránh lóa mắt cho các cầu thủ thi đấu trên sân, tổ trọng tài và tất cả khán giả trên sân.



Hình 4

2.1.2. Chọn phương án thiết kế

Sau khi phân tích 4 phương án trên ta thấy:

Đối với phương án một tuy có hệ số sử dụng của đèn lớn, nhưng đối với sàn thi đấu có sức chứa trung bình nên phải đặt trụ xa làm cho hệ số sử dụng giảm hơn nữa độ đồng đều không cao và không có tính mỹ quan nên ta không chọn phương án này

Với phương án hai khi bố trí thêm cột thì đảm bảo độ đồng đều và hệ số sử dụng cao nhưng không có tính kinh tế vì phải dùng đến sáu cột.

Phương án ba đảm bảo được sự đồng đều hơn so với phương án một và kinh tế hơn phương án hai nhưng hệ số sử dụng của đèn thấp do đó để đảm bảo được độ rọi ta phải dùng nhiều bóng với bốn cột nên phương án này tính kinh tế không cao

Phương án bốn do bố trí trên mái của khán đài nên không tốn trụ nhưng chỉ áp dụng cho những sân có sức chứa trung bình và lớn, có khán đài tương đối cao từ 24m trở lên nên có thể bố trí đèn mà không gây loá mắt cầu thủ bố trí này có

tính kinh tế và tính thẩm mỹ cao cho nên phù hợp với xu hướng thiết kế chiếu sáng thời đại

Chọn phương án

Sau khi phân tích và xem xét các phương án và điều kiện thực tế của sàn thi đấu có sức chứa trung bình và mái che khán đài cao nên ta chọn phương án bốn có dàn đèn không gay lóa mắt cầu thủ là giải pháp hợp lý

2.1.3. SƠ BỘ CHỌN CÁC SỐ LIỆU VÀ BỘ ĐÈN

2.1.3.1 Các số liệu ban đầu

Chiều dài sân : $a = 36(m)$

Chiều rộng sân : $b = 24(m)$

2.1.3.2. Chọn bộ đèn

Dựa vào các yêu cầu chiếu sáng của nhà thi đấu tao chọn đèn led high bay 200W

Thông tin sản phẩm:

Công suất (W)	200
Điện áp vào (VAC), Tần Số(HZ)	85-265, 50/60
Hệ số công suất	0.95
Quang thông (lm)	26000
Tuổi thọ (h)	50000
Màu	trắng, trắng ấm
Nhiệt độ màu(K)	2700-3500,5500-6700
Chỉ số hoàn màu(Ra)	85
Tiêu chuẩn	IP40
Chứng nhận	CE. RoHS
Góc mở (°)	120
Kích thước (mm)	Ø500xH570
Cân nặng (kg)	8

Đèn led highbay nhà xưởng 200w thuộc dòng đèn led công nghiệp – đèn led công suất cao. Sử dụng chiếu sáng nhà xưởng công nghiệp, nhà máy công nghiệp rộng lớn. Đáp ứng với nhu cầu chiếu sáng mạnh, thay thế được bóng đèn 1000w cao áp nhà xưởng truyền thống. Đèn led highbay nhà xưởng 200w tiết kiệm chi phí điện và chi phí thay thế bóng đèn hàng năm tốt nhất cho các nhà xưởng công nghiệp.

Đặc tính kỹ thuật đèn led highbay nhà xưởng 200w:

1. Chíp led siêu sáng:

- Chíp led quyết định chất lượng ánh sáng và quang thông của bộ đèn led. Chíp led đèn nhà xưởng 200w được nhập khẩu chíp SMD chính hãng Epistar – Đài Loan. Tạo nên chất lượng vượt trội của bộ đèn nhà xưởng led 200w.

- Công nghệ chíp led SMD tiên tiến, cải thiện tính năng tản nhiệt, giúp duy trì tuổi thọ đèn led tốt hơn, giảm căng thẳng nhiệt khi đèn làm việc liên tục trong môi trường khắc nghiệt.

2. Bộ tản nhiệt nhôm đúc:

- Bộ tản nhiệt đóng vai trò rất quan trọng trong việc duy trì hoạt động của chíp led nhà thi đấu. Vì vậy khi lựa chọn đèn led nhà thi đấu bạn cần kiểm tra độ dày cánh tản nhiệt có đảm bảo không, thiết kế có tối ưu cho quá trình tản nhiệt

3. Bộ nguồn led:

- Một ưu điểm vượt trội của dòng đèn led nhà xưởng là quá trình khởi động mềm của bộ nguồn led giúp quá trình bật sáng đèn tức khắc, tuổi thọ đèn không bị ảnh hưởng do quá trình bật/tắt đèn quá nhiều.

- Hệ số công suất bộ nguồn đạt trên 0.955. Giúp tiết điện năng, tăng hiệu suất chiếu sáng.

4. Chóa đèn led

- Chóa đèn led được sử dụng để tăng độ sáng của chip led phát ra, và tạo góc chiếu tập chung theo chủ đích. Chóa đèn được chế tạo từ nhôm nguyên chất, bề mặt bên trong được thiết kế dạng nhám, sơn tĩnh điện giúp hiệu ứng tán xạ ánh sáng đạt kết quả cao nhất, không gây hiện tượng chói mắt. Có 2 loại chóa đèn:

+ Chóa nông: tạo góc chiếu rộng 120 độ.

+ Chóa sâu: tạo góc chiếu hẹp, tập chung 90 độ.

Ứng dụng Đèn led nhà xưởng trong chiếu sáng:

- Đèn led chiếu sáng công nghiệp, chiếu sáng các khu công nghiệp rộng lớn, chiếu sáng nhà xưởng công nghiệp, nhà máy công nghiệp, yêu cầu độ chiếu sáng mạnh, rộng.

- Chiếu sáng kho, bãi rộng lớn. Các nhà máy, nhà thi đấu, xí nghiệp, các khu chế xuất.....

Ưu Điểm:

1. Tiết kiệm 50% điện năng tiêu thụ: đèn sử dụng Chip LED siêu sáng của SAMSUNG - hiệu suất phát quang lên đến 120Lm/W, giúp tiết kiệm > 50% tiền điện so với dùng đèn cao áp Metal

2. Đèn LED có dải điện áp rộng (165 – 265V) ánh sáng và công suất không thay đổi khi điện áp lưới thay đổi.

Tương thích điện từ trường không gây ra hiện tượng nhiễu cho sản phẩm điện tử và không bị ảnh hưởng nhiễu của các thiết bị điện tử khác

3. Tuổi thọ cao, thân thiện môi trường : Chip Led Samsung có tuổi thọ 25.000h, không giới hạn số lần bật tắt, sử dụng nguyên vật liệu an toàn

Ứng Dụng:

Phù hợp với nhà xưởng, nhà kho trần có độ cao trên 6 M

2.1.3.3. Số đèn cần sử dụng

Tra bảng PL I.2 – *Suất phụ tải chiếu sáng cho các khu vực*

Trang 253, sách Thiết kế cấp điện – Ngô Hồng Quang, Vũ Văn Tâm

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho hành lang là $P_0 = 15 \text{ W/m}^2$

Sân vận động có diện tích: 864 m^2

$$P_{CS} = P_0 \cdot S = 15 \cdot 864 = 12960 \text{ W}$$

Chọn chiếu sáng sân vận động là đèn đèn led high bay có công suất $P_{den} = 200 \text{ W}$. Vậy số bóng đèn cần lắp đặt ở sảnh là:

$$N = \frac{P_{CS}}{P_{den}} = \frac{12960}{200} = 64,8$$

Vậy số bóng cần lắp cho sân vận động là 65 bóng

Nhưng do về vấn đề kinh tế nên ta chỉ dùng 42 bóng, thay vào đó ta sẽ dùng thêm 4 bóng Đèn pha cao áp Philips 250W

Đèn pha cao áp Philips là một giải pháp chiếu sáng linh hoạt và tiết kiệm trong hệ thống sản phẩm đèn pha đa dụng của ngành chiếu sáng. Sản phẩm cung cấp giải pháp chiếu sáng hiệu quả và có độ tin cậy ở những mức độ cao nhất có thể làm hài lòng các yêu cầu về chiếu sáng.

Ứng dụng:

Bộ đèn pha cao áp Philips có ứng dụng đa dạng trong chiếu sáng bao gồm: chiếu sáng mặt tiền (sản phẩm nâng cao vẻ đẹp bên ngoài cho các tòa nhà cao tầng đồng thời gia tăng sự an ninh), chiếu sáng bảng hiệu quảng cáo (trong lĩnh vực này, ánh sáng đóng vai trò quang trọng, đèn pha cao áp Philips conTempo với ánh sáng đối xứng trở nên lý tưởng tuyệt diệu cho nhà quảng cáo. Độ sáng chói và chỉ số màu của đèn pha làm cho thông điệp quảng cáo trở nên rõ ràng và sắc sảo), chiếu sáng khu vực với ánh sáng bất đối xứng làm cho không gian được chiếu sáng hiệu quả, giảm chói và cho ánh sáng tập trung.



Chiếu sáng hiệu quả cho sân thể thao với bộ đèn pha cao áp Philips

1. Tính năng và lợi ích

Thiết kế bảo đảm sự an tâm lâu dài

Đèn pha cao áp Philips ConTempo được làm từ nhôm đúc có lớp phủ cao cấp rất vững chắc và có khả năng chống hạn gỉ cao. Độ kín chống thấm IP65 cho phép sản phẩm có thể chịu đựng trong môi trường khắc nghiệt cùng với những lỗ thoát hơi chống đọng ẩm

2. Dễ lắp đặt và bảo trì

Bộ đèn pha cao áp Philips cho phép lắp đặt và bảo trì dễ dàng hơn nhờ có khung lắp đặt đa năng và dễ đi dây dẫn vào bộ đèn có thể treo tường, gắn trần nhà hoặc trên bề mặt.

Chất liệu và lớp phủ chất lượng cao

Sản phẩm được chế tạo từ những thành phần và nguyên vật liệu tốt phù hợp với các tiêu chuẩn cao giúp không cần bảo trì trong nhiều năm trong điều kiện vận hành bình thường.

3. Gọn nhẹ và thanh lịch

Đèn pha conTempo Philips được thiết kế hài hòa với môi trường xung quanh đồng thời hạn chế tối thiểu việc che tầm nhìn và là sản phẩm lý tưởng cho các loại hình kiến trúc ngoài trời.

4. Mọi thứ trong tầm kiểm soát

Khi sử dụng bộ đèn pha cao áp Philips bạn sẽ rất yên tâm bởi sự lắp đặt được kiểm tra chính xác hạn chế ánh sáng dư thừa đồng thời có mặt kính bảo vệ chịu nhiệt dày 5mm đảm bảo sự thẩm mỹ khi chiếu sáng.

2.2. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA NHÀ THI ĐẤU THỂ THAO

2.2.1. Phụ tải chiếu sáng toàn sân vận động

2.2.1.1. Phụ tải chiếu sáng của sân vận động

- Sân vận động: Diện tích: 864 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong sân vận động như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn led high bay	0,2	42	8,4
2.	Đèn pha	0,25	4	1
Tổng công suất ΣP _{đi}				9,4

Công suất phụ tải tính toán với hệ số đồng thời k_{đt} = 0,8 là:

$$P_{ttCSVD} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,8 \cdot 9,4 = 7,52 \text{ Kw}$$

2.2.1.2. phụ tải chiếu sáng khán đài sân vận động

- Khán đài A: Diện tích: 288 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khán đài A như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon 2 bóng	0,04	10	0,4
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,4

Công suất phụ tải tính toán với hệ số đồng thời k_{đt} = 0,8 là:

$$P_{ttCKĐA} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,8 \cdot 0,4 = 0,32 \text{ Kw}$$

- Khán đài B: Diện tích: 288 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khán đài B như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn neon 2 bóng	0,04	10	0,4
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,4

Công suất phụ tải tính toán với hệ số đồng thời $k_{đt} = 0,8$ là:

$$P_{ttCSKĐB} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,8 \cdot 0,4 = 0,32 \text{ Kw}$$

- Khán đài C: Diện tích: 192 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khán đài C như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn neon 2 bóng	0,04	7	0,28
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,28

Công suất phụ tải tính toán với hệ số đồng thời $k_{đt} = 0,8$ là:

$$P_{ttCSKĐC} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,8 \cdot 0,28 = 0,22 \text{ Kw}$$

Tổng công suất tính toán phụ tải chiếu sáng khán đài:

$$P_{ttCSKĐ} = P_{ttCSKĐA} + P_{ttCSKĐB} + P_{ttCSKĐC} = 0,32 + 0,32 + 0,22 = 0,86 \text{ Kw}$$

2.2.2. Phụ tải khu điều hành tầng 1

- Sảnh vào sân vận động: Diện tích: 55 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong sảnh vào vận động viên như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn neon 4 bóng	0,04	4	0,16
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,16

Số thiết bị điện trong phòng càng nhiều thì $K_{đt}$ càng nhỏ, $K_{đt} = 0,7 \div 0,9$.

$$P_{ttS} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,16 = 0,14 \text{ Kw}$$

- Phòng trọng tài: Diện tích: 15 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng trọng tài như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon 4 bóng	0,04	2	0,08
2.	Quạt tường Việt Nam	0,15	2	0,3
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,38

$$P_{ttTT} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,38 = 0,34 \text{ Kw}$$

- Phòng y tế: Diện tích: 15 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng y tế như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon 4 bóng	0,04	2	0,08
2.	Quạt tường Việt Nam	0,15	2	0,3
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,38

$$P_{ttYT} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,38 = 0,34 \text{ Kw}$$

- Phòng chuẩn bị vận động viên nữ: Diện tích: 52 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng vận động viên nữ:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon 4 bóng	0,04	3	0,12
2.	Đèn bán cầu	0,04	7	0,28
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,4

$$P_{ttVD1} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,4 = 0,36 \text{ Kw}$$

- Phòng chuẩn bị vận động viên nam: Diện tích: 52 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng vận động viên nam:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn neon 4 bóng	0,04	3	0,12
2.	Đèn bán cầu	0,04	7	0,28
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,4

$$P_{ttVD2} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,4 = 0,36 \text{ Kw}$$

- Khu vệ sinh 1: Diện tích: 19,2 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khu vệ sinh1:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Quạt thông gió	0,02	2	0,04
2.	Đèn bán cầu	0,04	5	0,2
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,24

$$P_{ttWC1} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,24 = 0,22 \text{ Kw}$$

- Khu vệ sinh 2: Diện tích: 19,2 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khu vệ sinh2:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Quạt thông gió	0,02	2	0,04
2.	Đèn bán cầu	0,04	5	0,2
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,24

$$P_{ttWC2} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,24 = 0,22 \text{ Kw}$$

- Phòng căng tin: Diện tích: 54 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng căng tin:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	4	0,16

2.	Quạt tường Việt Nam	0,15	2	0,3
3.	Quạt Trần Việt Nam	0,15	2	0,3
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,76

$$P_{ttCT} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,76 = 0,68 \text{ Kw}$$

- Phòng hành chính: Diện tích: 18 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng hành chính:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	2	0,08
2.	Quạt trần Việt Nam	0,15	1	0,15
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,95

$$P_{ttHC} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,95 = 0,85 \text{ Kw}$$

- Phòng tổ chức: Diện tích: 18 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng tổ chức:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	2	0,08
2.	Quạt trần Việt Nam	0,15	1	0,15
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,95

$$P_{ttTC} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,95 = 0,85 \text{ Kw}$$

- Phòng quản lý: Diện tích: 19,2 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng hành chính:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	2	0,08

2.	Quạt trần Việt Nam	0,15	1	0,15
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,95

$$P_{ttQL} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,95 = 0,85 \text{ Kw}$$

- Khu vệ sinh 3: Diện tích: 19,2 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khu vệ sinh3:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Quạt thông gió	0,02	2	0,04
2.	Đèn bán cầu	0,04	8	0,32
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,36

$$P_{ttWC3} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,36 = 0,32 \text{ Kw}$$

- Khu vệ sinh 4: Diện tích: 19,2 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khu vệ sinh4:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Quạt thông gió	0,02	2	0,04
2.	Đèn bán cầu	0,04	8	0,32
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,36

$$P_{ttWC4} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,36 = 0,32 \text{ Kw}$$

- Sảnh vào quan khách: Diện tích: 120 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong sảnh vào vận động viên như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
2.	Đèn neon 4 bóng	0,04	5	0,2
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,2

Số thiết bị điện trong phòng càng nhiều thì $K_{đt}$ càng nhỏ, $K_{đt} = 0,7 \div 0,9$.

$$P_{ttS} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,2 = 0,18 \text{ Kw}$$

- Phòng khách: Diện tích: 16 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng khách như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	2	0,08
2.	Quạt tường Việt Nam	0,15	2	0,3
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,38

$$P_{ttPK} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,38 = 0,34 \text{ Kw}$$

- Phòng truyền thống: Diện tích: 16 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng truyền thống như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	2	0,08
2.	Quạt tường Việt Nam	0,15	2	0,3
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,38

$$P_{ttTT} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,38 = 0,34 \text{ Kw}$$

- Phòng tập thể dục thể thao: Diện tích: 82,8 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng tập thể dục thể thao như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	6	0,24
2.	Quạt tường Việt Nam	0,15	4	0,6
3.	Quạt Trần Việt Nam	0,15	3	0,45
Tổng công suất ΣP _{đi}				1,29

$$P_{ttTDTT} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 1,29 = 1,16 \text{ Kw}$$

- Phòng Vệ sinh thay đồ: Diện tích: 18 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng vệ sinh thay đồ:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon đơn	0,04	2	0,08
2.	Quạt thông gió âm trần	0,02	2	0,04
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,12

$$P_{ttVS} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,12 = 0,11 \text{ Kw}$$

- Phòng tập thể dục thể thao: Diện tích: 54 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng tập thể dục thể thao như sau:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	6	0,24
2.	Quạt tường Việt Nam	0,15	2	0,3
3.	Quạt Trần Việt Nam	0,15	2	0,3
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,84

$$P_{ttTDTT} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,84 = 0,76 \text{ Kw}$$

Công suất phụ tải tính toán của khu điều hành tầng 1 là:

$$P_{ttĐH1} = K_{dt} \cdot (P_{ttS} + P_{ttTT} + P_{ttYT} + P_{ttVD1} + P_{ttVD1} + P_{ttWC1} + P_{ttWC2} + P_{ttCT} + P_{ttHC} + P_{ttTC} + P_{ttQL} + P_{ttWC3} + P_{ttWC4} + P_{ttS} + P_{ttPK} + P_{ttTD} + P_{ttWC} + P_{ttTD}) = 0,7 \cdot (0,14 + 0,34 + 0,34 + 0,36 + 0,36 + 0,22 + 0,22 + 0,68 + 0,85 + 0,85 + 0,85 + 0,32 + 0,32 + 0,18 + 0,34 + 0,34 + 1,16 + 0,11 + 0,76) = 6,1 \text{ kW}$$

2.2.3. Phụ tải khu điều hành tầng 2

- Phòng quay camera và phát thanh: Diện tích: 16 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng quay camera và phát thanh:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	2	0,08

Số thiết bị điện trong phòng càng nhiều thì K_{đt} càng nhỏ, K_{đt} = 0,7 ÷ 0,9.

$$P_{ttPT} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,08 = 0,07 \text{ Kw}$$

- Khu vệ sinh 1: Diện tích: 19,2 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khu vệ sinh 1:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Quạt thông gió	0,02	2	0,04
2.	Đèn bán cầu	0,04	5	0,20
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,24

$$P_{ttWC1} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,24 = 0,21 \text{ Kw}$$

- Phòng luyện tập nhịp điệu: Diện tích: 36 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng luyện tập nhịp điệu:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _đ (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn bán cầu	0,04	2	0,08
2.	Đèn neon đôi	0,04	4	0,16
3.	Quạt treo tường việt nam	0,15	3	0,45
4.	Quạt trần Việt Nam	0,15	2	0,3
Tổng công suất ΣP _{đi}				1

$$P_{ttLT} = K_{đt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 1 = 1 \text{ Kw}$$

- Phòng luyện tập bóng bàn: Diện tích: 36 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng luyện tập bóng bàn:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _d (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn bán cầu	0,04	2	0,08
2.	Đèn neon đôi	0,04	4	0,16
3.	Quạt treo tường việt nam	0,15	3	0,45
4.	Quạt trần Việt Nam	0,15	2	0,3
Tổng công suất ΣP _{đi}				1

$$P_{ttBB} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 1 = 1 \text{ Kw}$$

- Phòng khách giải lao: Diện tích: 18 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng quay camera và phát thanh:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _d (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn neon đôi	0,04	2	0,08

Số thiết bị điện trong phòng càng nhiều thì K_{dt} càng nhỏ, K_{dt} = 0,7 ÷ 0,9.

$$P_{ttGL} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,08 = 0,07 \text{ Kw}$$

- Phòng phục vụ: Diện tích: 18 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong phòng phục vụ:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _d (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Đèn bán cầu	0,04	1	0,04
2.	Đèn neon đơn	0,04	2	0,08
3.	Quạt trần Việt Nam	0,15	1	0,15
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,27

$$P_{ttPV} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,27 = 0,24 \text{ Kw}$$

- Khu vệ sinh 2: Diện tích: 19,2 m²

Tổng hợp các thiết bị điện có trong khu vệ sinh2:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P _d (kW)	SỐ LƯỢNG	P _Σ (kW)
1.	Quạt thông gió	0,02	2	0,04
2.	Đèn bán cầu	0,04	6	0,24
Tổng công suất ΣP _{đi}				0,28

$$P_{ttWC2} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,28 = 0,25 \text{ Kw}$$

Công suất phụ tải tính toán của khu điều hành tầng 2 là:

$$P_{ttĐH2} = K_{dt} \cdot (P_{ttPT} + P_{ttWC1} + P_{ttLT} + P_{ttBB} + P_{ttGL} + P_{ttPV} + P_{ttWC2}) = 0,7 \cdot (0,07 + 0,21 + 1 + 1 + 0,07 + 0,24 + 0,25) = 2 \text{ Kw}$$

2.2.4. Hệ thống bơm nước

Hệ thống bơm nước bố trí một trạm bơm nước diện tích 10,64 m² đặt ở tầng 1, đây là trạm bơm đặt chung cho cả máy bơm nước sinh hoạt và máy bơm nước cứu hỏa.

Công suất tính toán cho trạm bơm được tính theo công thức:

$$P_{BN} = k_{nc} \cdot \Sigma P_{đi}$$

$$\text{Với: } k_{nc} = k_{sd} + \frac{1 - k_{sd}}{\sqrt{n_{MB}}}$$

P_{đi}: công suất đặt của máy bơm thứ i

Dự kiến đặt 2 máy bơm EBARA của Nhật có công suất đặt P_{đSH} = 5,5 kW Mỗi máy bơm có lưu lượng Q = 15 m³/h và cột áp tối đa H = 63m. Như vậy, trong 2,5 giờ cả 2 máy bơm có thể bơm được lượng nước: V = 2.15.2,5 = 75m³. Như vậy đáp ứng được với nhà thi đấu thể thao này.

- Bơm nước cứu hỏa lên bể tầng thượng với thể tích 30m³, với yêu cầu bơm 1 giờ là đầy bể.

Dự kiến đặt 1 máy bơm EBARA của Nhật có công suất đặt $P_{dCH} = 11 \text{ kW}$, có thể bơm lên được 33m^3 trong 1 giờ, cột áp tối đa 63,5 m. Như vậy đảm bảo được yêu cầu bơm nước cứu hỏa cho tòa nhà.

Tra bảng 2-2. Giá trị trung bình k_{sd} và $\cos\varphi$ của các nhóm thiết bị điện

Trang 253, sách Thiết kế cấp điện của Ngô Hồng Quang và Vũ Văn Tâm Chọn $k_{sd} = 0,65$

Hệ số nhu cầu của trạm bơm là:

$$k_{nc} = k_{sd} + \frac{1 - k_{sd}}{\sqrt{n_{MB}}} = 0,65 + \frac{1 - 0,65}{\sqrt{3}} = 0,85$$

Tổng công suất tính toán trạm bơm bao gồm cả hệ số đồng thời các máy bơm

Tra bảng 2-1. Các hệ số tính toán của các nhóm thiết bị điện

Trang 616, sách Cung cấp điện điện – Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Bội Khuê

Chọn $k_{dt} = 0,9$

Công suất tính toán của trạm bơm là:

$$P_{ttTrB} = k_{nc} \cdot k_{dt} \cdot (2P_{SH} + P_{CH}) = 0,85 \cdot 0,9 \cdot (2 \cdot 2,5,5 + 11) = 16,83 \text{ kW}$$

2.2.5. Phụ tải sảnh chung

Phụ tải sảnh chung gồm bốn sảnh cầu thang từ khu điều hành tầng 1 lên khu điều hành tầng 2

- Sảnh cầu thang 1:

Tổng hợp các thiết bị điện có trong sảnh cầu thang 1:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn bán cầu	0,04	1	0,04
2.	Đèn neon 4 bóng	0,04	2	0,08
3.	Quạt thông gió công nghiệp	0,15	1	0,15
Tổng công suất ΣP_{di}				0,27

$$P_{ttS1} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,27 = 0,24 \text{ Kw}$$

- Sảnh cầu thang 2:

Tổng hợp các thiết bị điện có trong sảnh cầu thang2:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn bán cầu	0,04	1	0,04
2.	Đèn neon 4 bóng	0,04	2	0,08
3.	Quạt thông gió công nghiệp	0,15	1	0,15
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,27

$$P_{ttS2} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,27 = 0,24 \text{ Kw}$$

- Sảnh cầu thang 3:

Tổng hợp các thiết bị điện có trong sảnh cầu thang3:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn bán cầu	0,04	1	0,04
2.	Đèn neon 4 bóng	0,04	2	0,08
3.	Quạt thông gió công nghiệp	0,15	1	0,15
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,27

$$P_{ttS3} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,27 = 0,24 \text{ Kw}$$

- Sảnh cầu thang 4:

Tổng hợp các thiết bị điện có trong sảnh cầu thang4:

STT	TÊN THIẾT BỊ	P_d (kW)	SỐ LƯỢNG	P_Σ (kW)
1.	Đèn bán cầu	0,04	1	0,04
2.	Đèn neon 4 bóng	0,04	2	0,08

3.	Quạt thông gió công nghiệp	0,15	1	0,15
Tổng công suất $\Sigma P_{đi}$				0,27

$$P_{ttS4} = K_{dt} \cdot \Sigma P_{đi} = 0,9 \cdot 0,27 = 0,24 \text{ Kw}$$

Lấy hệ số đồng thời cho nhóm phụ tải sảnh cầu thang chung $k_{dt} = 0,8$

Tổng công suất phụ tải tính toán của sảnh chung là:

$$P_{ttSC} = 0,8(P_{ttS1} + P_{ttS2} + P_{ttS3} + P_{ttS4}) = 0,8(0,24 + 0,24 + 0,24 + 0,24) = 0,8 \text{ kW}$$

2.2.1.7. Phụ tải của toàn nhà thi đấu thể thao

Công suất tính toán của nhà thi đấu thể thao dựa vào công suất tính toán của các loại phụ tải trên và dựa vào hệ số công suất trung bình của nhà thi đấu thể thao.

Tổng công suất tính toán chiếu sáng sân vận động:

$$P_{ttCSVD} = 7,52 \text{ kW}$$

Chọn hệ số công suất cho cả nhóm $\cos\varphi_{CSVD} = 0,75$

Tổng công suất tính toán chiếu sáng khán đài:

$$P_{ttCSKD} = 0,86 \text{ kW}$$

Chọn hệ số công suất cho cả nhóm $\cos\varphi_{KD} = 0,9$

Tổng công suất tính toán của khu điều hành tầng 1:

$$P_{ttĐH1} = 6,1 \text{ kW}$$

Chọn hệ số công suất cho cả nhóm $\cos\varphi_{ĐH1} = 0,75$

Tổng công suất tính toán của khu điều hành tầng 2:

$$P_{ttĐH2} = 2 \text{ kW}$$

Chọn hệ số công suất cho cả nhóm $\cos\varphi_{ĐH2} = 0,8$

Tổng công suất tính toán của sảnh chung

$$P_{ttSC} = 0,8kW$$

Chọn hệ số công suất cho cả nhóm $\cos\varphi_{SC} = 0,9$

Tổng công suất tính toán của trạm bơm

$$P_{ttTB} = 16,83kW$$

Chọn hệ số công suất chung cho cả nhóm $\cos\varphi_{TB} = 0,7$

Hệ số công suất trung bình cho khu điều hành:

$$\cos\varphi_{tb} =$$

$$\frac{\cos\varphi_{vd} \cdot P_{ttcsvd} + \cos\varphi_{kd} \cdot P_{ttkd} + \cos\varphi_{dh1} \cdot P_{ttdh1} + \cos\varphi_{dh2} \cdot P_{ttdh2} + \cos\varphi_{sc} \cdot P_{ttsc} + \cos\varphi_{tb} \cdot P_{tttb}}{P_{ttdh1} + P_{ttdh2} + P_{ttsc} + P_{tttb} + P_{ttcsvd} + P_{ttkd}}$$

$$= \frac{0,75 \cdot 6,1 + 0,8 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,8 + 0,7 \cdot 16,84 + 0,75 \cdot 7,52 + 0,9 \cdot 0,86}{6,1 + 2 + 0,8 + 16,84 + 7,52 + 0,86} = 0,73$$

Công suất tác dụng tính toán của nhà thi đấu thể thao: ($k_{dt} = 0,7$)

$$P_{tt} = k_{dt} \cdot (P_{ttDH1} + P_{ttDH2} + P_{ttSC} + P_{ttTB} + P_{ttCSVD} + P_{ttCKD})$$

$$= 0,7(6,1 + 2 + 0,8 + 16,84 + 7,52 + 0,86) = 24Kw$$

Công suất phụ tải tính toán toàn phần của tòa nhà thi đấu:

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi_{tb}} = \frac{24}{0,73} = 37 \text{ kVA}$$

2.3: XÂY DỰNG PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ THI ĐẤU

2.3.1. Mục đích thiết kế cấp điện nhà thi đấu

Nhu cầu sử dụng điện của công trình rất đa dạng, công suất sử dụng điện luôn luôn tăng theo sự phát triển kinh tế và nhu cầu ngày càng cao của con người. Để thiết lập hệ thống điện cho một công trình đòi hỏi phải nghiên cứu kỹ lưỡng bản vẽ kiến trúc, ý đồ của người sử dụng, công năng của công trình để tính toán và bố trí đủ công suất của hệ thống cho công trình cũng như các trang thiết bị sử dụng, trang thiết bị đóng cắt bảo vệ, chọn lựa và bố trí dây cáp điện hợp lý, mỹ quan, an toàn, tránh thiếu hụt hay dư thừa lãng phí.

2.3.2. Yêu cầu và các bước thiết kế cấp điện nhà thi đấu

- Chọn thiết bị điện hợp lý, thiết bị đóng cắt, bảo vệ chính xác, bố trí đúng chỗ, mỹ quan.

- Xác định đúng công suất sử dụng của từng thiết bị điện.

- Lựa chọn tiết diện dây dẫn và bố trí dây hợp lý, rõ ràng, an toàn, mỹ quan và dễ sửa chữa.

- Lấy công suất của phụ tải làm căn cứ để chọn công suất máy biến áp.

- Chọn sơ đồ cấp điện thích hợp với phụ tải và công năng của công trình.

- Chọn vị trí bố trí nguồn hợp lý, phù hợp về mặt cung cấp điện, an toàn, mỹ quan, dễ dàng thay thế bảo trì, đảm bảo an toàn phòng chống cháy nổ.

Các bước thiết kế cấp điện nhà thi đấu:

Căn cứ vào mục đích và yêu cầu thiết kế cấp điện cho công trình đã nêu trên, tiến hành các bước thiết kế cấp điện cho công trình như sau:

1 – Tìm hiểu nhu cầu của công trình kiến trúc.

2 – Thiết lập mặt bằng bố trí điện cho công trình kiến trúc.

3 – Chọn loại nguồn điện, điện áp, công suất và vị trí đặt nguồn.

4 – Thiết lập sơ đồ cấp điện.

5 – Tính toán tiết diện các loại dây có trong sơ đồ điện.

Trong bước tìm hiểu nhu cầu điện của công trình kiến trúc cần phải:

- Thiết lập bản vẽ mặt bằng kiến trúc.

- Tính toán lựa chọn các loại đèn, bố trí đèn theo yêu cầu chiếu sáng quy định và nhu cầu của người sử dụng cho từng phòng. Chọn và xác định vị trí lắp đặt các thiết bị đóng mở đèn.

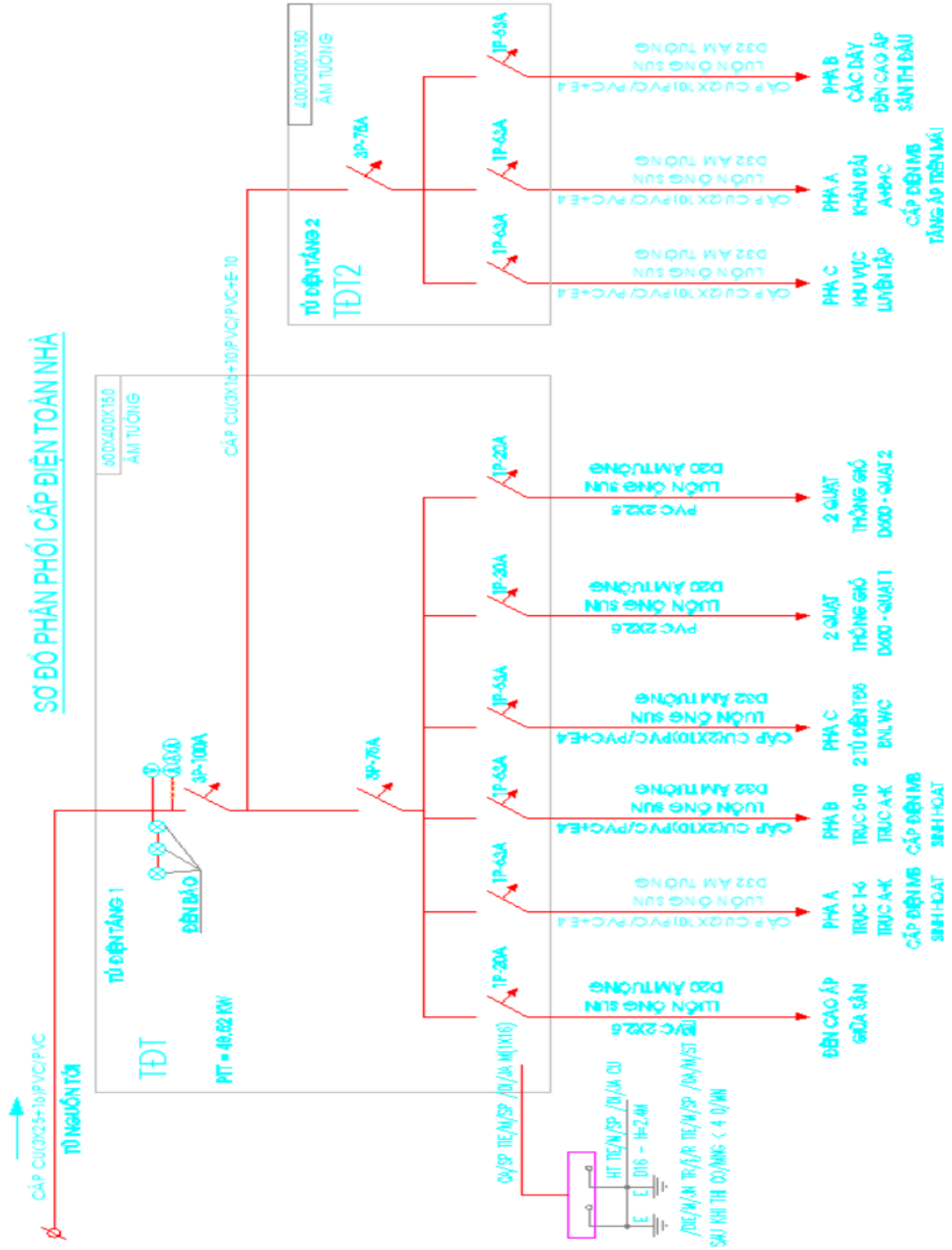
- Chọn và bố trí các thiết bị sinh hoạt cố định như: quạt trần, quạt hút, điều hòa, bình nóng lạnh,...

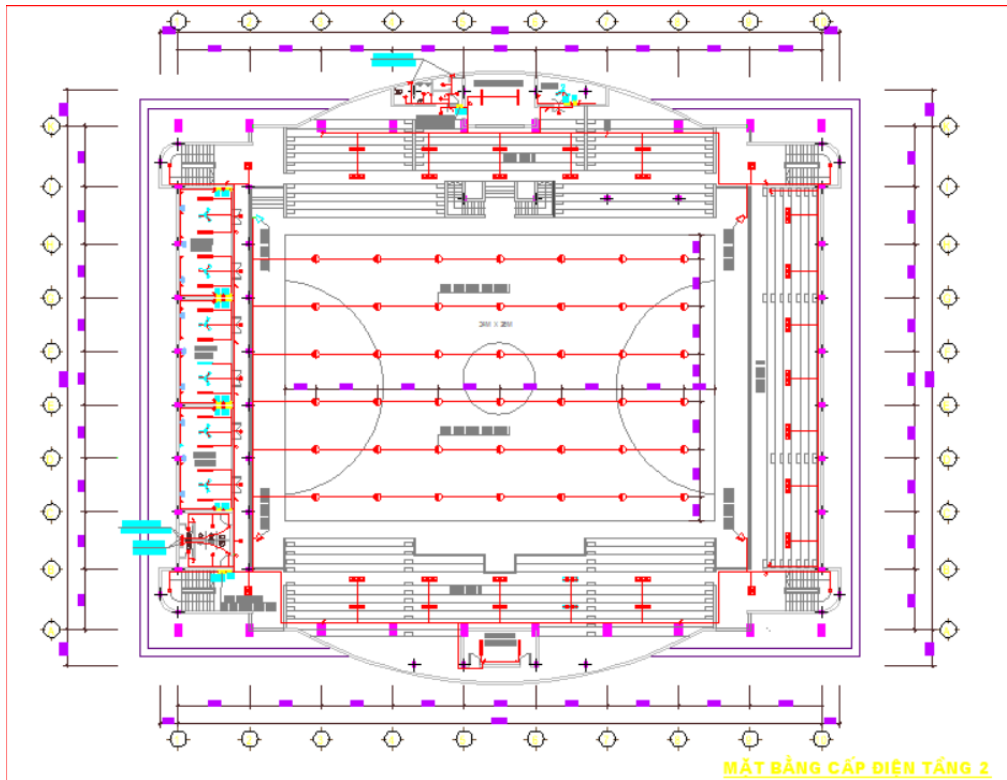
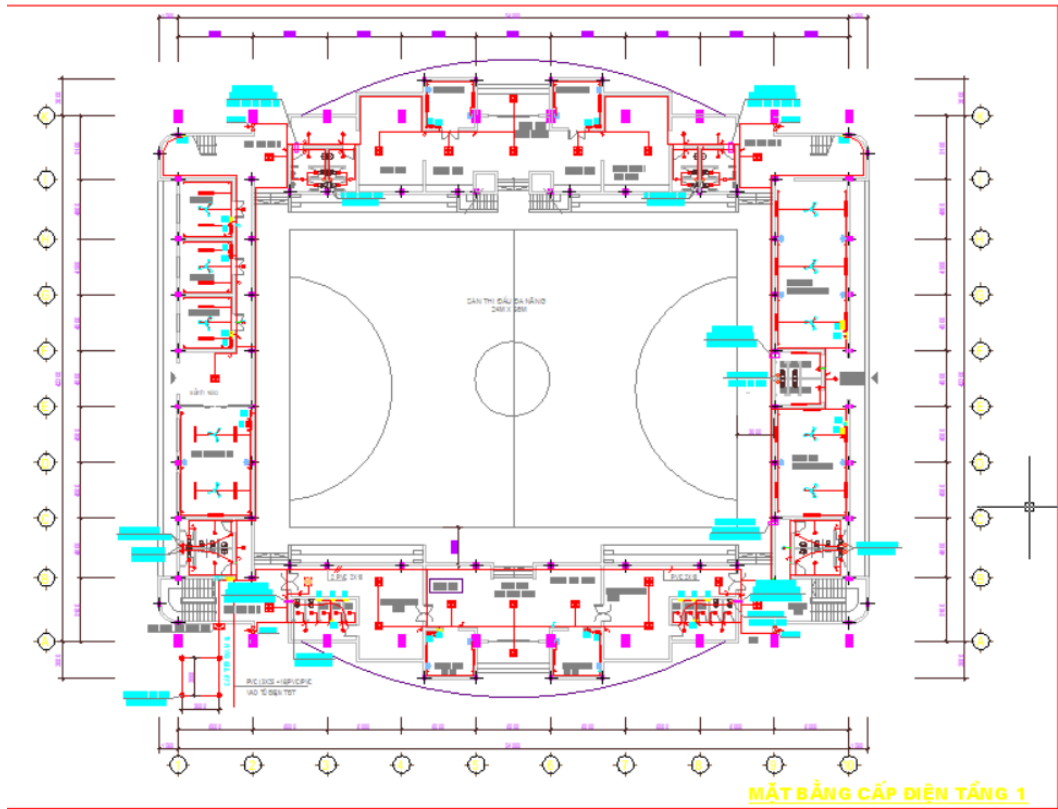
- Chọn và bố trí các ổ cắm điện phục vụ cho các thiết bị điện không cố định như: ti vi, máy tính, ...

- Lập bảng liệt kê các thiết bị điện trong từng phòng, tính tổng công suất đặt của thiết bị điện.

- Xác định công suất tính toán cho toàn nhà thi đấu.

2.3.3. Thiết kế sơ đồ nguyên lý của hệ thống cung cấp điện





2.3.3.1 Đi dây trong phòng

Từ sau các aptômát nhánh của bảng điện tổng, ta bắt đầu đi dây đến từng phòng và vào các buồng. Đường dây này được chôn ngầm nằm ngang trên cao, cách trần nhà 30-40cm.

Đường dây đi ngang trên cao như vậy sẽ không trở ngại cho việc khoan tường để treo tranh hoặc treo các vật khác.

Lấy đường ranh giới màu trần và tường làm đường chôn ngầm dây điện giúp ta xác định vị trí đường điện đi ngầm bên trong tường.

Đường chôn ngầm nằm ngang nên lợi dụng hàng lỗ rỗng của gạch tuynen làm đường đi dây ngầm, chỉ cần đục bỏ phần gạch phía ngoài lỗ.

Trong đường chôn ngầm này thường đi chung các đường điện sau đây:

- Đường trục chính phân phối điện trong buồng
- Các đường nhánh đến đèn treo tường và đèn trần cũng như đến các ổ cắm
- Đường dây điện thoại

Đường điện thẳng đứng chôn ngầm đến đèn, đến bảng công tắc đèn và đến ổ cắm xuất phát từ đường trục nằm ngang và đường này bố trí đúng đường tim thẳng đứng của bảng điện công tắc hoặc ổ cắm, như vậy cũng dễ cho việc xác định vị trí các đường chôn ngầm thẳng đứng trong tường sau này.

Bảng công tắc đèn để riêng, không chung với bảng ổ cắm. Đó là loại bảng chôn ngầm, cần đấu đúng vị trí bật tắt (ở vị trí bật hiện ký hiệu chấm màu đỏ trên núm bật tắt). Cũng nên chọn bảng có đèn LED màu xanh hoặc màu đỏ (màu xanh được ưa dùng hơn) làm tín hiệu là bảng đang có điện và dễ tìm ra vị trí công tắc vào ban đêm. Bảng nên bố trí ở độ cao 1,5m (tính tới cạnh trên của bảng) ở trong buồng, cạnh cửa ra vào.

Bảng công tắc đèn cho buồng tắm và buồng vệ sinh để phía ngoài buồng, cạnh cửa ra vào.

Bảng ổ cắm điện được bố trí theo nguyên tắc: bất cứ một thiết bị điện di động nào khi cắm vào ổ, dây điện cũng không làm vướng lối đi lại.

Bảng ổ cắm có loại 1 vị trí cắm, có loại 2 vị trí cắm. Nên chọn loại bảng ổ cắm có tấm nhựa che kín lỗ cắm, chỉ khi ta cắm phích điện vào thì tấm che này mới bị đẩy ra để đầu phích cắm vào được ổ. Như thế bảo đảm an toàn, nhất là khi trong nhà có trẻ nhỏ. Bảng thường đặt gần chỗ dự kiến sẽ cắm điện cho quạt, tivi, đèn bàn...

Độ cao của bảng ổ cắm thường là 0,5m (tính tới mặt trên của bảng). Ổ cắm cho tủ đầu giường được đặt thấp hơn ngay cạnh tủ. Ổ cắm trong nhà tắm để cao trên 1,5m và ở chỗ ít có khả năng bị nước bắn vào.

Tiết diện lựa chọn: 2x1,5mm² cho đường điện đèn, 2x2,5mm² cho đường điện ổ cắm.

Các thiết bị điện có công suất lớn như máy điều hoà, bình nước nóng không thể đấu qua công tắc bình thường mà cần đấu qua aptômát một pha riêng. Chọn loại aptômát hai cực 20A hoặc 16A cho mỗi thiết bị là thích hợp. Vị trí đặt bình nước nóng hay máy điều hoà cũng phải dự kiến trước để đi dây điện chôn ngầm đến đúng chỗ đó. Tiết diện dây cáp cho các thiết bị này chọn là 2x2.5mm².

2.3.4. Tính chọn và kiểm tra dây dẫn, thiết bị điện

2.3.4.1. Chọn tiết diện dây dẫn từ tủ điện chính của từng phòng đến từng thiết bị điện 1 pha

Dây dẫn đến các bóng đèn, quạt trần, quạt hút: 2x1,5 mm²

Dây dẫn đến bình nóng lạnh, ổ cắm: 2x2,5 mm²

2.3.4.2. Chọn tiết diện dây dẫn từ tủ điện chính dẫn đến tủ điện mỗi phòng

Theo công suất tính toán của các phòng trong nhà thi đấu có công suất tính toán cao nhất là 7 kW. Để đảm bảo an toàn và đồng nhất có thể tính chung với mức công suất tính toán của mỗi căn phòng là 7 kW

Dòng điện tính toán mỗi căn phòng là:

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{U_{dm} \cdot \cos \varphi_{tb}} = \frac{7}{0,22 \cdot 0,75} = 42,4 \text{ A}$$

Tra bảng phụ lục PL V.12 *Cáp đồng hạ áp 1, 2, 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo.*

Trang 301, Sách thiết kế cấp điện của Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tâm

Chọn cáp đồng 2 lõi tiết diện 4 mm² có dòng điện cho phép 63 A.

Kiểm tra theo điều kiện phát nóng:

$$\text{Ta có: } k_{hc} \cdot I_{cp} \geq I_{lvmax} \Rightarrow 0,77 \cdot 63 = 48,5 \text{ A} > 42,4 \text{ A}$$

2.3.4.3. Chọn tiết diện dây dẫn đến phòng máy bơm

Công suất tính toán trạm bơm là: 16,83 kW

Lấy hệ số cosφ trung bình là 0,75

Dòng điện tính toán trạm bơm là:

$$I_{tt} = \frac{16,83}{\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,75} = 34 \text{ A}$$

Tra bảng phụ lục PL V.12 trang 302 Sách thiết kế cấp điện của Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tâm

Chọn cáp đồng 3 lõi tiết diện 4 mm² có dòng điện cho phép 53 A.

Kiểm tra theo điều kiện phát nóng:

$$\text{Ta có: } k_{hc} \cdot I_{cp} \geq I_{lvmax} \Rightarrow 0,77 \cdot 53 = 40,8 \text{ A} > 34 \text{ A}$$

2.3.4.4. Chọn tiết diện dây dẫn cho mạng chiếu sáng

Công suất tính toán mạng chiếu sáng là: 7,52 kW

Lấy hệ số $\cos\varphi$ trung bình là 0,8

Dòng điện tính toán chiếu sáng chung là:

$$I_{tt} = \frac{7,52}{0,22 \cdot 0,8} = 42 \text{ A}$$

Tra bảng phụ lục PL V.12 *Cáp đồng hạ áp 1, 2, 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo.*

Trang 301, Sách thiết kế cấp điện của Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tầm

Chọn cáp đồng 2 lõi tiết diện 4 mm² có dòng điện cho phép 63 A.

Kiểm tra theo điều kiện phát nóng:

$$\text{Ta có: } k_{hc} \cdot I_{cp} \geq I_{lvmax} \Rightarrow 0,77 \cdot 63 = 48,5 \text{ A} > 42 \text{ A}$$

2.3.5. Chọn Aptomat

Aptomat là khí cụ điện hạ áp làm nhiệm vụ đóng cắt mạch phụ tải và bảo vệ quá tải, ngắn mạch

Điều kiện chọn và kiểm tra aptomat

$$U_{đmATM} \geq U_{đmmang}$$

$$I_{đmATM} \geq I_{lvmax}$$

2.3.5.1. Chọn Aptomat tổng

$$I_{\Sigma} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{đm}} = \frac{37}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 56,21 \text{ A}$$

Tra bảng PL IV.5 – *Thông số kỹ thuật aptomat từ 10 đến 22500A do Nhật chế tạo*

Trang 284 Sách thiết kế cấp điện – Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tầm

Chọn aptomat có thông số kỹ thuật như sau:

Loại	Số cực	$I_{đm}$	$U_{đm}$
EA102-G	2	75	220

2.3.5.2. Chọn Aptomat cho trạm bơm

$$I_{TrB} = \frac{P_{TrB}}{\sqrt{3} \cos \varphi U} = \frac{16,83}{\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,75} = 34 \text{ A}$$

Tra bảng PL IV.5 – Thông số kỹ thuật aptomat từ 10 đến 2250A do Nhật chế tạo

Trang 284 Sách thiết kế cấp điện – Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tầm

Chọn aptomat có thông số kỹ thuật như sau:

Loại	Số cực	I_{dm}	U_{dm}
EA53-G	3	40	380

2.3.5.3. Chọn Aptomat cho khu điều hành tầng 1

$$I_{DH1} = \frac{P_{dh1}}{\sqrt{3} \cos \varphi U} = \frac{6,1}{\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,75} = 12 \text{ A}$$

Tra bảng PL IV.5 – Thông số kỹ thuật aptomat từ 10 đến 2250A do Nhật chế tạo

Trang 284 Sách thiết kế cấp điện – Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tầm

Chọn aptomat có thông số kỹ thuật như sau:

Loại	Số cực	I_{dm}	U_{dm}
EA53-G	3	40	380

2.3.5.4. Chọn Aptomat cho khu điều hành tầng 2

$$I_{DH1} = \frac{P_{dh2}}{\sqrt{3} \cos \varphi U} = \frac{2}{\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,75} = 4 \text{ A}$$

Tra bảng PL IV.5 – Thông số kỹ thuật aptomat từ 10 đến 2250A do Nhật chế tạo

Trang 284 Sách thiết kế cấp điện – Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tầm

Chọn aptomat có thông số kỹ thuật như sau:

Loại	Số cực	I_{dm}	U_{dm}
EA52-G	2	10	220

2.3.5.2. Chọn Aptomat cho mạng chiếu sáng sân vận động

$$I_{csvd} = \frac{P_{csvd}}{\sqrt{3} \cos \phi \cdot u} = \frac{7,52}{\sqrt{3} \cdot 0,75} = 15 \text{ A}$$

Tra bảng PL IV.5 – Thông số kỹ thuật aptomat từ 10 đến 2250A do Nhật chế tạo

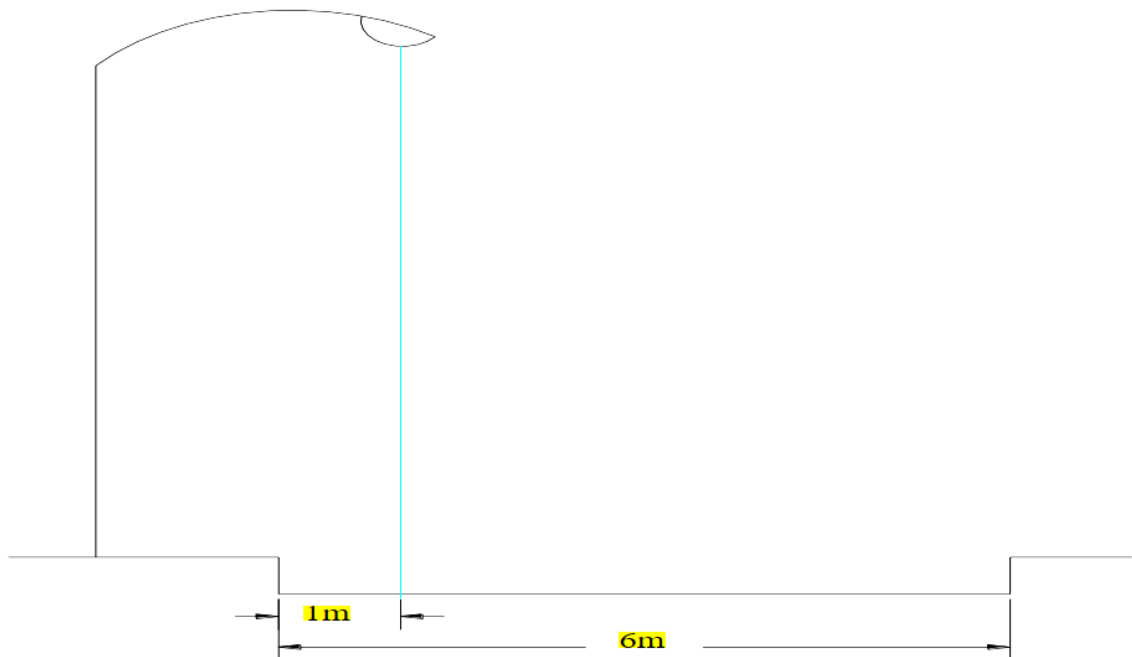
Trang 284 Sách thiết kế cấp điện – Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tầm

Chọn aptomat có thông số kỹ thuật như sau:

Loại	Số cực	I_{dm}	U_{dm}
EA53-G	3	40	380

2.4. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG NGOÀI NHÀ

2.4.1. Đường giao thông 1 làn xe 6m



Mặt cắt: đường giao thông 1 làn xe 6m

Đường có lòng đường rộng 6 mét, lớp phủ mặt đường trung bình, đoạn đường dài 984.3 mét.

Thiết kế chọn : cột đèn cao 10m, sử dụng đèn natri áp suất thấp, sử dụng loại chụp vừa

$$h = 10\text{m}$$

$$l = 6\text{m}$$

$$a = 1$$

Chọn đường cấp C mức sáng

$$L_{tb} = 1 \text{ cd/m}^2$$

Chọn đèn chụp vừa $\Rightarrow R = 14$

$$V_1 = 0.85 \text{ với thời gian sử dụng } T_{\max} = 300\text{h}$$

Không khí không ô nhiễm và chọn bộ đèn có lọc $\Rightarrow V_2 = 0.95$

$$tg_{\alpha_1} = \frac{a}{h} = \frac{1}{10} = 0,1 \gg f_{uAR_1} = 0,045$$

$$tg_{\alpha_2} = \frac{l-a}{h} = \frac{6-1}{10} = 0,5 \gg f_{uAV_2} = 0,13$$

$$f_u = f_{uAR_1} + f_{uAV_2} = 0.045 + 0.13 = 0.175$$

$$R = \frac{E_{tb}}{L_{tb}} \gg E_{tb} = R \times L_{tb} = 14 \times 1 = 14$$

Đèn chụp vừa, chiếu sáng theo trục đường, tra bảng: các giá trị cực đại của tỷ số e/h , trang 168 sách “ Kỹ thuật chiếu sáng” tác giả PATRICK

VANDEPLANQUE

Ta có

$$\frac{e_{\max}}{h} = 3.5 \gg e_{\max} = h \times 3.5 = 3.5 \times 10 = 35$$

$$\Phi_{tt} = \frac{E_{tb} \times l \times e_{\max} \times \delta}{f_u} = \frac{14 \times 6 \times 35}{0.175 \times 0.85 \times 0.95} = 20805 \text{ lm}$$

Chọn đèn natri áp suất thấp có

$$\Phi_d = 22500 \text{ lm}, P = 135\text{W}, \text{ công suất chấn lưu } 30\text{W}$$

$$\frac{\phi_{tt}}{\phi_d} = \frac{e_{max}}{e} \gg e = \frac{\phi_d \times e_{max}}{\phi_{tt}} = \frac{22500 \times 35}{20805} \approx 38m$$

Số cột đèn cần lắp trên chục đường là $P = \frac{L}{e} + 1 = \frac{984.3}{38} + 1 = 27$ cột

Thử lại với chỉ số tiện nghi của bộ đèn đã chọn:

$$G = I_{SL} + 0.97 \log L_{tb} + 4.41 \log 8.5 - 1.46 \log P$$

$$G = 3.8 + 0.97 \log 1 + 4.41 \log 8.5 - 1.46 \log 27 \approx 5.8$$

Với chỉ số tiện nghi này hoàn toàn phù hợp

Tổng công suất đèn của cả đoạn đường là

$$P_{tt} = n \times P \times P_0$$

Trong đó: P số cột đèn

P₀ công suất của đèn

n: số đèn trên cột

$$P_{tt} = 27 \times (135 + 30) = 4455W$$

Đèn có

$$\cos \theta = 0.85$$

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \theta} = \frac{4455}{0.85} = 5241 VA$$

$$I_{max} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}} = \frac{5241}{\sqrt{3} \times 380} \approx 7,96A$$

Với đường này giá trị của A là:

$$A = \frac{\rho}{\Delta V} \times L \times \sqrt{I}$$

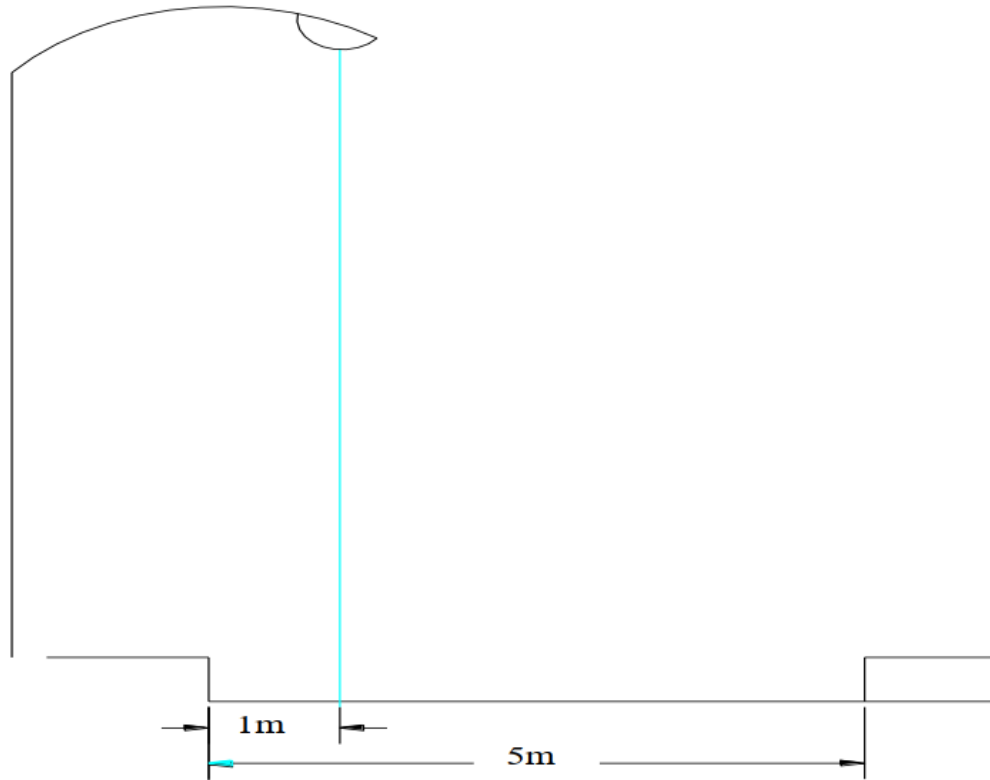
Với

$$\Delta V = 6,6V \text{ và } \rho = 22\Omega/km/mm^2$$

$$A = \frac{22}{6,6} \times 0,984 \times \sqrt{7,96} = 9,25$$

$$S = A \times \sqrt{I} = 9,25 \times \sqrt{7,96} = 26,15 \text{ mm}^2$$

2.4.2. Đường giao thông một làn xe 5m



Đường có lòng đường rộng 5mét, lớp phủ mặt đường trung bình, đoạn đường dài 565.8 mét.

Thiết kế chọn : cột đèn cao 10m, sử dụng đèn natri áp suất thấp, sử dụng loại chụp vừa

$$h = 10\text{m}$$

$$l = 5\text{m}$$

$$a = 1\text{m}$$

Chọn đường cấp C mốc sang

$$L_{tb} = 1 \text{ cd/m}^2$$

Chọn đèn chụp vừa $\Rightarrow R = 14$

$V_1 = 0.85$ với thời gian sử dụng $T_{\max} = 300h$

Không khí không ô nhiễm và chọn bộ đèn có lọc $\Rightarrow V_2 = 0.95$

$$tg_{\alpha_1} = \frac{a}{h} = \frac{1}{10} = 0,1 \gg f_{uAR_1} = 0,045$$

$$tg_{\alpha_2} = \frac{l-a}{h} = \frac{5-1}{10} = 0,4 \gg f_{uAV_2} = 0,12$$

$$f_u = f_{uAR_1} + f_{uAV_2} = 0.045 + 0.12 = 0.165$$

$$R = \frac{E_{tb}}{L_{tb}} \gg E_{tb} = R \times L_{tb} = 14 \times 1 = 14$$

Đèn chụp vừa , chiếu sáng theo trục đường ,tra bảng: các giá trị cực đại của tỷ số e/h , trang 168 sách “ Kỹ thuật chiếu sáng” tác giả PATRICK VANDEPLANQUE

Ta có

$$\frac{e_{max}}{h} = 3.5 \gg e_{max} = h \times 3.5 = 3.5 \times 10 = 35$$

$$\Phi_{tt} = \frac{E_{tb} \times l \times e_{max} \times \delta}{f_u} = \frac{14 \times 5 \times 35}{0.165 \times 0.85 \times 0.95} = 18388lm$$

Chọn đèn natri áp suất thấp có

$$\Phi_d = 22500 \text{ lm}, P = 135W, \text{ công suất chấn lưu } 30W$$

$$\frac{\Phi_{tt}}{\Phi_d} = \frac{e_{max}}{e} \gg e = \frac{\Phi_d \times e_{max}}{\Phi_{tt}} = \frac{22500 \times 35}{18388} \approx 42m$$

Số cột đèn cần lắp trên chục đường là $P = \frac{L}{e} + 1 = \frac{565.8}{42} + 1 = 14 \text{ cột}$

Thử lại với chỉ số tiện nghi của bộ đèn đã chọn:

$$G = I_{SL} + 0.97 \log L_{tb} + 4.41 \log 8.5 - 1.46 \log P$$

$$G = 3.8 + 0.97 \log 1 + 4.41 \log 8.5 - 1.46 \log 14 \approx 6.2$$

Với chỉ số tiên nghi này hoàn toàn phù hợp

Tổng công suất đèn của cả đoạn đường là

$$P_{tt} = n \times P \times P_0$$

Trong đó: P số cột đèn

P_0 công suất của đèn

n: số đèn trên cột

$$P_{tt} = 14 \times (135 + 30) = 2310W$$

Đèn có

$$\cos \theta = 0.85$$

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \theta} = \frac{2310}{0.85} = 2718 VA$$

$$I_{max} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}} = \frac{2718}{\sqrt{3} \times 380} \approx 4,13A$$

Với đường này giá trị của A là:

$$A = \frac{\rho}{\Delta V} \times L \times \sqrt{I}$$

Với

$$\Delta V = 6,6V \text{ và } \rho = 22\Omega/km/mm^2$$

$$A = \frac{22}{6,6} \times 0,566 \times \sqrt{4,13} = 3,8$$

$$S = A \times \sqrt{I} = 3,8 \times \sqrt{4,13} = 7,73mm^2$$

CHƯƠNG 3: CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN ĐIỆN

3.1. Nối đất

3.1.1. Mục đích của việc nối đất

Mục đích: Bảo vệ nối đất nhằm bảo vệ an toàn cho người khi người tiếp xúc với thiết bị đã bị chạm vỏ bằng cách giảm điện áp trên vỏ thiết bị xuống một trị số an toàn.

Chú ý: Ở đây ta hiểu chạm vỏ là hiện tượng một pha nào đó bị hỏng cách điện và có sự tiếp xúc điện với vỏ thiết bị.

Ý nghĩa: là tạo ra giữa vỏ thiết bị và đất một mạch điện có điện dẫn lớn làm giảm phân lượng dòng điện qua người (nói cách khác là giảm điện áp trên vỏ thiết bị) đến một trị số an toàn khi người chạm vào vỏ thiết bị đã bị chạm vỏ.

3.1.2. Nối đất bảo vệ

Khi cách điện của những bộ phận mang điện bị hư hỏng, bị chọc thủng, những phần kim loại của thiết bị điện hay các máy móc khác thường trước kia không có điện bây giờ mang hoàn toàn điện áp làm việc. Khi chạm vào chúng, người có thể bị tổn thương do dòng điện gây nên.

Mục đích nối đất là để đảm bảo an toàn cho người lúc chạm vào các bộ phận có mang điện áp. Vì nối đất là để giảm điện áp đối với đất của những bộ phận kim loại của thiết bị điện đến một trị số an toàn đối với người .

Như vậy nối đất là sự chủ định nối điện các bộ phận thiết bị mang điện với hệ thống nối đất.

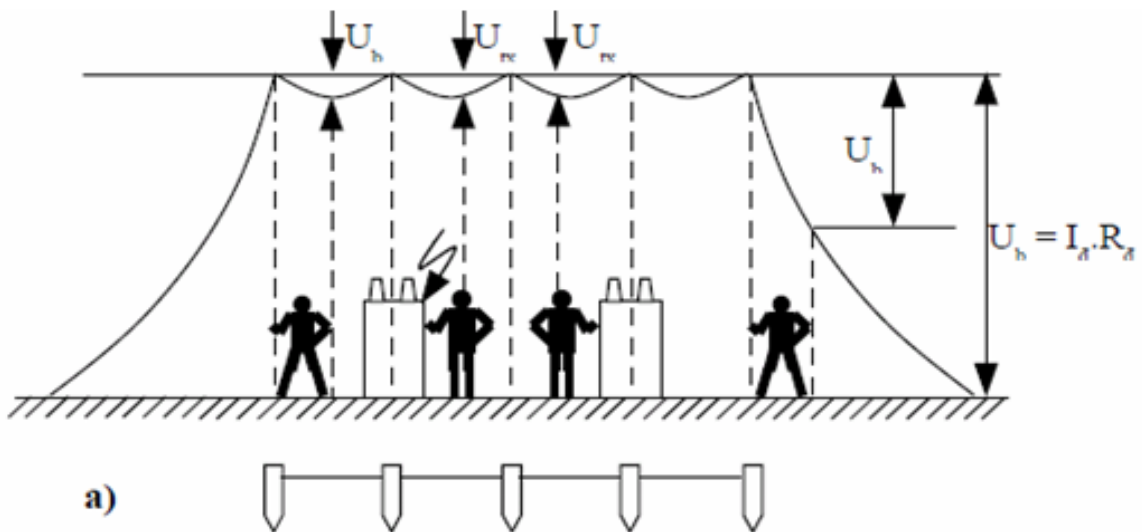
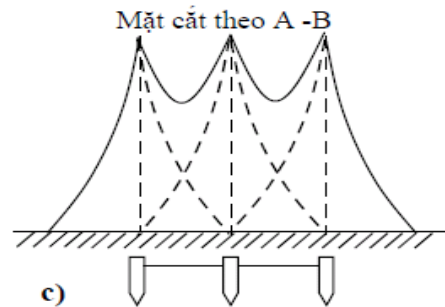
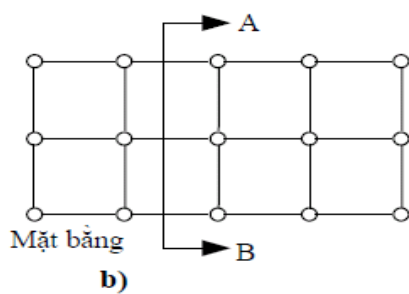
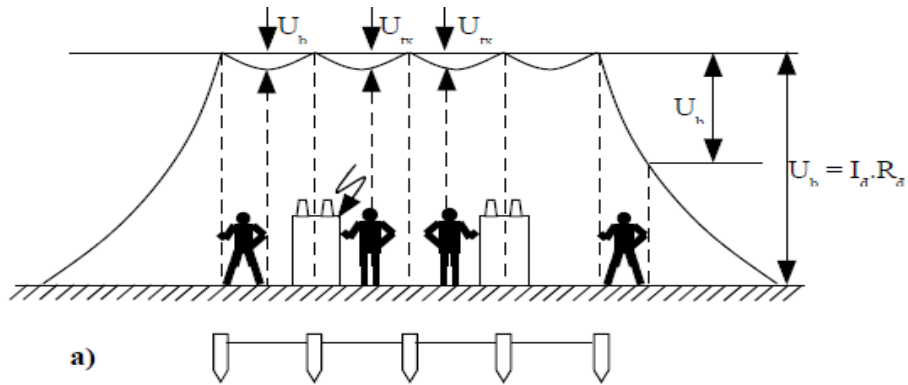
Hệ thống nối đất bao gồm các thanh nối đất và dây dẫn để nối đất.

Ngoài những nối đất để đảm bảo an toàn cho người còn có loại nối đất với mục đích xác định chế độ làm việc của thiết bị điện. Loại nối đất này gọi là nối đất làm việc. Ví dụ như nối đất trung tính máy biến áp, máy phát điện, nối đất chống sét để bảo vệ chống quá điện áp, chống sét đánh trực tiếp...

Nối đất riêng lẻ cho từng thiết bị điện là không hợp lý và rất nguy hiểm vì khi có chạm đất ở hai điểm tạo nên thế hiệu nguy hiểm trên phần nối đất của thiết bị. Vì vậy cần thiết phải nối chung lại thành một hệ thống nối đất (trừ những thu lôi đứng riêng lẻ).

3.1.3. Nối đất hình lưới

Để khắc phục nhược điểm của nối đất tập trung người ta sử dụng hình thức nối đất mạch vòng. Đó là hình thức dùng nhiều cọc đóng theo chu vi và có thể ở giữa khu vực đặt thiết bị điện.



Tác dụng: giảm đồng thời cả U_{tx} và U_b

3.1.4. Nối đất lặp lại

Nối đất lặp lại được thực hiện tại mọi nơi trong lưới điện nhằm mục đích giảm thấp điện áp trên dây trung tính và đề phòng dây trung tính bị đứt rất nguy hiểm khi người tiếp xúc với vỏ thiết bị.

Nối đất lặp lại được thực hiện ở những điểm sau:

- Cách 250m dọc theo chiều dài của đường dây.
- Tại điểm rẽ nhánh của đường dây.
- Điểm cuối cùng của đường dây

3.1.5. Tính toán nối đất

Như đã biết điện trở nối đất cho phép đối với trạm biến áp có công suất > 100 kVA là $R_{td} = 4\Omega$, điện trở suất của vùng đất đo trong điều kiện độ ẩm trung bình $k_{cọc} = 1,5$ là $\rho_0 = 0,75 \cdot 10^4 \Omega \text{ cm}$. (với thanh nối ngang $k_{nga} = 2$)

Do không có hệ thống tiếp địa tự nhiên nên điện trở của hệ thống tiếp địa nhân tạo.

$R_{nt} = R_{td} = 4 \Omega$. Chọn cọc tiếp địa bằng thép tròn dài $l = 2,5$ m, đường kính $d = 6$ cm đóng sâu cách mặt đất $h = 0,75$ m.

Chiều sâu trung bình của cọc $h_{tb} = h + \frac{l}{2} = 75 + \frac{250}{2} = 200$ cm.

Điện trở tiếp xúc của cọc tiếp địa được xác định theo biểu thức:

$$R_{cọc} = \frac{k_{cọc} \cdot \rho_0}{2\pi \cdot l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4h_{tb} + l}{4h_{tb} - l} \right)$$
$$= \frac{1,5 \cdot 0,75}{2\pi \cdot 250} \left(\ln \frac{2 \cdot 250}{6} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 200 + 250}{4 \cdot 200 - 250} \right) = 31,72 \Omega$$

Sơ bộ chọn số lượng cọc:

$$N = \frac{R_{coc}}{R_{nt}} = \frac{31,72}{4} = 7,9 \Rightarrow \text{chọn } n = 8 \text{ cọc}$$

Số cọc này được đóng xung quanh trạm biến áp theo chu vi:

$$L = 2(4,7 + 6,7) = 22,8 \text{ m}$$

$$\text{Khoảng cách trung bình giữa các cọc là } l_a = \frac{L}{n} = \frac{22,8}{8} = 2,85 \text{ m}$$

$$\text{Tỷ lệ } \frac{l_a}{l} = \frac{2,85}{2,5} = 1,1$$

Tra đường cong ứng với tỷ lệ $\frac{l_a}{l} = 1,1$ và số lượng cọc là 8, ta xác định được hệ

số lợi dụng của các cọc tiếp địa là $\eta_{coc} = 0,58$ và của thanh nối là $\eta_{nga} = 0,36$

(Tra bảng 49.pl - Hệ sử dụng của các điện cực tiếp địa và thanh nối phụ thuộc vào số lượng cọc n và tỷ số giữa khoảng cách giữa các điện cực l_0 và chiều dài l của chúng

Trang 490, sách bài tập cung cấp điện của TS Trần Quang Khánh)

Chọn thanh nối tiếp địa bằng thép có kích thước $b \times c = 50 \times 6$ cm. Điện trở tiếp xúc của thanh nối ngang:

$$R_{nga} = \frac{k_{nga} \rho_0}{2\pi L} \ln \frac{2L^2}{b.h} = \frac{2.0,75 \cdot 10^4}{2.3,14 \cdot 2280} \ln \frac{2 \cdot 2280^2}{5.75} = 11,03 \Omega$$

Điện trở thực tế của thanh nối có xét đến hệ số lợi dụng η_{nga} là

$$R'_{nga} = \frac{R_{nga}}{\eta_{nga}} = \frac{11,03}{0,36} = 30,64 \Omega$$

Điện trở cần thiết của hệ thống tiếp địa nhân tạo có tính đến điện trở của thanh nối ngang là:

$$R'_{nt} = \frac{R'_{nga} \cdot R_{nt}}{R'_{nga} - R_{nt}} = \frac{30,64 \cdot 4}{30,64 - 4} = 4,6 \Omega$$

Số lượng cọc chính thức là

$$n_{ct} = \frac{R_{coc}}{\eta_{coc} \cdot R'_{nt}} = \frac{31,72}{0,58 \cdot 4,6} = 11,89 \Rightarrow \text{chọn } n_{ct} = 12 \text{ cọc}$$

3.2. Chống sét

3.2.1 Hiện tượng sét

Sét là hiện tượng phóng điện giữa các đám mây tích điện trái dấu hoặc giữa mây và đất khi cường độ điện trường đạt đến trị số cường độ phóng điện trong không khí.

Đặc điểm:

- Khi bắt đầu phóng điện, $U_{\text{mây-mây}}$ và $U_{\text{mây-đất}} \approx$ triệu V,
- $I_{\text{sét}} \approx$ chục ngàn ampe đến hàng trăm ngàn ampe,
- $I_{\text{max}} = 200 \text{ KA} \div 300 \text{ KA}$.
- Năng lượng của sét khi phóng điện rất lớn có thể phá hoại công trình, thiết bị, nhà cửa, gây chết người và súc vật, ...

Để bảo vệ chống sét người ta sử dụng các hệ thống chống sét bằng cột thu lôi hoặc lưới chống sét.

3.2.2. Hậu quả của phóng điện sét

Đối với nhà cửa gia súc: có thể gây nguy hiểm khi bị sét đánh trực tiếp. Nhiều khi sét không phóng trực tiếp nhưng cũng gây nguy hiểm bởi vì: khi dòng điện sét đi vào đất gây lên sự chênh lệch điện thế khá lớn tại những vùng gần nhau. Nếu người và gia súc đứng gần nơi bị sét đánh có thể có điện áp bước lớn gây nguy hiểm tới cơ thể người.

Đối với công trình công cộng, nhà cửa, cầu phà:

+ dòng điện sét có nhiệt độ lớn, khi phóng vào các vật dễ cháy, gây phát sinh cháy, đặc biệt như các kho nhiên liệu, các vật dễ nổ.

+ làm hư hỏng độ bền cơ học (công trình bằng gỗ, tre nứa sẽ bị hư hỏng hoàn toàn, = gạch đá bị thiệt hại đáng kể, = bê tông cốt thép thiệt hại ít nhưng cũng gây giảm tuổi thọ.

+ các đường dây tải điện trên không bị sét đánh gây sóng quá điện áp, truyền vào trạm có thể phá hủy các thiết bị trong trạm.

+ gây điện áp cảm ứng lên các vật dẫn (cảm ứng tĩnh điện, cảm ứng từ...) khi có phóng điện sét ở gần. Điện áp này có thể lên đến hàng chục KV → nguy hiểm

3.2.3. Chống sét

Muốn chống sét có hiệu quả toàn diện thì phải tuân thủ 3 nguyên tắc:

1. Chống sét đánh trực tiếp vào công trình,
2. Chống sét lan truyền qua đường cáp nguồn và cáp tín hiệu,
3. Hệ thống tiếp đất có tổng trở thấp và độ an toàn cao.

1. Chống sét đánh trực tiếp vào công trình

Phương pháp này dùng những thiết bị chống sét để tạo thành một khung sườn bao phủ bên ngoài khu vực cần bảo vệ.

Có 2 loại hệ thống:

- hệ thống chống sét thụ động (cổ điển).
- hệ thống chống sét chủ động (cấp tiến)

- Hệ thống chống sét chủ động (cấp tiến)
- Nguyên tắc: dùng thu lôi phóng trực tiếp một luồng ion về phía đám mây, làm tăng thêm khả năng phóng điện có thể xảy ra trong đám mây.

Một vài thiết bị chống sét cấp tiến

Thu lôi chống sét INGESCO, sản xuất từ năm 1984.

Thu lôi INGESCO bảo đảm khả năng phóng điện nhiều lần, bền, không tốn kém chi phí bảo quản.

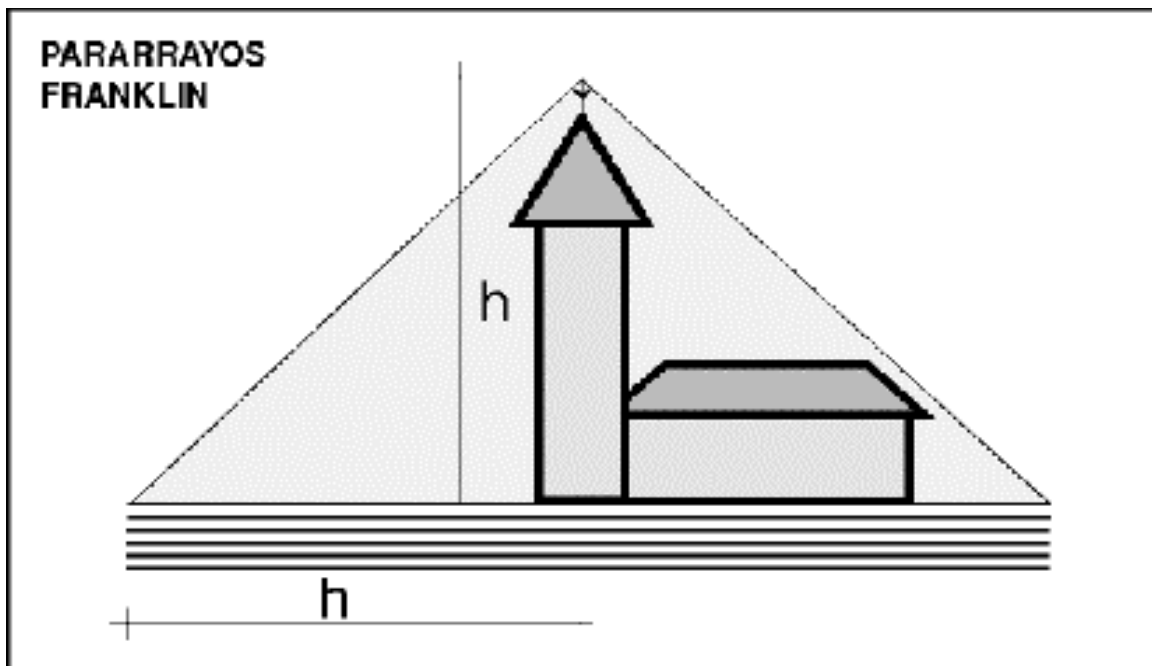


Thu lôi chống sét Franklin được Benjamin Franklin phát minh năm 1760. Đây là thiết bị thu sét phổ biến nhất và nổi tiếng nhất trong lịch sử.



Hệ thống chống sét thụ động (cổ điển).

Nguyên tắc: Bao phủ một công trình kiến trúc bởi một mạng lưới gồm những ống kim loại, và dẫn xuống một vùng rộng lớn dưới đất. Nó không làm tăng thêm khả năng phóng điện có thể xảy ra tại khu vực cần bảo vệ như phương pháp chủ động.



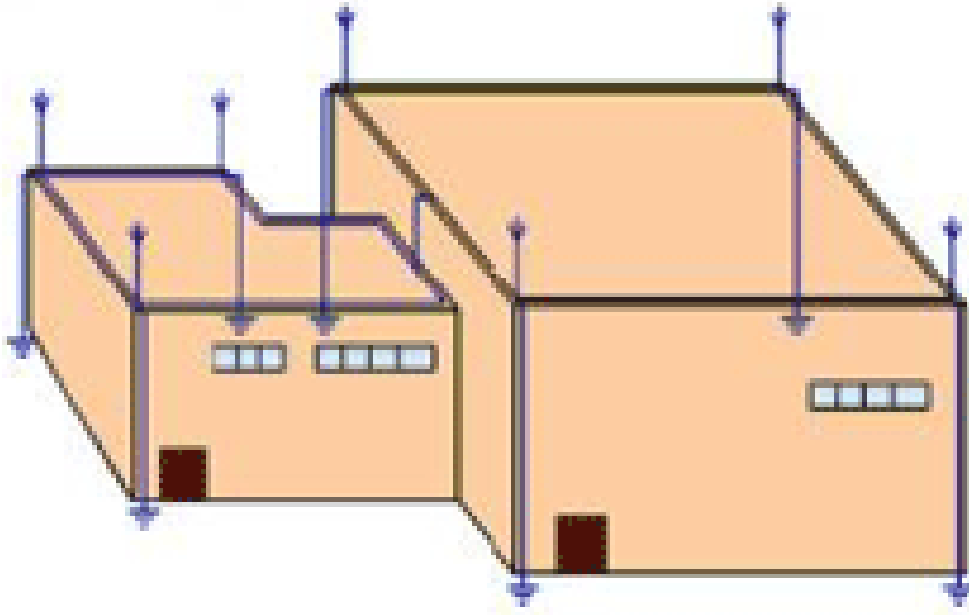
Hệ thống chống sét thụ động phổ biến nhất Faraday Cage

Nguyên tắc thiết kế:

Kim thu sét được đặt tại một hoặc nhiều điểm nhô cao của một công trình kiến trúc.

Phạm vi bảo vệ của nó được tính toán nằm trong vòng tròn bán kính tương đương với chiều cao của vị trí đặt kim so với mặt đất.

Phạm vi sử dụng: phù hợp bảo vệ những nơi mà có một phần cấu trúc nhô hẳn lên cao trong phạm vi cần bảo vệ.



Hệ thống chống sét thụ động overhead line

Nguyên tắc thiết kế:

Nó gồm một hệ thống đường dây "ăng-ten" nối tại các cực của công trình cần bảo vệ và dẫn xuống đất bằng loại dây dẫn thích hợp.

Phạm vi sử dụng: được dùng để bảo vệ các đường dây điện, các container nhỏ chứa các chất dễ cháy, trạm phân phối điện, hoặc các building nhỏ có nguy cơ bị sét đánh trực tiếp.

2. Chống sóng sét lan truyền

Sấm sét khiến điện áp tạm thời gia tăng đột ngột. Để chế khắc phục thường sử dụng loại thiết bị chống sét lan truyền.

Trong thực tế thường sử dụng một số loại sau:

Cơ cấu ngắt nhiệt ở 3 mức, bảo vệ cho mạng điện áp thấp, đặc biệt cho những khu vực nguy hiểm do sét lan truyền gây ra quá áp, hoặc ngay cả đánh trực tiếp. Bảo vệ cho mạng 1 pha hoặc mạng 3 pha



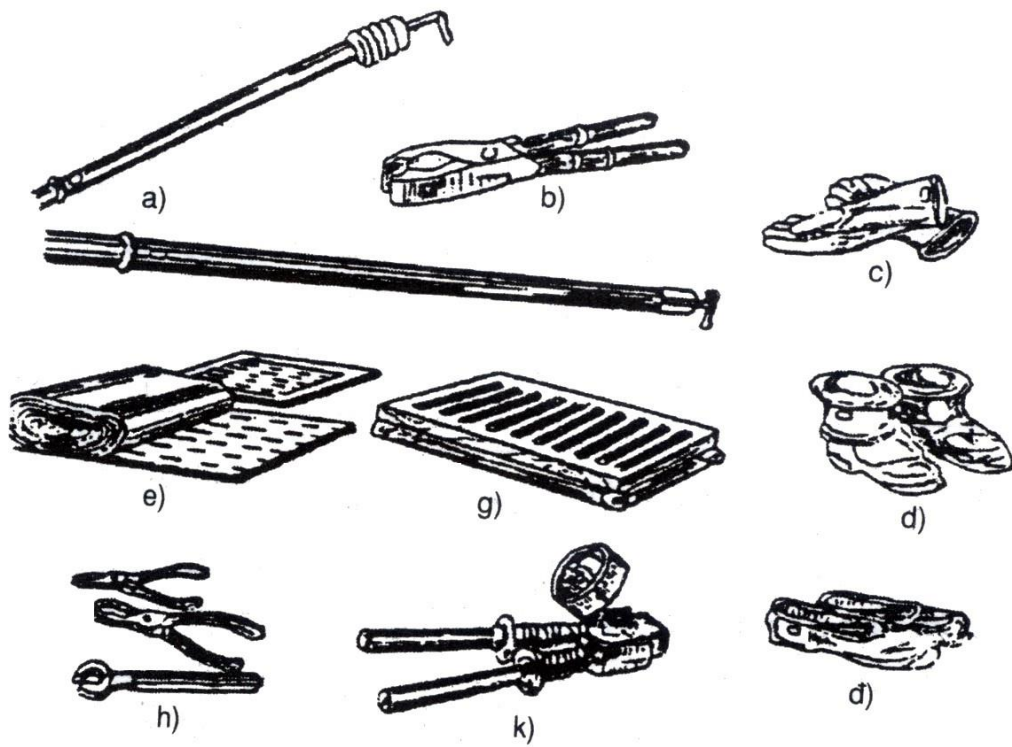
cơ cầu ngắt nhiệt ở 3 mức, bảo vệ quá áp cho mạng điện sơ cấp 1 và 3 pha + trung tính sơ cấp tại những tủ phân phối điện chính. Có thể dùng chung hoặc riêng cho các pha. Dòng phóng: $I_n=15\text{kA}$, $I_{max}=40\text{kA}$. Mỗi module cắm cho mỗi pha



Lắp đặt trên hệ thống đường truyền cable IBM, đặc biệt những cáp loại một ở lõi vào tòa nhà



3.2.4. Các dụng cụ dùng để sửa chữa thiết bị điện



1. Gậy cách điện

- Công dụng: dùng trực tiếp để điều khiển dao cách li, đặt nối đất di động, thí nghiệm cao áp.



- Cấu tạo: gồm 3 phần
 - phần cách điện
 - phần làm việc
 - phần cầm tay.
- Độ dài của sào phụ thuộc vào điện áp. Khi dùng sào cần đứng trên bề mặt cách điện, tay đeo găng cao su, chân mang giày cao su.

Điện thế định mức của thiết bị (KV)	Độ dài của phần cách điện (m)	Độ dài tay cầm (m)
Dưới 1kV	Không có tiêu chuẩn	Tùy theo sự liên hệ
Trên 1kV dưới 10kV	1,0	0,5
Trên 10kV dưới 35kV	1,5	0,7
Trên 35kV dưới 110kV	1,8	0,9
Trên 110kV dưới 220kV	3,0	1,0

Bảng độ dài tiêu chuẩn của phần cách điện theo cấp điện áp

2. Kìm cách điện

- Công dụng: dùng để đặt và lấy cầu chì, đẩy các nắp cách điện bằng cao su. Kìm là phương tiện chính dùng với điện áp dưới 35kV.



- Cấu tạo: gồm 3 phần
 - phần làm việc
 - phần cách điện
 - phần cầm tay.

Điện thế định mức của thiết bị (KV)	Độ dài của phần cách điện (m)	Độ dài tay cầm (m)
10	0,45	0,15
35	0,75	0,2

Bảng độ dài tiêu chuẩn của phần cách điện theo cấp điện áp

3. Găng tay điện môi, giày ống, đệm lót

- Dùng với thiết bị điện, các dụng cụ này được sản xuất riêng với cấu tạo phù hợp với quy trình

KẾT LUẬN

Trong thời gian 12 tuần vừa qua em được nhận đề án tốt nghiệp “ Thiết kế cung cấp điện cho nhà thi đấu thể thao quận Kiến An” với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Nguyễn Đoàn Phong em đã nắm bắt được một số vấn đề như sau:

-Tìm hiểu về thiết kế cung cấp điện cho một nhà thi đấu thể thao, thiết kế chiếu sáng cho khu vực nhà thi đấu thể thao

- Tính toán lựa chọn các thiết bị điện cho mạng điện của toàn khu

Do thời gian có hạn nên trong đề án của em còn có nhiều sai sót, rất mong được sự đóng góp thêm của các thầy cô và các bạn.

Em xin chân thành cảm ơn.

Sinh viên :

Phan Quốc Cường

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1/ Cung cấp điện

Tác giả: Nguyễn Xuân Phú – Nguyễn Công Hiền – Nguyễn Bội Khuê

Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật

2/ Bài tập Cung cấp điện

Tác giả: TS. Trần Quang Khánh

Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật

3/ Thiết kế cấp điện

Tác giả: Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tâm

Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật

4/ Thiết bị và hệ thống chiếu sáng

Tác giả: PGS. TS. Đặng Văn Đào – PGS. TS. Lê Văn Doanh

TS. Nguyễn Ngọc Mỹ

Nhà xuất bản giáo dục

5/ Nguồn internet

www.webdien.com

www.ebook.edu.vn

www.tailieu.vn