

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

THUYẾT MINH THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

CÔNG TRÌNH	: XÂY DỰNG TRƯỜNG TIỂU HỌC ĐẠI MỖ
HẠNG MỤC	: PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
ĐỊA ĐIỂM	: PHƯỜNG TÂY MỖ, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
ĐẠI DIỆN CHỦ	: BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ – HẠ TẦNG PHƯỜNG TÂY MỖ
TƯ VẤN THIẾT KẾ	: CÔNG TY CỔ PHẦN PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY VIỆT NAM

Hà Nội, năm 2026

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

THUYẾT MINH THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

CÔNG TRÌNH : XÂY DỰNG TRƯỜNG TIỂU HỌC ĐẠI MỖ
HẠNG MỤC : PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
ĐỊA ĐIỂM : PHƯỜNG TÂY MỖ, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ : BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ – HẠ TẦNG PHƯỜNG TÂY MỖ
TƯ VẤN THIẾT KẾ : CÔNG TY CỔ PHẦN PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY VIỆT NAM

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

TƯ VẤN THIẾT KẾ

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG	3
CHƯƠNG 2. NỘI DUNG THIẾT KẾ.....	4
2.1. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ.	4
2.2. CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.....	4
2.3. YÊU CẦU ĐỐI VỚI HỆ THỐNG PCCC CHO CÔNG TRÌNH.	5
2.3.1. Yêu cầu về phòng cháy.....	5
2.3.2. Yêu cầu về chữa cháy.....	5
2.3.3. Phương án thiết kế hệ thống phòng cháy chữa cháy.	5
3.1. YÊU CẦU CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG	7
3.2. TRUNG TÂM BÁO CHÁY.....	7
3.3. CÁC ĐẦU BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG.....	8
3.3.1. Yêu cầu vị trí lắp đặt đầu báo cháy	9
3.3.2. Đầu báo cháy khói kiểu điểm.....	11
3.3.3. Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm.....	14
3.4. NÚT ÁN BÁO CHÁY KHẨN CẤP	16
3.5. THIẾT BỊ BÁO CHÁY BẰNG ÂM THANH, ÁNH SÁNG	16
3.6. HỆ THỐNG LIÊN KẾT	17
3.7. NGUỒN ĐIỆN CẤP CHO HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG	18
3.8. ĐIỀU KHIỂN LIÊN ĐỘNG.....	18
CHƯƠNG 4. HỆ THỐNG ĐÈN CHỈ DẪN THOÁT NẠN, ĐÈN CHIẾU SÁNG SỰ CỐ	19
4.1. ĐÈN CHIẾU SÁNG SỰ CỐ, CHỈ DẪN LỐI THOÁT NẠN (EXIT).....	19
4.2. SƠ ĐỒ CHỈ DẪN THOÁT NẠN.....	19
CHƯƠNG 5. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY BẰNG NƯỚC VÀ PHƯƠNG TIỆN CHỮA CHÁY BAN ĐẦU.....	20
5.1. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY BẰNG NƯỚC.....	20
5.1.1. Hệ thống chữa cháy vách tường.....	20
5.1.2. Hệ thống chữa cháy tự động	20
5.1.3. Tính toán thể tích bể nước chữa cháy.....	21
5.1.4. Tính toán thủy lực hệ thống chữa cháy	21
5.1.5. Nguyên lý hoạt động của hệ thống chữa cháy	22
5.2. PHƯƠNG TIỆN CHỮA CHÁY BAN ĐẦU.	25
CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN	27

Chương 1. Giới Thiệu chung

- Công trình: Xây dựng trường tiểu học Đại Mỗ
- Địa điểm: Phường Tây Mỗ, Thành phố Hà Nội
- Đại diện Chủ đầu tư: Ban quản lý dự án đầu tư – hạ tầng phường Tây Mỗ.
- Khu đất nghiên cứu lập quy hoạch có diện tích 7877,9m², diện tích xây dựng trường tiểu học là 7029,36m² gồm:
 - + Khối nhà chính có diện tích xây dựng 2791m², gồm: 01 tầng hầm, 03 tầng nổi, 01 tum kỹ thuật. Bố trí mặt bằng công năng sử dụng: Tầng hầm bố trí gara để xe, phòng để đồ, phòng bơm, phòng kỹ thuật điện; Tầng 1 bố trí phòng học, phòng truyền thống, phòng hội đồng, phòng ăn, phòng bếp; Tầng 2 bố trí phòng học, phòng thư viện, phòng giáo viên, phòng đa năng; Tầng 3 bố trí phòng học, phòng hiệu trưởng, văn phòng, phòng giáo viên, phòng hiệu phó, nhà thi đấu đa năng; Tầng tum bố trí Phòng kỹ thuật, buồng máy. Chiều cao phòng cháy chữa cháy là 14,55m. Bố trí 3 thang loại 3 và 2 thang loại 2.
 - + Các hạng mục phụ trợ: nhà bảo vệ, trạm xử lý nước thải, bể nước,....
- Căn cứ các tiêu chuẩn, quy chuẩn PCCC hiện hành (QCVN 10:2025/BCA, QCVN 06:2022/BXD và sửa đổi 01:2023,). Căn cứ vào tính chất và mục đích công năng sử dụng công trình, chúng tôi đưa ra phương án thiết kế các hệ thống PCCC cho công trình gồm các hạng mục sau:
 - + Hệ thống báo cháy tự động;
 - + Hệ thống chữa cháy tự động khu vực tầng hầm;
 - + Hệ thống chữa cháy vách tường;
 - + Phương tiện chữa cháy ban đầu;
 - + Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn;

Chương 2. Nội dung thiết kế

2.1. Các căn cứ pháp lý.

- Luật số 55/2024/QH15 của Quốc Hội: Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.
- Nghị định 105/2025/NĐ-CP của Chính Phủ: Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

2.2. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng.

TT.	Kí hiệu	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn
1	QCVN 06:2022/BXD và sửa đổi 01:2023	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
2	QCVN 12:2014/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng.
3	QCVN 01:2008/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện.
4	QCVN 03:2022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nguyên tắc phân loại, phân cấp công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị.
5	QCVN 05:2008/BXD	Quy chuẩn xây dựng Việt Nam về nhà ở và công trình công cộng – An toàn sinh mạng và sức khỏe.
6	QCVN 10:2025/BCA	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị, bố trí phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ cho nhà và công trình
8	TCVN 2622:1995	Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế;
9	TCVN 7568-14:2025	Hệ thống báo cháy – Phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình;
10	TCVN 7336:2021	Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, bọt – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt
12	TCVN 13456:2022	Phòng cháy chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt
13	TCVN 5687:2024	Thông gió - Điều hòa không khí – Tiêu chuẩn thiết kế;
14	TCVN 7435-1:2004	Phòng cháy, chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy. <u>Phần 1</u> : Lựa chọn và bố trí.

2.3. Yêu cầu đối với hệ thống PCCC cho công trình.

Căn cứ vào công năng sử dụng, tính chất nguy hiểm cháy nổ của công trình hệ thống PCCC cho công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

2.3.1. Yêu cầu về phòng cháy

- Phải áp dụng các giải pháp phòng cháy cao nhất đảm bảo hạn chế tối đa khả năng xảy ra cháy nổ. Trong trường hợp xảy ra cháy nổ thì phải phát hiện đám cháy nhanh để chữa cháy kịp thời có hiệu quả, không để cháy lan ra các khu vực khác dẫn đến cháy lớn gây khó khăn cho việc cứu chữa và thiệt hại lớn về người, tài sản.

- Trên cơ sở các giải pháp phòng cháy đã áp dụng phải lựa chọn các biện pháp phòng cháy phải đảm bảo sao cho khi có cháy xảy ra thì mọi người trong nhà, công trình dễ dàng thoát ra an toàn, nhanh chóng nhất đến khu vực an toàn, đồng thời tài sản cũng được sơ tán ra khỏi khu vực cháy nhanh nhất.

- Phải áp dụng các giải pháp phòng cháy tối ưu nhất để trong bất cứ điều kiện nào khi xảy ra cháy, nổ ở bất kỳ vị trí nào trong nhà, công trình phải phát hiện được ngay nơi phát sinh cháy và tổ chức chữa cháy kịp thời, có hiệu quả.

2.3.2. Yêu cầu về chữa cháy.

Trang thiết bị chữa cháy của công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Trang thiết bị chữa cháy phải sẵn sàng ở chế độ thường trực, khi có cháy xảy ra phải sử dụng để dập tắt đám cháy nhanh nhất.

- Thiết bị chữa cháy phải là loại phù hợp và chữa cháy có hiệu quả đối với các loại đám cháy có thể xảy ra trong công trình.

- Thiết bị chữa cháy trang bị cho công trình phải là loại dễ sử dụng, phù hợp với đặc điểm của công trình và điều kiện Việt Nam.

- Thiết bị chữa cháy phải là loại thiết bị sử dụng chất chữa cháy mà khi chữa cháy không làm hư hỏng các máy móc, thiết bị khác được trang bị tại các khu vực chữa cháy gây thiệt hại thứ cấp.

- Trang thiết bị của hệ thống PCCC được trang bị cho công trình phải là loại tiên tiến, hiện đại, thông minh, có độ bền cao để đảm bảo hoạt động lâu dài, đồng thời đảm bảo thẩm mỹ.

2.3.3. Phương án thiết kế hệ thống phòng cháy chữa cháy.

Căn cứ các quy chuẩn, tiêu chuẩn PCCC hiện hành cũng như mục đích, tính chất và công năng sử dụng của công trình, chúng tôi đưa ra phương án thiết kế các hệ thống PCCC cho công trình như sau:

- Thiết kế hệ thống báo cháy tự động cho toàn bộ nhà theo Mục 5. Bảng A.1 và phụ lục A QCVN 10:2025/BCA.

- Thiết kế hệ thống báo cháy tự động cho khu vực tầng hầm theo Mục 25.1. Bảng A.1 và phụ lục A QCVN 10:2025/BCA.

- Thiết kế hệ thống đèn chỉ dẫn thoát nạn và đèn chiếu sáng sự cố cho toàn bộ nhà theo Mục 2.2 QCVN 10:2025/BCA.

- Thiết kế hệ thống họng nước chữa cháy trong nhà cho các theo Mục 1.4. Bảng B.1 của Phụ lục B QCVN 10:2025/BCA.

- Trang bị bộ dụng cụ phá dỡ theo Mục 4. Bảng E.1 Phụ lục E TCVN QCVN 10:2025/BCA.

- Trang bị bình chữa cháy theo quy định tại điều 2.6 QCVN 10:2025/BCA.

Chương 3. Hệ thống báo cháy tự động

3.1. Yêu cầu cơ bản của hệ thống báo cháy tự động

- Phát hiện cháy nhanh chóng theo chức năng đã được đề ra;
- Chuyển tín hiệu khi phát hiện cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các biện pháp thích hợp;
- Có khả năng chống nhiễu tốt;
- Hệ thống báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng trong mọi trường hợp;
- Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác lắp đặt chung hoặc riêng rẽ;
- Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.
- Hệ thống báo cháy phải đảm bảo độ tin cậy và thực hiện đầy đủ các chức năng đã được đề ra mà không xảy ra sai sót.
- Những tác động bên ngoài gây ra sự cố cho một bộ phận của hệ thống không được gây ra những sự cố tiếp theo trong hệ thống.

Hệ thống báo cháy của công trình bao gồm:

1. 01 Tủ trung tâm báo cháy 2 loop
2. Các loại đầu báo cháy tự động.
3. Nút ấn khẩn cấp.
4. Chuông, đèn báo cháy.
5. Module các loại.
6. Các bộ phận liên kết.

3.2. Trung tâm báo cháy

- Tủ trung tâm báo cháy tự động được đặt ở bảo vệ có người thường trực 24/24. Tủ trung tâm được lắp đặt với độ cao từ sàn đến vùng trung tâm điều khiển trong khoảng 0,75m đến 1,85m. Tủ trung tâm báo cháy là nơi cung cấp nguồn năng lượng cho toàn bộ hệ thống báo cháy cũng như là nơi xử lý toàn bộ các thông tin của hệ thống báo cháy tự động.

- Trung tâm báo cháy phải có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu từ các đầu báo cháy, kênh báo cháy và các thiết bị báo cháy khác truyền về để loại trừ các tín hiệu báo cháy giả. Không được dùng các trung tâm không có chức năng báo cháy làm trung tâm báo cháy. Trung tâm báo cháy có khả năng giám sát tình trạng hoạt động của các thiết bị trong hệ thống.

- Trung tâm báo cháy phải đặt ở những nơi thường xuyên có người trực suốt ngày đêm. Trong trường hợp không có người trực suốt ngày đêm, trung tâm báo cháy phải có chức năng truyền các tín hiệu báo cháy và báo sự cố đến nơi trực cháy hay nơi có người thường trực suốt ngày đêm và phải có biện pháp phòng ngừa người không có nhiệm vụ tiếp xúc với trung tâm báo cháy.

- Trung tâm báo cháy phải có chức năng tự động truyền tin báo cháy đến đơn vị Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.
- Nơi đặt các trung tâm báo cháy phải có điện thoại liên lạc trực tiếp với đơn vị Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ hay nơi nhận tin báo cháy.
- Trung tâm báo cháy phải được lắp đặt trên tường, vách ngăn, trên bàn tại những nơi không nguy hiểm về cháy và nổ và có một không gian trống xung quanh mặt trước của tủ trung tâm báo cháy tối thiểu là 1,5 m
- Nếu trung tâm báo cháy được lắp trên các cấu kiện xây dựng bằng vật liệu cháy thì những cấu kiện này phải được bảo vệ bằng lá kim loại dày từ 0,001 m trở lên hoặc bằng các vật liệu không cháy khác có độ dày không dưới 0,01 m. Trong trường hợp này tấm bảo vệ phải có kích thước sao cho mỗi cạnh của tấm bảo vệ vượt ra ngoài cạnh của trung tâm tối thiểu 0,1 m về mọi phía.
- Khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy và trần nhà bằng vật liệu cháy được không nhỏ hơn 1,0 m.
- Trong trường hợp lắp cạnh nhau, khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy không được nhỏ hơn 0,05 m.
- Nếu trung tâm báo cháy lắp trên tường, cột nhà hoặc giá máy thì khoảng cách từ phần điều khiển của trung tâm báo cháy đến mặt sàn từ không nhỏ hơn 0,75 m và không lớn hơn 1,85 m.
- Nhiệt độ và độ ẩm tại nơi đặt trung tâm báo cháy phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng của trung tâm báo cháy.
- Tín hiệu âm thanh, ánh sáng khi báo cháy và báo sự cố phải khác nhau.
- Khi lắp các đầu báo cháy với trung tâm báo cháy phải chú ý đến sự phù hợp của hệ thống (điện áp cấp cho đầu báo cháy, dạng tín hiệu báo cháy, phương pháp phát hiện sự cố, bộ phận kiểm tra đường dây).
- Nếu không có nhân viên tại chỗ làm nhiệm vụ suốt 24h, thông báo cháy phải được truyền đến các đơn vị phòng cháy chữa cháy thông qua kênh tín hiệu được chỉ định theo cách thức quy định hoặc đến các đường liên lạc khác ở chế độ tự động.
- Khi các trung tâm báo cháy được nối mạng cần đảm bảo các yêu cầu: Khi đường truyền giữa một trung tâm bất kỳ gặp sự cố không làm ảnh hưởng đến hoạt động của các trung tâm báo cháy khác.

3.3. Các đầu báo cháy tự động

- Khi lựa chọn loại đầu báo cháy cần lưu ý các vấn đề sau:

Chọn loại đầu báo cháy khói có độ nhạy phù hợp đối với các loại khói khác nhau. Sử dụng đầu báo nhiệt ở những nơi khi xảy ra cháy ở giai đoạn ban đầu của đám cháy chủ yếu phát sinh nhiệt và khi sử dụng các đầu báo khác có thể xảy ra hiện tượng báo cháy giả.

Không sử dụng đầu báo cháy nhiệt gia tăng hoặc đầu báo cháy nhiệt kép (nhiệt gia tăng và nhiệt cố định) trong môi trường có biến động nhiệt độ đột ngột, bất thường vượt quá 5 °C/min.

Không sử dụng đầu báo cháy nhiệt cố định trong môi trường mà nhiệt độ không khí trong đám cháy có thể không đạt đến nhiệt độ kích hoạt đầu báo cháy hoặc đạt tới ngưỡng tác động sau một thời gian dài (vượt quá thời gian phát hiện cháy theo quy định).

Khi chọn đầu báo cháy nhiệt, cần lưu ý rằng ngưỡng nhiệt độ kích hoạt của đầu báo cháy nhiệt cố định, đầu báo cháy nhiệt kép phải cao hơn ít nhất 20 °C so với nhiệt độ tối đa của môi trường tại vị trí lắp đặt đầu báo cháy.

Khi không xác định được hiện tượng đặc trưng của sự cháy trong khu vực bảo vệ, nên sử dụng kết hợp các đầu báo cháy nhạy cảm với các hiện tượng khác nhau của sự cháy hoặc đầu báo cháy hỗn hợp.

3.3.1. Yêu cầu vị trí lắp đặt đầu báo cháy

- Khi xác định vị trí lắp đặt của các đầu báo cháy tham khảo Phụ lục A TCVN 7568-14:2025 và phải bảo đảm các yêu cầu:

+ Các khu vực phòng ngủ phải lắp đặt đầu báo cháy khói quang điện hoặc khói quang học hoặc đầu báo cháy CO

+ Các khu vực như hành lang, đường, lối đi, lối ra thoát nạn hoặc các khu vực tương tự khác phải lắp đặt đầu báo cháy khói quang điện hoặc khói tia chiếu.

+ Khi một khu vực được chia thành nhiều phần bởi tường, vách ngăn hoặc các giá kệ hàng cách trần (hoặc mặt dưới của dầm ngang) không quá 0,3 m thì mỗi khu vực này được coi như phòng riêng biệt và phải được trang bị đầu báo cháy đảm bảo theo quy định.

+ Duy trì khoảng trống xung quanh đầu báo cháy có bán kính tối thiểu là 0,1 m và độ sâu 0,6 m. (Đối với các khu vực có thiết bị điện chiếu sáng hoặc các thiết bị khác lắp đặt trên trần, nếu không thể đảm bảo độ sâu 0,6 m, cần ưu tiên đảm bảo bán kính tối thiểu 0,1 m xung quanh đầu báo cháy. Trong trường hợp này, cần bố trí vị trí lắp đặt đầu báo cháy sao cho hạn chế tối đa sự che chắn của thiết bị chiếu sáng hoặc thiết bị khác đối với khả năng phát hiện khói/nhiệt của đầu báo).+ Đèn chỉ thị của đầu báo cháy phải quan sát được từ các lối đi.

- Khi lắp đặt các đầu báo cháy có trang bị nhiều hơn một cảm biến và đầu báo cháy được điều chỉnh cài đặt với một cảm biến thì phải áp dụng các yêu cầu về lắp đặt cho bộ phận cảm biến được cài đặt.

- Các đường dẫn kín không được ngăn cháy phục vụ di chuyển giữa các tòa nhà hoặc các phần của tòa nhà phải được lắp đặt các đầu báo cháy.

- Trong các hệ thống xử lý không khí, các đầu báo cháy phải được lắp đặt ở các vị trí sau:

+ Nhà và công trình có sử dụng hệ thống cấp không khí tuần hoàn phục vụ cho nhiều hơn một khu vực kín, nếu khu vực kín đó không được trang bị đầu báo cháy khói thì phải lắp đặt các đầu

báo cháy khói liền kề với cửa vào của đường ống hút hoặc sử dụng các đầu báo cháy khói cho đường ống lấy mẫu không khí chung.

- + Các quạt đặt bên trong nhà dùng để cung cấp không khí cho nhiều hơn một tầng nhà đặt bên trong nhà và công trình cần lắp đặt đầu báo cháy ở vị trí gần quạt để phát hiện khói ở lối vào quạt hút.

- + Các đường ống hút - các đường ống được sử dụng để hút mùi khu vực bếp, các hơi dễ cháy, vật liệu dạng xơ và các vật liệu tương tự khác phải lắp đặt tối thiểu một đầu báo cháy ở điểm xa nhất của đường ống xả.

- Các đèn chỉ thị của các đầu báo cháy khói lắp đặt trong hệ thống xử lý không khí phải được nhìn thấy, trường hợp không nhìn thấy phải lắp đặt các đèn chỉ thị từ xa về trạng thái hoạt động của các đầu báo

- Các đầu báo cháy phải được lắp đặt ở các khu vực bị che kín. Phải có lối vào để bảo dưỡng các đầu báo cháy được lắp đặt trong các khu vực bị che kín. Kích thước của lối vào không được nhỏ hơn 0,450 m x 0,350 m.

- Khu vực bị che kín chứa hệ thống điện chiếu sáng hoặc thiết bị điện dùng để cấp nguồn được đặt hoàn toàn vào bên trong khu vực bị che kín và được kết nối với nguồn điện vượt quá điện áp cực thấp thì phải lắp đặt đầu báo cháy trên trần của không gian bị che kín đảm bảo khoảng cách tối đa theo phương ngang từ thiết bị điện đến đầu báo cháy không quá 1,5 m. Trong trường hợp bề mặt lắp đặt đầu báo cháy là dạng mặt nghiêng (dốc) thì đầu báo cháy lắp đặt ở vị trí có chiều cao lớn hơn.

- Đối với thiết bị điện chiếu sáng có công suất danh định không vượt quá 100 W, thiết bị cung cấp năng lượng dạng có thể tháo rời có công suất danh định dưới 100 W hoặc các thiết bị khác có công suất danh định dưới 500 W không phải trang bị hệ thống báo cháy (thiết bị điện không đặt trong các khu vực kín).

-Thiết bị chỉ thị cho đầu báo cháy:

Khi đèn chỉ thị của đầu báo cháy không nhìn thấy được ở khu vực thường xuyên có người, phải sử dụng các thiết bị chỉ thị từ xa để hiển thị trạng thái báo cháy ngoại trừ trường hợp không yêu cầu lắp đèn chỉ thị từ xa.

- + Các thiết bị chỉ thị từ xa dùng cho các phòng, các tủ hoặc các khu vực tương tự phải được lắp đặt liền kề với cửa ra vào để xác định được vị trí đầu báo cháy.

- + Các thiết bị chỉ thị từ xa cho không gian kín phải được lắp đặt ở khu vực có thể tiếp cận được.

- + Cho phép sử dụng một đèn chỉ thị từ xa để chỉ thị cho nhiều đầu báo hoặc nhiều miệng hút của cùng một đầu báo cháy khói kiểu hút khi các thiết bị này lắp đặt chung cho cùng một phòng, một căn hộ.

+ Không yêu cầu lắp đặt đèn chỉ thị từ xa khi: Vị trí của đầu báo cháy hiển thị tại tủ trung tâm báo cháy, hoặc không gian bị che kín có thể tiếp cận được và có chiều cao lớn hơn 2 m, con người có thể đi lại được, hoặc ở bên dưới vật liệu làm sàn tháo ra được (như vật liệu làm sàn máy tính).

+ Đối với đầu báo cháy không dây (đầu báo cháy vô tuyến và đầu báo cháy độc lập) ngoài đèn chỉ thị khi tác động phải có tín hiệu báo về tình trạng của nguồn cấp.

- Tủ có thể tích lớn hơn 3 m³ phải được lắp đặt các đầu báo cháy. Các tủ được chia nhỏ bởi các vách ngăn hoặc giá tạo thành các khu vực có thể tích nhỏ hơn 3 m³ không yêu cầu phải lắp đặt đầu báo cháy.

- Tủ với thể tích trên 1 m³ chứa thiết bị điện hoặc điện tử có điện áp lớn hơn điện áp cực thấp phải lắp đặt đầu báo cháy (không áp dụng yêu cầu đèn chỉ thị của đầu báo cháy phải quan sát được từ các lối đi).

- Phải lắp đặt đầu báo cháy ở dưới của các bề mặt trung gian nằm ngang như các đường ống, sàn thao tác, giá kệ có chiều rộng lớn hơn 3,5 m và bề mặt bên dưới của bề mặt trung gian cách sàn lớn hơn 0,8 m.

- Khi khoảng cách từ mặt bên dưới của các bề mặt trung gian đến trần nhỏ hơn 0,8 m thì mặt bên dưới của bề mặt trung gian có thể được xem là trần và không yêu cầu phải lắp đầu báo cháy phía trên bề mặt trung gian.

- Nếu ống gió hay kết cấu cách tường hoặc ống gió hoặc kết cấu lớn hơn 0,8 m thì đầu báo phải lắp ở vị trí trên trần nhà (thuận lợi cho việc lắp đặt, bảo trì bảo dưỡng).

- Khi đầu báo cháy được lắp đặt trong các khu vực khó tiếp cận khi có cháy thì mỗi khu vực phải được phân chia thành các vùng phát hiện cháy riêng biệt và có đèn chỉ thị từ xa được lắp đặt bên ngoài.

- Tín hiệu chỉ thị báo động cho phần nhà được sở hữu riêng (căn hộ, shophouse...) cần được chỉ thị:

+ Vị trí tại trung tâm báo cháy, hoặc

+ Sử dụng chung vùng phát hiện cháy tại tủ trung tâm báo cháy khi từng khu vực sở hữu riêng đó lắp đặt đèn chỉ thị từ xa gần với lối vào của từng khu vực sở hữu riêng.

Khi phần nhà sở hữu riêng được sử dụng để ngủ bao gồm khu vực phòng chính và một phòng tắm (không được sử dụng cho các mục đích khác, ví dụ giặt ủi) cho phép lắp đặt một đầu báo cháy khói hoặc một đầu báo cháy hỗn hợp trong phòng chính với điều kiện là tổng diện tích của toàn bộ khu vực < 50 m².

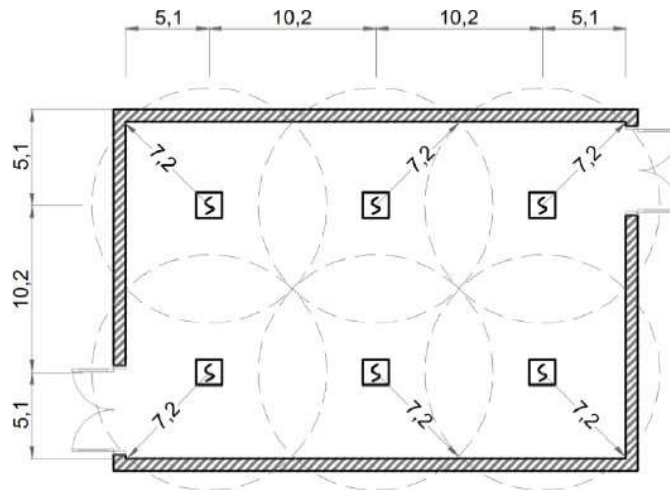
- Bất kỳ gian phòng kín có thể tích bên trong lớn hơn 10 m³ được chế tạo có thể di chuyển được, sử dụng làm kho hoặc văn phòng làm việc và được đặt trong phạm vi của nhà, công trình phải được bảo vệ như một phần của nhà, công trình.

3.3.2. Đầu báo cháy khói kiểu điểm.

- Đối với khu vực có chiều cao trần dưới 4 m, khoảng cách từ bộ phận cảm biến của các đầu báo cháy kiểu điểm đến trần từ 0,025 m đến 0,3 m. Đối với khu vực có chiều cao trần từ 4 m đến 15 m, khoảng cách từ bộ phận cảm biến đến trần không quá 0,6 m.

- Đối với các trần phẳng, khoảng cách từ điểm bất kỳ trên trần phẳng đến đầu báo cháy gần nhất không vượt quá 7,2 m và khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 10,2 m (xem Hình 1).

- Kích thước tính bằng mét



Hình 1- Khoảng cách lớn nhất giữa các đầu báo cháy lắp đặt trên bề mặt bằng trần phẳng

Khoảng cách đến tường, vách ngăn lỗ mở cấp không khí:

+ Khoảng cách từ hàng của đầu báo cháy gần nhất tới tường hoặc vách ngăn không được vượt quá 5,1 m và không nhỏ hơn 0,5 m xem Hình 1.

+ Khoảng cách từ đầu báo cháy đến mép ngoài gần nhất của cửa cấp không khí không khí không nhỏ hơn 0,4 m.

+ Khoảng cách từ đầu báo cháy đến phía ngoài chu vi của cánh quạt không nhỏ hơn 0,4 m.

- Khu vực có dòng không khí thay đổi ở mức cao:

- Đối với khu vực có dòng không khí thay đổi ở mức cao được thông gió cưỡng bức như các phòng máy tính, phòng sạch thì khoảng cách của các đầu báo cháy giảm xuống phải phù hợp với Bảng 1.

Bảng 1 - Khoảng cách giữa các đầu báo cháy khói dựa trên mức thay đổi không khí		
Bội số trao đổi khí trên giờ	Khoảng cách giữa các đầu báo cháy, m	Khoảng cách từ đầu báo cháy đến tường hoặc vách ngăn, m
Từ 15 đến dưới 20	7,2	3,6
Từ 20 đến dưới 30	6,0	3,0
Từ 30 đến dưới 60	4,8	2,4
Từ 60 trở lên	3,6	1,8

- Vị trí của các đầu báo cháy khói trên các bề mặt phẳng có các dầm:

- Khi các bề mặt bằng phẳng được ngăn bởi kết cấu, cấu kiện làm giảm đối lưu của khói, các đầu báo cháy phải được lắp đặt bảo đảm khoảng cách giữa các đầu báo cháy phải phù hợp với

5.9.1.1.2, 5.9.1.1.4 TCVN 7568-14:2025 và các điều kiện sau:

+ Đối với các khu vực có độ sâu dầm $d \leq 0,3$ m

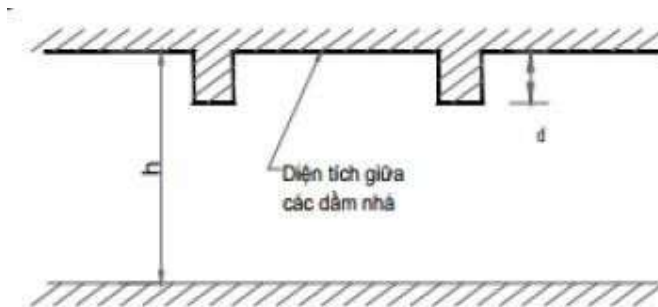
+ Đối với các khu vực có chiều cao $h < 2$ m và độ sâu của dầm nhà $d > 0,3$ m

+ Đối với các khu vực có chiều cao trần $2 \text{ m} \leq h \leq 4 \text{ m}$, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3$ m và khu vực giữa các dầm nhà có diện tích $< 4 \text{ m}^2$, các đầu báo cháy phải được lắp trên mặt dưới của các dầm nhà.

+ Đối với các khu vực có chiều cao trần $2 \text{ m} \leq h \leq 4 \text{ m}$, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3$ m, khi diện tích của khu vực giữa các dầm nhà $\geq 4 \text{ m}^2$, phải lắp đặt ít nhất là một đầu báo cháy trong mỗi khu vực giữa các dầm nhà.

+ Đối với các khu vực có chiều cao trần $h \geq 4 \text{ m}$, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3$ m và diện tích của khu vực giữa các dầm nhà $< 9 \text{ m}^2$, các đầu báo cháy phải được lắp đặt trên mặt dưới của các dầm nhà.

+ Đối với các khu vực có chiều cao trần $h \geq 4 \text{ m}$, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3$ m và diện tích của khu vực giữa các dầm nhà $\geq 9 \text{ m}^2$, các đầu báo cháy phải được lắp đặt trong các khu vực giữa các dầm nhà.



CHÚ DẪN: h - Chiều cao trần (m); d - Độ sâu của dầm (m)

- Khoảng cách yêu cầu giữa các đầu báo cháy trong không gian bị che kín: Khi các đầu báo cháy được yêu cầu phù hợp với 5.8.2.4 TCVN 7568-14:2025, khoảng cách và vị trí phải phù hợp với 5.9.1.1.2 đến 5.9.1.1.6 TCVN 7568-14:2025, tùy thuộc vào các điều kiện sau:

+ Đối với trần phẳng có chiều cao tính tới mặt trên của trần vượt quá 2 m, các đầu báo cháy phải được lắp đặt phù hợp quy định 5.9.1.1.2 và 5.9.1.1.4 TCVN 7568- 14:2025.

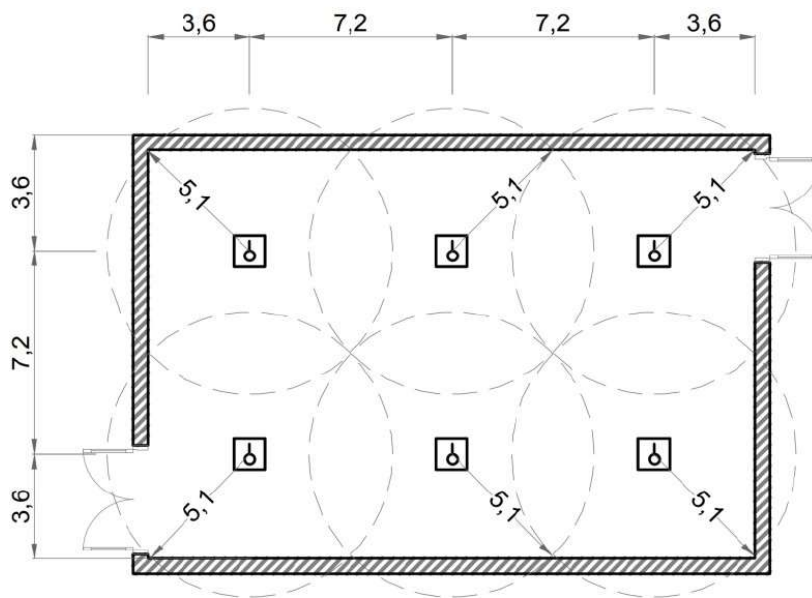
+ Đối với trần phẳng có chiều cao tính tới mặt trên của trần nhỏ hơn 2m và có các cấu kiện bên dưới như dầm, đường ống có chiều sâu không vượt quá 0,3 m tính từ mặt trên của trần phẳng thì khoảng cách giữa các đầu báo cháy không vượt quá 15 m và khoảng cách từ tường hoặc vách ngăn đến đầu báo cháy gần nhất không được vượt quá 10,2 m. Khi các cấu kiện bên dưới có chiều sâu tính từ mặt trên của trần phẳng lớn hơn 0,3 m thì khoảng cách giữa đầu báo cháy lắp đặt theo như các khu vực có chiều cao $h < 2$ m và độ sâu của dầm nhà $d > 0,3$ m.

3.3.3. Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm.

- Các đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm có khả năng phát hiện nhiệt nằm trong vùng bảo vệ chuyển nó thành tín hiệu báo cháy. Đầu báo về từ chính xác vị trí của đầu báo nơi có sự cố. Các đầu báo này bố trí trên trần hay vị trí của dầm đều phải đảm bảo TCVN 7568-14:2025. Trên các đầu báo cháy có đèn Led hiển thị trạng thái của đầu báo (hiển thị khi tác động).

- Khoảng cách giữa các đầu báo cháy nhiệt trên bề mặt trần phẳng:

Đối với các bề mặt bằng phẳng, khoảng cách từ bất cứ điểm nào trên bề mặt bằng phẳng đến đầu báo cháy gần nhất cũng không được vượt quá 5,1 m và khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 7,2 m (xem hình 2).



Hình 2 - Khoảng cách lớn nhất giữa các đầu báo cháy nhiệt trên bề mặt bằng phẳng

- Khoảng cách giữa các đầu báo cháy nhiệt trên bề mặt dốc
- + Các đầu báo cháy phải được lắp đặt cách đỉnh (mái) một khoảng giữa 0,5 m và 1,5 m và khoảng cách lớn nhất theo chiều dọc giữa các đầu báo cháy là 7,2 m. Các hàng thấp hơn của các đầu báo cháy nhiệt phải cách nhau không lớn hơn 7,2 m được đo theo phương nằm ngang từ các hàng liền kề, tường bên ngoài hoặc vách ngăn.
- + Khoảng cách giữa các đầu báo cháy nhiệt trong các hàng thấp hơn có thể kéo dài tới 14,4 m với điều kiện là các đầu báo cháy được dịch chuyển như nhau giữa các đầu báo cháy trên các hàng liền kề
- + Khi trần có kết cấu dầm hoặc xà có chiều sâu nhỏ hơn 0,3 m, có thể lắp đặt đầu báo cháy trên mặt bên dưới của kết cấu này.
- Khoảng cách đến tường, vách ngăn hoặc lỗ mở cấp không khí:
- + Khoảng cách từ hàng đầu báo cháy gần nhất tới tường hoặc vách ngăn nằm trong khoảng từ 0,3 m đến 3,6 m.
- + Khoảng cách từ đầu báo cháy đến lỗ mở cấp không khí không nhỏ hơn 0,6 m.
- Giảm khoảng cách giữa các đầu báo cháy:
- + Khi trần được phân chia bởi các kết cấu như dầm, xà hoặc đường ống có độ sâu theo phương thẳng đứng lớn hơn 0,3 m thì khoảng cách giữa các đầu báo cháy được giảm đi 30 %.
- Khoảng cách các đầu báo cháy nhiệt trong không gian được che kín

+ Đối với các đầu báo cháy được yêu cầu lắp đặt theo Điều 5.8.2.4 TCVN 7568- 14:2025 thì khoảng cách và vị trí của các đầu báo cháy phải đảm bảo theo Điều 5.9.2.1.2 đến 5.9.2.1.5 TCVN 7568- 14:2025 tùy thuộc điều kiện sau:

+ Chiều cao trần lớn hơn 2 m, khoảng cách giữa các đầu báo cháy phải phù hợp với 5.9.2.1.2 và 5.9.2.1.4.

+ Chiều cao trần nhỏ hơn 2 m và có các phần nhô ra như các dầm, các ống gió không vượt quá 0,3 m tính từ trần thì khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 10,4 m và khoảng cách từ đầu báo cháy bất kỳ đến tường, vách ngăn không được vượt quá 5,1 m.

+ Khi các phần nhô ra có chiều sâu lớn hơn 0,3 m tính từ trần, khoảng cách của các đầu báo cháy phải đảm bảo với 5.9.2.1.2 và 5.9.2.1.4.

+ Với nhà mái đỉnh, đầu báo cháy ở vị trí thấp nhất được lắp đặt ở vị trí không lớn hơn 7,2 m được tính từ độ cao 0,8 m (khoảng cách bề mặt trên và bề mặt dưới) hướng về phía đỉnh mái.

3.4. Nút ấn báo cháy khẩn cấp

- Nút ấn báo cháy được lắp đặt ở vị trí có thể nhìn thấy rõ và tiếp cận được dễ dàng gần với khu vực lối ra của tầng. Cho phép lắp đặt nút ấn báo cháy chung với vùng phát hiện cháy khi các nút ấn này được lắp đặt ở bên ngoài. Nút nhấn báo cháy được đặt ở các vị trí hành lang, lối ra thoát nạn, trong buồng thang bộ. Khi có cháy xảy ra, ai đó phát hiện đám cháy thì có thể chủ động nhấn nút ấn này để từ trung tâm báo động cho mọi người cùng biết là có cháy.

- Hộp nút ấn báo cháy khẩn cấp phải được lắp đặt ở chiều cao $1,4\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$ tính từ mặt đường đi lại và có một không gian trống dạng nửa đường tròn bán kính 0,6 m xung quanh mặt trước của hộp nút ấn báo cháy

- Khoảng cách giữa các hộp nút ấn báo cháy khẩn cấp không quá 45 m.

3.5. Thiết bị báo cháy bằng âm thanh, ánh sáng

Các thiết bị báo cháy bằng âm thanh phải bảo đảm các yêu cầu sau:

- Tín hiệu báo cháy phải phân bố đồng thời trong khoang cháy / nhà và công trình
- Các tín hiệu báo cháy, nghe thấy rõ ở tất cả các địa điểm trong khoang cháy / nhà và công trình.
- Mức cường độ âm thanh được tính toán trung bình trong khoảng thời gian 60 s, mức cường độ âm ở tất cả các vị trí đảm bảo lớn hơn độ ồn của môi trường xung quanh ít nhất là 10 dBA, mức cường độ âm thanh không nhỏ hơn 65 dBA và không lớn hơn 105 dBA. Tín hiệu báo động bằng âm thanh đối với các khu vực ngủ phải lớn hơn độ ồn của môi trường xung quanh ít nhất 15 dBA (với điều kiện các cửa ra vào đều đóng) và không nhỏ hơn 75 dBA.

Thiết bị báo cháy bằng ánh sáng được lắp đặt cho nhà và công trình bảo đảm các TCVN 7568- 14:2025 yêu cầu sau:

- Phải lắp đặt trên trần hoặc tường với số lượng thích hợp sao cho có thể nhìn thấy ở tất cả các vị trí trong khu vực;

- Khi lắp đặt trên tường chiều cao từ chân tường đến đèn tối thiểu 2 m; khoảng cách giữa các thiết bị không quá 45 m.

- Thiết bị báo cháy bằng ánh sáng phải là loại chớp nháy và tín hiệu báo cháy bằng ánh sáng cần bảo đảm tính đồng bộ khi chớp nháy;

- Sự cố của thiết bị báo cháy bằng ánh sáng trong khu vực bất kỳ không làm ảnh hưởng đến hoạt động của các thiết bị báo cháy bằng ánh sáng trong khu vực khác.

3.6. Hệ thống liên kết

- Hệ thống bao gồm: Các linh kiện điện tử, dây tín hiệu, cáp tín hiệu, hộp nối dây cùng các bộ phận khác tạo thành tuyến liên kết thống nhất các thiết bị của hệ thống báo cháy.

- Dây tín hiệu của hệ thống báo cháy không đi chung với dây cấp nguồn của hệ thống chiếu sáng và hệ thống khác.

- Việc lựa chọn cáp và dây tín hiệu của hệ thống báo cháy phải thỏa mãn tiêu chuẩn, quy phạm lắp đặt thiết bị và dây dẫn điện hiện hành có liên quan phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này và tài liệu kỹ thuật đối với từng loại thiết bị cụ thể.

- Dây tín hiệu của hệ thống báo cháy tự động phải có biện pháp bảo vệ dây dẫn chống chập hoặc đứt dây (luồn trong ống kim loại hoặc ống bảo vệ khác). Trường hợp đặt nổi phải có biện pháp chống chuột cắn hoặc các nguyên nhân cơ học khác kìm hãm hỏng cáp. Các lỗ xuyên trần, tường sau khi thi công xong phải được chèn bịt hoặc xử lý thích hợp để không làm giảm các chỉ tiêu kỹ thuật về cháy theo yêu cầu của kết cấu.

- Các mạch tín hiệu của hệ thống báo cháy phải được kiểm tra tự động về tình trạng kỹ thuật theo suốt chiều dài của mạch tín hiệu.

- Các mạch tín hiệu báo cháy phải sử dụng dây dẫn riêng và cáp có lõi bằng đồng. Cho phép sử dụng cáp thông tin lõi đồng của mạng thông tin hỗn hợp nhưng phải tách riêng kênh liên lạc.

- Tiết diện lõi đồng của cáp và dây tín hiệu phải được xác định dựa trên độ sụt áp cho phép của hệ thống báo cháy nhưng không nhỏ hơn 0,75 mm² (tương đương với lõi đồng có đường kính 1 mm) đối với đường cáp trực chính. Cho phép dùng nhiều dây dẫn tết lại nhưng tổng diện tích tiết diện của các lõi đồng được tết lại không được nhỏ hơn 0,75 mm². Tiết diện từng lõi đồng của đường cáp trực chính phải không nhỏ hơn 0,5 mm². Cho phép dùng cáp nhiều dây trong một lớp bọc bảo vệ chung nhưng đường kính lõi đồng của mỗi dây không được nhỏ hơn 0,5 mm.

- Tổng điện trở của đường dây tín hiệu trên mỗi kênh báo cháy không được lớn hơn 100 Ω và không được lớn hơn giá trị yêu cầu đối với từng loại trung tâm báo cháy.

- Cáp điều khiển thiết bị ngoại vi sử dụng cáp thường có biện pháp bảo vệ khỏi sự tác động của nhiệt ít nhất trong thời gian 30 phút.

- Không cho phép lắp đặt chung dây tín hiệu của hệ thống báo cháy tự động và dây tín hiệu điều khiển của hệ thống báo cháy tự động có điện áp nhỏ hơn 60 V với đường dây có điện áp khác trên 110 V trong cùng một đường ống, một hộp, một bó, một rãnh kín của cấu kiện xây dựng. Dây tín hiệu và dây cấp nguồn sử dụng dây chống cháy, chống nhiễu có tiết diện $2 \times 1.0 \text{ mm}^2$. Cấp, dây tín hiệu có vỏ bọc chống cháy, chống nhiễu và có thời gian chịu lửa tối thiểu 30 phút. Cấp, dây tín hiệu được luồn trong ống hoặc được bọc bằng vật liệu không cháy hoặc có tính cháy Ch1.

3.7. Nguồn điện cấp cho hệ thống báo cháy tự động

Nguồn điện cấp cho tủ trung tâm báo cháy có 2 nguồn. Trong đó 1 nguồn điện 220V xoay chiều và 1 nguồn điện 24V 1 chiều để dự phòng. Nguồn 220V xoay chiều phải được cấp đến từ phía trước cầu giao tổng của tòa nhà.

Nguồn điện dự phòng là nguồn chiều 24V là nguồn lấy từ ắc quy dự phòng của tủ trung tâm báo cháy, ắc quy này phải đủ dự phòng cho tủ trung tâm báo cháy hoạt động liên tục trong 24 giờ ở chế độ thường trực và 30 phút ở chế độ báo động.

Thông số tính toán ắc quy cho trung tâm báo cháy được thể hiện dưới bảng sau:

3.8. Điều khiển liên động

a. Điều khiển thang máy.

Khi có cháy xảy ra tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi xuất tín hiệu điều khiển khẩn cấp chuyển thang máy về tầng 1. Tín hiệu điều khiển thang máy từ hệ thống báo cháy phải được xem là tín hiệu ưu tiên, chiếm quyền điều khiển của hệ thống điều khiển thang máy.

Tín hiệu được cung cấp, tổng quát phải là loại tiếp điểm thường đóng, không có điện thế, nó sẽ phải mở trong trường hợp báo cháy. Nhà thầu phải liên hệ với những tổ chức khác có liên quan để biết chính xác những yêu cầu để hoàn thành đầy đủ chức năng này.

Mỗi một module điều khiển cách ly khỏi tủ điều khiển trong khoảng thời gian hệ thống được bảo trì hoặc thử nghiệm.

b. Điều khiển hệ thống điện

Khi có tín hiệu báo cháy, tủ trung tâm báo cháy và module truyền tín hiệu đến tủ điện và ngắt các nguồn điện lưới không ưu tiên trong khoảng 10s kể từ khi có tín hiệu. Các nguồn điện lưới ưu tiên cho hệ thống PCCC vẫn hoạt động bình thường. Khi ngắt tín hiệu báo cháy, hệ thống điện không ưu tiên sẽ hoạt động trở lại.

Chương 4. Hệ thống đèn chỉ dẫn thoát nạn, đèn chiếu sáng sự cố

4.1. Đèn chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn lối thoát nạn (Exit).

Đèn Exit lắp đặt ở độ cao 2m – 2,7m. Đèn thoát nạn Exit được cấp nguồn AC 220V. Để duy trì đèn Exit luôn luôn sáng có 1 nguồn DC dự phòng tự động chuyển nguồn khi nguồn AC không có. Tùy từng vị trí lắp đặt, các đèn Exit phải có mũi tên chỉ hướng thoát nạn.

Hệ thống chỉ dẫn lối thoát nạn và chiếu sáng sự cố chỉ dẫn cho người thoát ra khỏi toà nhà nhanh khi có sự cố cháy xảy ra nhằm giảm thương vong về con người. Đèn hoạt động theo nguyên tắc: Khi chưa có sự cố mất điện, đèn hoạt động nhờ nguồn điện cấp từ tủ điện ánh sáng của tầng 220VAC. Ngoài ra các đèn chiếu sáng sự cố và đèn chỉ dẫn thoát nạn (EXIT) đều có nguồn ắc quy dự phòng đảm bảo hoạt động ổn định liên tục tối thiểu 2h (Đèn sự cố tại phòng bơm chữa cháy có nguồn ắc quy dự phòng đảm bảo hoạt động ổn định liên tục tối thiểu 3h).

Đèn chiếu sáng sự cố lắp đặt trên lối thoát nạn: Cầu thang bộ thoát nạn, nút giao của hành lang, lối ra thoát nạn, phòng bơm chữa cháy, phòng kỹ thuật thang máy ...

Đèn chiếu sáng sự cố đối với đường thoát nạn có chiều rộng đến 2m, thì độ rọi trung bình theo phương nằm ngang trên mặt sàn dọc theo tâm của đường thoát nạn phải lớn hơn hoặc bằng 1 lux và dài ở giữa với chiều rộng lớn hơn hoặc bằng một nửa chiều rộng của đường thoát nạn phải có được chiếu sáng tối thiểu 50% giá trị đó.

Đèn chiếu sáng sự cố gian phòng có độ rọi trung bình theo phương nằm ngang không được nhỏ hơn 0.5 lux tại mặt sàn tại mọi điểm lõi của khoảng trống, không bao gồm đường viền 0.5m theo chu vi khu vực.

4.2. Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn

Bố trí sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn từng tầng. Kích thước của biển chỉ dẫn: 600x400mm. Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn được gấp sao cho mép dưới của sơ đồ chỉ dẫn nằm ở độ cao $1,5\text{m} \pm 0,2\text{ m}$ so với mặt sàn.

Chương 5. Hệ thống chữa cháy bằng nước và phương tiện chữa cháy ban đầu

Căn cứ vào các công thức, phương pháp tính toán về thủy động lực học để tính toán, phân bố lưu lượng và tính tổn thất năng lượng trong mạng đường ống cung cấp nước chữa cháy của hệ thống.

Sau khi nghiên cứu đặc điểm kiến trúc, quy mô, tính chất sử dụng và mức độ nguy hiểm của công trình, giải pháp thiết kế hệ thống chữa cháy bao gồm:

- + Hệ thống chữa cháy vách tường

- + Hệ thống chữa cháy tự động

5.1. Hệ thống chữa cháy bằng nước.

5.1.1. Hệ thống chữa cháy vách tường

- Hệ thống chữa cháy vách tường là hệ thống chữa cháy cơ bản bắt buộc phải có cho các công trình hiện nay bằng các cuộn vòi, lăng phun kết hợp với họng chữa cháy cố định và khả năng chữa cháy có hiệu quả cao. Tuy nhiên, chức năng chữa cháy chỉ được thực hiện khi có con người.

- Họng nước chữa cháy vách tường: Là thiết bị nối từ đường ống ra các cuộn vòi mềm, qua lăng chữa cháy để phun nước vào đám cháy. Mỗi họng nước chữa cháy trong nhà bao gồm: van khóa, cuộn vòi mềm, lăng chữa cháy và được đặt trong tủ.

- Van khóa họng nước chữa cháy: là thiết bị đóng, mở nước từ đường ống ra họng nước chữa cháy. Khi xảy ra cháy ở một khu vực nào đó, ta chỉ cần triển khai lăng, vòi chữa cháy, mở van khóa ở khu vực đó, nước sẽ phun ra chữa cháy.

- Họng nước chữa cháy vách tường được thiết kế lắp đặt tại các cửa, hành lang thoát nạn, theo TCVN 5739-2023. Tất cả các bộ phận trên được đặt trong một hộp bảo quản riêng biệt.

- Theo mục 2.3.2.1 QCVN 13:2018 lưu lượng chữa cháy vách tường của khu vực tầng hầm là :

- + Ib: Cường độ phun: 5 l/s

- + Số lượng đám cháy đồng thời: 1

- + Số lượng vòi sử dụng đồng thời: 2

- + Thời gian chữa cháy liên tục: 60 phút

- Theo bảng H.5 QCVN 10:2025/BCA lưu lượng chữa cháy vách tường khu vực tầng nổi là :

- + Ib: Cường độ phun: 2.5 l/s

- + Số lượng đám cháy đồng thời: 1

- + Số lượng vòi sử dụng đồng thời: 2

- + Thời gian chữa cháy liên tục: 60 phút

5.1.2. Hệ thống chữa cháy tự động

- Khả năng chữa cháy tự động bằng các đầu phun tự động Sprinkler. Chức năng tự động chữa cháy khi nhiệt độ tại khu vực được bảo vệ đạt đến ngưỡng làm việc của đầu phun.

- Các đầu phun Sprinkler là loại bầu thủy tinh. Nhiệt độ của đầu phun sẽ được chọn theo các điều kiện môi trường, mức độ nguy cơ cháy hoặc từng vùng được bảo vệ. Nhiệt độ của

các đầu phun cao hơn không dưới 30°C so với nhiệt độ cao nhất dự kiến. Trong điều kiện nhiệt độ tại nước ta, đầu phun có nhiệt độ 68°C là phù hợp.

- Phương pháp bố trí đầu phun Sprinkler:

Hệ thống chữa cháy sử dụng các đầu Sprinkler K=8.0 quay lên. Khoảng cách giữa các đầu phun là tối đa 4 m và tối đa 3 m tại phòng kho tầng hầm, khoảng cách từ đầu phun đến tường tối đa 2 m và 1,5m (Bản vẽ thiết kế).

- Thông số tính toán: Theo bảng 1 TCVN 7336:2021 Tầng hầm của công trình là gara để xe thuộc nhóm nguy cơ phát sinh cháy nhóm 2:

+ Ib: Cường độ phun tối thiểu: 0.12 l/s.m²

+ Qv: Lưu lượng phun tối thiểu: 30 l/s

+ F: Diện tích bảo vệ cùng một lúc khi hệ thống làm việc: 120m²

+ Thời gian chữa cháy liên tục 60 phút

5.1.3. Tính toán thể tích bể nước chữa cháy

- Thể tích nước phục vụ chữa cháy vách tường trong 1h:

$$V_{vt} = 2 \times 5 \times 3.6 \times 1 = 36 \text{ m}^3$$

- Thể tích nước phục vụ chữa cháy tự động trong 1h:

$$V_{sp} = 30 \times 3.6 \times 1 = 108 \text{ m}^3$$

- Thể tích bể nước phục vụ chữa cháy:

$$V_b = V_{sp} + V_{vt} = 108 + 36 = 144 \text{ m}^3$$

➔ Bể nước của công trình cần khối tích tối thiểu 144m³ đảm bảo nguồn nước phục chữa cháy cho công trình. Thời gian phục hồi nước dự trữ cho hệ thống PCCC là 24 giờ kể từ lúc kết thúc quá trình chữa cháy.

5.1.4. Tính toán thủy lực hệ thống chữa cháy

- Xác định cột áp cần thiết cho máy bơm chữa cháy tính theo công thức:

$$P_B = P_{DD1} + P_{DD2} + \sum P_{CB} + P_{DP} + Z - P_H$$

Trong đó:

* P_{DD1} : Tổn thất dọc đường theo phương ngang của đường ống, MPa;

* P_{DD2} : Tổn thất dọc đường theo phương đứng của đường ống, MPa;

* P_{CB} : Tổn thất cục bộ = 20% tổn thất dọc đường, MPa;

* P_{DP} : Áp lực tại đầu phun chủ đạo, Mpa;

* Z : Áp suất do chênh lệch cao độ giữa đầu phun với trục bơm chữa cháy, MPa; $Z=H/100$

* P_H : Áp suất đầu vào của bơm chữa cháy, MPa;

+ Ghi chú: * Hệ số sức cản (A) xác định theo bảng 15 TCVN 4513-1988:

→ Để đảm bảo cho hệ thống hoạt động ta lựa chọn sử dụng cụm bơm có các thông số như sau:

- Máy bơm chữa cháy động cơ điện (Bơm chính): $Q = 40 \text{ l/s}$, $H = 60 \text{ m.c.n}$
- Máy bơm chữa cháy động cơ diesel (Bơm dự phòng): $Q = 40 \text{ l/s}$, $H = 60 \text{ m.c.n}$
- Máy bơm bù động cơ điện: $Q = 1.5 \text{ l/s}$, $H = 65 \text{ m.c.n}$

5.1.5. Nguyên lý hoạt động của hệ thống chữa cháy

- Hệ thống máy bơm: Cấp nước và tạo áp cho hệ thống chữa cháy bằng nước có cấu tạo như sau:

+ 02 máy bơm chữa cháy động cơ điện loại ly tâm trục ngang: 1 thường trực, 1 dự phòng.

+ 01 máy bơm bù áp động cơ điện loại trục đứng đa tầng cánh nhằm duy trì áp lực cho mạng đường ống.

- Việc khởi động và tắt máy bơm có thể hoàn toàn tự động hoặc bằng tay. Máy bơm ở chế độ tự động thông qua các công tắc áp suất và van chuyên dụng (Alarm valve).

- Trong điều kiện làm việc bình thường hệ thống chữa cháy được duy trì áp lực thủy tĩnh với áp lực tương đương với áp lực chữa cháy của hệ thống. Để duy trì áp lực thường xuyên trong hệ thống phải có máy bơm bù áp và bình áp lực. Máy bơm bù áp chỉ hoạt động khi áp lực duy trì của hệ thống bị sụt xuống do rò rỉ đường ống, giãn nở đường ống do nhiệt độ và bọt khí trong hệ thống. Máy bơm bù tự động chạy trong phạm vi áp lực được cài đặt cho riêng nó và có Role không chế thời gian chạy tối thiểu được gắn vào hệ thống điều khiển để tránh trường hợp máy bơm bù không bị khởi động liên tục.

- Máy bơm chữa cháy sẽ được khởi động khi áp lực trong hệ thống sụt xuống đến ngưỡng cài đặt. Khi máy bơm chữa cháy chính được khởi động áp lực trong hệ thống vẫn bị sụt xuống do máy bơm không chạy hoặc máy bơm chạy không có nước lên thì hệ thống tự động khởi động máy bơm dự phòng.

- Ở chế độ bằng tay có thể khởi động bằng nút nhấn tại tủ điều khiển bơm.

- Nguồn điện cấp cho máy bơm lấy từ nguồn ưu tiên cao nhất. Nguồn điện này được tách biệt với các nguồn điện khác bằng cầu dao (hoặc áp tô mát) riêng, trong trường hợp các loại tuyến điện khác gặp sự cố mà phải cắt điện thì cũng không ảnh hưởng tới tuyến cấp điện cho máy bơm chữa cháy.

- Các tuyến dây cáp điện cấp điện và điều khiển của máy bơm chữa cháy là loại dây có vỏ bọc cách điện loại chống cháy.

a. Máy bơm chữa cháy chính:

Máy bơm chữa cháy chính động cơ điện được tính toán để có đủ năng lực cấp nước chữa cháy cho tất cả các hệ thống chữa cháy. Máy bơm được tính toán đáp ứng theo tiêu chuẩn để chữa cháy cho

khu vực có vị trí bất lợi nhất của công trình. Máy bơm được điều khiển tự động và bằng tay thông qua tủ điều khiển bơm riêng cho mỗi máy bơm.

b. Máy bơm bù áp lực.

Máy bơm bù áp lực động cơ điện sẽ làm nhiệm vụ duy trì áp lực trong hệ thống đường ống luôn ở mức độ cho phép, đủ áp lực để phụ vụ công tác chữa cháy tự động ở vị trí bất lợi nhất. Máy bơm được điều khiển tự động và bằng tay thông qua tủ điều khiển bơm.

Lưu lượng của máy bơm bù luôn $\geq 1\%$ lưu lượng của bơm chữa cháy chính.

Áp lực đầu đẩy của máy bơm bù áp phải có khả năng duy trì áp lực thường trực trong hệ thống lớn hơn áp lực chữa cháy thiết kế từ 0,3 bar đến 0,8 bar

c. Tủ điều khiển máy bơm chữa cháy.

Tủ điều khiển các máy bơm chữa cháy phải có 2 cách khởi động sau:

- + Khởi động tự động
- + Khởi động bằng cách ấn nút khởi động trên tủ
- + Thiết kế gồm 01 tủ điều khiển 3 bơm nước chữa cháy.

d. Cấp điều khiển bơm chữa cháy.

Cấp điều khiển bơm chữa cháy sử dụng loại chậm cháy. Tiết diện dây phụ thuộc vào công suất động cơ.

g. Khớp nối mềm chống rung.

Khớp nối mềm chống rung được lắp đặt ngay tại 2 đầu của máy bơm. Trong quá trình hoạt động của bơm, lúc khởi động cũng như lúc dừng thường tạo ra một sự rung động rất lớn. Khớp nối mềm chống rung sẽ giúp bảo vệ đường ống tránh được những tác động xấu từ việc rung động trên gây ra.

h. Van một chiều.

Van một chiều được lắp đặt tại đầu đẩy của các máy bơm chữa cháy. Các van lắp ở máy bơm chữa cháy giúp chống hồi ngược áp suất từ đường ống vào máy bơm.

i. Van chặn thông thường.

Van chặn thường được lắp đặt ở khu vực phòng bơm và một số vị trí đường kính ống nhỏ. Ví dụ, van chặn trước đồng hồ đo áp lực. Các van chặn này có vai trò không quan trọng đối với sự hoạt động bình thường của hệ thống nên không cần phải giám sát trạng thái.

k. Van chặn kèm công tắc giám sát.

Van chặn kèm công tắc giám sát được lắp đặt làm van chặn tổng ở mỗi tầng. Van chặn có 2 mục đích. Đầu tiên dùng để khóa chặn hệ thống khi cần thiết, còn công tắc giám sát được kết nối với hệ thống báo cháy tự động để giám sát trạng thái bất thường của các van. Ví dụ, van chặn ở tầng 1 sẽ ở chế độ thường mở, nếu ai đó đóng van lại thì hệ thống báo cháy sẽ biết được ngay và sẽ có biện pháp để mở van ra, trả lại chế độ hoạt động bình thường.

l. Công tắc dòng chảy.

Công tắc dòng chảy được lắp đặt trên đường ống ở đầu vào mỗi tầng, phía sau van chặn tổng của tầng đó. Công tắc dòng chảy được liên kết với hệ thống báo cháy tự động để thông báo cho hệ thống báo cháy biết được ở tầng nào đang có dòng nước chảy trong ống. Từ đó biết được tầng đó đang có hoạt động chữa cháy diễn ra.

m. Đồng hồ đo áp lực.

Đồng hồ đo áp lực để giám sát áp suất trong đường ống tại các vị trí phòng bơm chữa cháy và cụm van tầng.

o. Đầu phun Sprinkler.

Khoảng cách giữa các đầu phun nước chữa cháy hướng lên và mặt phẳng trần (mái) không được lớn hơn 0,3 m và không được nhỏ hơn 0,08 m.

Các sprinkler của hệ thống chữa cháy sprinkler bằng nước được phép lắp hướng lên trên hoặc xuống dưới. Đầu sprinkler của hệ thống sprinkler chữa cháy bằng nước phải lắp đặt vuông góc với mặt phẳng trần (mái).

Khoảng cách giữa các đầu phun với tường (vách ngăn) có tính nguy hiểm cháy cấp K0, K1 không được vượt quá một nửa khoảng cách giữa các đầu phun được quy định trong bảng 1. Khoảng cách giữa các đầu phun với tường (vách ngăn) có tính nguy hiểm cháy cấp K2, K3 không được vượt quá 1,2m.

Trong phạm vi một phòng cần bảo vệ phải lắp đặt các sprinkler có các lỗ xả đường kính như nhau.

p. Hộp hòng nước chữa cháy trong nhà.

- Hệ thống hòng nước chữa cháy trong nhà được thiết kế theo QCVN 10:2025/BCA. Hộp hòng nước chữa cháy trong nhà gồm:

- + 01 Van chặn chuyên dụng D50 (D65) 16 Bar.
- + 01 Khớp nối loại D50 theo TCVN 5739-2023,
- + 01 Cuộn vòi D50 dài 20m áp lực làm việc 16 Bar,
- + 01 Lăng phun nước D50 – 16 Bar.

- Các hộp hòng nước chữa cháy này được trang bị ở các vị trí dễ thấy, dễ sử dụng trên đường thoát nạn.

- Độ cao lắp đặt từ mặt sàn đến tâm hòng đến tâm hòng là $1,20\text{m} \pm 0.15\text{ m}$ (đảm bảo theo mục 5 QCVN 10:2025/BCA)

q. Hòng tiếp nước, trụ chữa cháy ngoài nhà.

- Khi có cháy xảy ra vì một lý do nào đó máy bơm chữa cháy không hoạt động hoặc bể nước chữa cháy bị hết nước thì trụ tiếp nước chữa cháy được đấu nối trực tiếp vào hệ thống đường ống cấp

nước chữa cháy của công trình. Trữ tiếp nước cho phép xe chữa cháy của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp đầu thẳng vào và cấp nước trực tiếp chữa cháy cho công trình.

5.2. Phương tiện chữa cháy ban đầu.

Tất cả các khu vực, hạng mục trong nhà và công trình có nguy hiểm về cháy kể cả những nơi đã được trang bị hệ thống chữa cháy phải trang bị bình chữa cháy xách tay hoặc bình chữa cháy có bánh xe.

Tính toán trang bị, bố trí bình chữa cháy trên cơ sở định mức trang bị bình chữa cháy và khoảng cách di chuyển thực tế từ vị trí để bình chữa cháy đến điểm xa nhất cần bảo vệ.

Bảng 1. Định mức trang bị, khoảng cách di chuyển lớn nhất đến bình chữa cháy xách tay, bình chữa cháy có bánh xe

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM	TCVN 7435-1:2004 - ISO 11602-1:2000
---------------------	-------------------------------------

Bảng 1

Loại nguy hiểm	Công suất bình chữa cháy nhỏ nhất	Khoảng cách di chuyển lớn nhất tới bình chữa cháy, m	Diện tích bảo vệ lớn nhất của 1 bình chữa cháy, m ²
Thấp	2-A	20	300
Trung bình	3-A*	20	150
Cao	4-A*	15	100
* Hai bình chữa cháy kiểu nước công suất 2-A được bố trí liền kề có thể được sử dụng để thực hiện các yêu cầu đối với bình chữa cháy công suất 3-A hoặc 4-A.			

Bình chữa cháy có chất chữa cháy phù hợp với yêu cầu và có khối lượng hoặc thể tích tối thiểu (G) không nhỏ hơn quy định.

Bảng 4 - Lượng chất chữa cháy của bình chữa cháy dùng cho đám cháy loại A có công suất nhỏ nhất

Dung lượng chất chữa cháy (lượng nạp)			Công suất nhỏ nhất của loại A
Bột kg	Nước/chất tạo bọt Nước có chất phụ gia L	Chất chữa cháy sạch kg	
2	6	6	1A
>2, 4	>6, 10	>6, 8	2A
>4, 6	>10	>8	3A
>6, 9	-	-	4A
>9	-	-	6A

8.1.2. Loại B

Công suất của mỗi bình chữa cháy thích hợp với các đám cháy loại B phải được xác định bằng phương pháp mô tả trong 8.4. Một phương pháp khác dùng cho các bình chữa cháy dùng bột được quay cho trang Phụ lục A. Công suất phải dựa trên cơ sở lượng chất chữa cháy điện được dùng để dập tắt đám cháy có kích thước lớn nhất trong các điều kiện thử. Lượng chất chữa cháy này phải nhỏ hơn các giá trị thích hợp nhỏ nhất được cho trong Bảng 5.

Bảng 5 - Lượng chất chữa cháy của bình chữa cháy dùng cho đám cháy loại B có công suất nhỏ nhất

Dung lượng chất chữa cháy (lượng nạp)				Công suất nhỏ nhất của loại B
Bột kg	Cac bon đioxit kg	Chất chữa cháy sạch kg	Chất tạo bọt hoặc nước có chất phụ gia L	
2	2	2	-	21B
>2, <3	>2, <5	>2, <4	<3	34B
3, 4	5	>4, <6	3, 6	55B
>4, 9	-	>6	>4, 9	89B
>6	-	-	>9	144B

Đối với khu vực có diện tích hẹp và dài hoặc khu vực có nhiều cấp sàn khác nhau, gần kề nhau thì việc trang bị bình chữa cháy vẫn phải đảm bảo khoảng cách di chuyển từ vị trí để bình chữa cháy đến điểm xa nhất cần bảo vệ của một bình không vượt quá quy định.

Trên cùng một sàn hoặc tầng nhà, nếu mặt bằng được ngăn thành các khu vực khác nhau bởi tường, vách, rào hoặc các vật cản khác không có lối đi qua lại thì việc trang bị bình chữa cháy phải riêng biệt và đảm bảo theo quy định.

Phải có số lượng bình chữa cháy dự trữ không ít hơn 10% tổng số bình để trang bị thay thế khi cần thiết.

Bình chữa cháy được bố trí ở vị trí thiết kế. Không được để bình chữa cháy tập trung một chỗ.

Lựa chọn bình: Các bình chữa cháy được trang bị trong công trình bao gồm các loại bình chữa cháy bằng bột tổng hợp loại ABC loại 8kg để có thể chữa được các dạng đám cháy chất rắn, lỏng, khí.

Lắp đặt các Nội quy, tiêu lệnh PCCC ở tại các vị trí thích hợp và nơi đặt bình chữa cháy để mọi người chấp hành các yêu cầu quy định an toàn PCCC và biết cách xử lý tình huống khi có cháy xảy ra. Thông số kỹ thuật chính của bình bột chữa cháy:

- Chất chữa cháy : bột ABC
- Dung tích : 8kg
- Vật liệu chế tạo vỏ bình : bằng thép
- Nhiệt độ môi trường : - 20°C -:- +55°C
- Mã hiệu : MFZL8

Chương 6. Kết luận

Hệ thống Phòng cháy chữa cháy được thiết kế là hệ thống đồng bộ và hoàn thiện theo xu hướng phát triển của công nghệ đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư đề ra và đặc biệt đáp ứng được tiêu chuẩn quy định của Nhà nước.

PHỤ LỤC 4: TÍNH TOÁN THỦY LỰC HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
TH1: BẢNG TÍNH TOÁN HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TỰ ĐỘNG BẰNG NƯỚC SPRINKLER
(KHU VỰC TẦNG HẦM)

I. Tính toán cột áp bơm cho hệ thống chữa cháy tự động sprinkler theo TCVN 7336 :2021

1. Lưu lượng tại đầu phun số I được xác định theo công thức:

$$q_i = K\sqrt{P_i} \text{ l/s (Mục B.2.2 TCVN 7336:2021)}$$

Trong đó :

+ K- Hệ số hiệu suất của đầu phun [l/s.(MPa)^{1/2}]

+ P_i - Áp suất tại đầu phun số i (i=1,2,3..) (MPa)

2. Lưu lượng trong đoạn ống tính bằng tổng lưu lượng cung cấp cho các đầu phun:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n \text{ l/s}$$

Nếu hệ thống mạch vòng lưu lượng tại đầu phun hoặc nhánh bất lợi nhất được chia đôi về hai hướng để tính toán.

3. Tổn thất trong đoạn ống được xác định theo công thức:

$$P_{1-2} = \frac{Q_{1-2}^2 \cdot L_{1-2}}{100 \cdot K_T^2} \text{ (MPa)}$$

Trong đó :

+ L - Chiều dài đoạn ống tính toán (m).

+ K_T – Đặc tính cản thủy lực của đường ống (l⁶/s²) chọn giá trị ứng với đường kính ống theo bảng B.2-TCVN 7336:2021.

+ Q₁₋₂ – Lưu lượng trong đoạn ống tính toán (tính theo mục 2).

+ Ngoài ra nếu có chênh lệch về độ cao thủy tĩnh Z giá trị này được cộng thêm để xác định áp suất thực tế tại nút tính toán.

4. Đặc tính thủy lực của nhánh, hàng I được xác định theo công thức:

$$BPI = Q_i^2 / P_i$$

+ Q_i- Lưu lượng trong nhánh thứ I.

+ P_i – Áp suất tại nút I là nút xuất phát của nhánh, hàng thứ I (MPa).

5. Tính toán lưu lượng của nhánh:

+ Nếu các nhánh đối xứng giống nhau lưu lượng đoạn ống cấp cho hai nhánh Q=Q_i*2.

+ Tính toán lưu lượng tại nhánh II khi hệ thống không đối xứng.

$$Q_{II} = \sqrt{B_{pi} \cdot P_i}$$

P_i - Áp suất tại nút i là nút xuất phát của nhánh, chọn áp suất của nhánh có tổn thất lớn (MPa)

B_{pi} – Đặc tính tổng quát của hàng i

6. Tổn thất cục bộ được tính bằng 20% tổng tổn thất dọc đường mạng lưới đường ống:

7. Cột áp cần thiết của bơm bằng:

$$P_B = P_{DD1} + P_{DD2} + \sum P_{CB1} + P_{CB2} + P_{DP} + Z - P_H$$

Trong đó:

- + P_B – Áp suất cần thiết của bơm chữa cháy (MPa)
- + P_{DD1} - Tổn thất dọc đường theo phương ngang của đường ống (MPa)
- + P_{DD2} - Tổn thất dọc đường theo phương đứng của đường ống (MPa)
- + P_{CB1} - Tổn thất cục bộ (MPa)
- + P_{CB2} - Tổn thất cục bộ của thiết bị điều khiển (van báo động, van công,...)(Mpa)
- + P_{DP} - Áp lực tại đầu phun (MPa), $P_{DP} = P_1$
- + Z - Áp suất do chênh lệch độ cao giữa đầu phun với trục của bơm chữa cháy (MPa); $Z = H/100$
- + P_H - Áp suất ở đầu vào của máy bơm chữa cháy (MPa)

II. Dữ liệu thiết kế

1. Nhóm nguy cơ phát sinh cháy, chọn hệ số K đầu phun:

Lựa chọn khu vực bất lợi nhất (về lưu lượng) tại khu vực tầng hầm, Theo phụ lục A – TCVN 7336:2021 công trình thuộc Nhóm 2 nguy cơ phát sinh cháy với khu vực gara để xe.

+ Diện tích tính toán tối thiểu: $S = 120 \text{ m}^2$ (Bảng 1 – TCVN 7336:2021)

+ Diện tích tính toán thực tế: $S = 120 \text{ m}^2$

+ Cường độ phun tối thiểu: $I_{\min} = 0.12 \text{ l/s.m}^2$ (Bảng 2-TCVN 7336:2021)

+ Lưu lượng phun tối thiểu: $S_{\min} = 30 \text{ l/s}$ (Bảng 1-TCVN 7336:2021)

+ Số lượng đầu phun hoạt động đồng thời: $n = 16$ Cái (Theo thực tế bố trí trên bản vẽ)

+ Lưu lượng tối thiểu của đầu phun bất lợi nhất: $q = S \cdot I_{\min} / n = 0.90 \text{ (l/s)}$

Theo bảng 1 TCVN 7336:2021 có $Q_{spmin} = 30 \text{ L/s}$

Ta chọn lưu lượng đầu phun tại đầu phun chủ đạo là: $q_{cd} = 0.90 \text{ (l/s)}$

* Tính toán lựa chọn hệ số K của đầu phun:

Với $q_{cd} = 0.9 \text{ (l/s)} = 54 \text{ (l/phút)}$ với cột áp nước (giả định) lớn nhất tại đầu phun là $10 \text{ m.c.n} = 1 \text{ bar}$, vậy hệ số K của đầu phun là:

$$K = Q / \sqrt{P}$$

$$K = 54 \text{ (l/phút/bar}^{1/2}\text{)}$$

Dựa vào catalogue kỹ thuật của nhà sản xuất và đặc điểm của công trình thì lựa chọn đầu phun của hệ thống chữa cháy tự động có hệ số $K = 8.0$

Data

Approvals

UL and C-UL Listed, FM, NYC, and LPCB Approved. (Refer to Table A for complete approval information including corrosion resistant status.)

Maximum Working Pressure

175 psi (12.1 bar)

Discharge Coefficient

K = 2.8 GPM/psi^{1/2} (40.3 LPM/bar^{1/2})

K = 5.6 GPM/psi^{1/2} (80.6 LPM/bar^{1/2})

K = 8.0 GPM/psi^{1/2} (115.2 LPM/bar^{1/2})

Temperature Ratings

Refer to Table A

Finishes

Sprinkler: Refer to Table A

Recessed Escutcheon: White Coated, Chrome Plated, or Brass Plated

Physical Characteristics

Frame Bronze

Strut Monel

Deflector Bronze

The fusible link (heat collector) assembly is comprised of two halves that are joined together by a thin layer of solder. When the rated temperature is reached, the solder melts and the two link halves separate, allowing the sprinkler to operate.

Design Criteria

The TYCO Series TY-FRL Pendant and Upright Sprinklers are intended for fire protection systems designed in accordance with the standard installation rules recognized by the applicable Listing or Approval agency (e.g., UL Listing is based on the requirements of NFPA 13, and FM Approval is based on the requirements of FM's Loss Prevention Data Sheets). Only the Style 20 Recessed Escutcheon, as applicable, is to be used for recessed pendant installations.

The TYCO Series TY-FRL Sprinklers must be installed in accordance with this section.

A leak tight 1/2 inch NPT sprinkler joint should be obtained with a torque of 7 to 14 ft./lbs. (9.5 to 19.0 Nm). A leak tight 3/4 inch NPT sprinkler joint should be obtained with a torque of 10 to 20 ft./lbs. (13.4 to 26.8 Nm). Higher levels of torque may distort the sprinkler inlet and cause leakage or impairment of the sprinkler.

Do not attempt to make-up for insufficient adjustment in the escutcheon plate by under- or over-tightening the sprinkler. Readjust the position of the sprinkler fitting to suit.

Series TY-FRL Pendant and Upright Sprinkler Installation

The Series TY-FRL Pendant and Upright Sprinklers must be installed in accordance with this section.

Step 1. Pendant sprinklers are to be installed in the pendant position, and upright sprinklers are to be installed in the upright position.

+ Hệ số hiệu suất K đầu phun chọn: $K=8.0 [G/min(psi)^{1/2}]$

$$6.081 [L/s.(MPa)^{1/2}]$$

+ Áp suất tối thiểu tại đầu phun: $P_{DP} = (q_{cd}/K)^2 = 0.022 \text{ Mpa}$ - (theo tài liệu kỹ thuật áp suất làm việc từ $<1 \text{ Mpa}$)

2. Lưu lượng bơm:

+ Lưu lượng tối thiểu cho hệ thống chữa cháy sprinkler: $Q_{sp} = 30 (l/s)$ – Bảng 1 TCVN 7336:2021 (Q_{sp} chọn theo kết quả tính toán nếu $Q_{sptt} > Q_{smin}$).

+ Lưu lượng tối thiểu cho hệ thống chữa cháy vách tường trong nhà (phần tầng hầm để xe có khối tích $>5000m^3$) $Q_{VT} = 2 \times 5 = 10 (l/s)$ – Chú thích 2, bảng H.5, QCVN 10:2025/BCA

				B _{PII} = B _{PIII} =		504.720						
Lưu lượng thực tế cấp cho nhánh III xuất phát Nút C là:												
III				$\overline{Q_{II}} = \sqrt{B_{pi} \cdot P_i} =$		3.915	(l/s)					
	C-D			12	100	114	0.767	3.0	5205	P _C =	0.030	
		Q _{C-D} =	7.825							P _{C-D} =	0.0003529	
Cân bằng nút C: Ta có đặc tính thủy lực nhánh II và nhánh III giống nhau:												
				B _{PIII} = B _{PIV} =		2015.950						
Lưu lượng thực tế cấp cho nhánh III xuất phát Nút C là:												
IV				$\overline{Q_{II}} = \sqrt{B_{pi} \cdot P_i} =$		7.870	(l/s)					
	D-E			16	100	114	1.538	3.0	5205	P _D =	0.031	
		Q _{D-E} =	15.695							P _{D-E} =	0.0014198	
Ta có lưu lượng tính toán Q _{spTT} =Q _{C-D} =15.695 (l/s) < Q _{min} = 30 L/s Ta lấy Q _{C-D} = 30 (l/s)												
	E-F			(16 đầu phun) + 2 họng VT	100	114	5.096	20.0	5205	P _E =	0.0321	
		Q _{F-G} =	40.000							P _{E-F} =	0.0615	
	F-G			(12 đầu phun) + 2 họng VT	100	114	5.096	100.0	5205	P _F =	0.0936	
		Q _{G-H} =	40.000							P _{F-G} =	0.3074	
	G-H	q _G =		(12 đầu phun) + 2 họng VT	150	159	2.265	5.0	43000	P _G =	0.4010	
		Q _{G-H} =	40.000							P _{G-H} =	0.0019	
Tổng tổn thất dọc đường										P=	0.4029	
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN:												
Lưu lượng nước tính toán thực tế cho hệ thống chữa cháy									40.000	(l/s)	144.000	(m3/h)

Tổn thất dọc đường của hệ thống chữa cháy	$P =$	0.403	(Mpa)	40.288	m.c.n
Tổn thất cục bộ = 20% tổn thất dọc đường	$P_{CB1} =$	0.081	(Mpa)	8.058	m.c.n
Áp suất do chênh lệch cao độ giữa đầu phun với trục bơm chữa cháy $Z = H/100$	$Z =$	0.040	(Mpa)	4.000	m.c.n
Áp suất tại đầu phun chủ đạo P_{CD}	$P_{CD} =$	0.022	(Mpa)	2.191	m.c.n
Áp suất đầu vào của bơm chữa cháy $P_H =$	$P_H =$	-0.03	(Mpa)	-3.000	Bể nước âm
Cột áp tối thiểu của Bơm $P_B = P_{DD1} + P_{DD2} + \dots \sum P_{CB1} + P_{CB2} + P_{DP} + Z - P_H$	$P_B =$	0.575	(Mpa)	57.537	m.c.n
KẾT LUẬN					
Lưu lượng bơm chữa cháy Q_B	$Q_B \geq$	40.000	(l/s)	144.000	(m3/h)
Cột áp tối thiểu của Bơm $P_B =$	$P_B \geq$	0.575	(Mpa)	57.537	m.c.n
LƯU LƯỢNG BƠM CHỌN $Q_B \geq$		40.000	(l/s)	144.000	(m3/h)
CỘT ÁP BƠM CHỌN $P_B \geq$		0.600	(Mpa)	60.000	m.c.n

TH2: BẢNG TÍNH TOÁN HỆ THỐNG CHỮA CHÁY VÁCH TUỜNG (KHU VỰC TẦNG NỖI)

BẢNG TÍNH THỦY LỰC HỆ THỐNG CHỮA CHÁY												
Nhánh	Nút	Lưu Lượng (l/s)		Số lượng thiết bị	Kích thước ống		Vận tốc chảy trong ống (m/s)	Chiều dài ống (m)	Đặc tính thủy lực đường ống $K_T (l^6/s^2)$	Áp suất (Mpa)		Ghi chú
					Đường kính danh nghĩa DN (mm)	Đường kính Ngoài (mm)						
	C-D			2 họng VT	50	76	2.548	10.0	135	$P_{C=}$	0.2100	
		$Q_{E-F=}$	5.000							$P_{C-D=}$	0.0185	
	D-E			2 họng VT	100	113	0.637	100.0	5205	$P_D=$	0.2285	
		$Q_{F-G=}$	5.000							$P_{D-E=}$	0.0048	
	E-F			2 họng VT	100	113	0.637	70.0	5205	$P_E=$	0.2333	
		$Q_{G-H=}$	5.000							$P_{E-F=}$	0.0034	
	F-G	$q_G=$		2 họng VT	150	159	0.283	5.0	43000	$P_F=$	0.2367	
		$Q_{G-H=}$	5.000							$P_{F-G=}$	0.0000	
Tổng tổn thất dọc đường										$P=$	0.2367	

KẾT QUẢ TÍNH TOÁN:					
Lưu lượng nước tính toán thực tế cho hệ thống chữa cháy		5.000	(l/s)	18.000	(m3/h)
Tổn thất dọc đường của hệ thống chữa cháy	P =	0.237	(Mpa)	23.671	m.c.n
Tổn thất cục bộ = 20% tổn thất dọc đường	P _{CB1} =	0.047	(Mpa)	4.734	m.c.n
Áp suất do chênh lệch cao độ giữa đầu phun với trục bơm chữa cháy Z=H/100	Z =	0.200	(Mpa)	20.000	m.c.n
Áp suất đầu vào của bơm chữa cháy P _H =	P _H =	-0.03	(Mpa)	-3.000	Bể nước âm
Cột áp tối thiểu của Bơm P _B = P _{DD1} + P _{DD2} +..Σ P _{CB1} + P _{CB2} + P _{ĐP} +Z – P _H	P _B =	0.514	(Mpa)	51.406	m.c.n
KẾT LUẬN					
Lưu lượng bơm chữa cháy Q _B	Q _B >=	5.000	(l/s)	18.000	(m3/h)
Cột áp tối thiểu của Bơm P _B =	P _B >=	0.514	(Mpa)	51.406	m.c.n
LƯU LƯỢNG BƠM CHỌN Q _B >=		40.000	(l/s)	144.000	(m3/h)
CỘT ÁP BƠM CHỌN P _B >=		0.600	(Mpa)	60.000	m.c.n