

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

THUYẾT MINH THIẾT KẾ

HẠNG MỤC : PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

**CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, NÂNG CẤP VÀ XÂY DỰNG BỔ SUNG CƠ SỞ VẬT CHẤT
TRƯỜNG MẦM NON THANH LÂM A, HUYỆN MÊ LINH.**

CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QLDA ĐẦU TƯ - HẠ TẦNG XÃ TIẾN THẮNG

ĐƠN VỊ TVTK : CÔNG TY CỔ PHẦN TVTK SMARTLIFE

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG : XÃ TIẾN THẮNG, THÀNH PHỐ HÀ NỘI.

Hà Nội, năm 2026

THUYẾT MINH THIẾT KẾ

HẠNG MỤC : PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, NÂNG CẤP VÀ XÂY DỰNG BỔ SUNG CƠ SỞ VẬT CHẤT TRƯỜNG MẦM NON THANH LÂM A, HUYỆN MÊ LINH.

CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QLDA ĐẦU TƯ - HẠ TẦNG XÃ TIỀN THẮNG

ĐƠN VỊ TVTK : CÔNG TY CỔ PHẦN TVTK SMARTLIFE

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG : XÃ TIỀN THẮNG, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

TƯ VẤN THIẾT KẾ

Hà Nội, năm 2026

A. LỜI NÓI ĐẦU

Dự án: Cải tạo, nâng cấp và xây dựng bổ sung cơ sở vật chất trường mầm non Thanh Lâm A, huyện Mê Linh được xây dựng tại thôn Phú Hữu, xã Tiến Thắng, thành phố Hà Nội do Ban quản lý dự án đầu tư - hạ tầng xã Tiến Thắng làm đại diện chủ đầu tư là dự án có quy mô trung bình. Công năng chính của dự án là làm nơi học tập cho học sinh khối mầm non và làm việc của giáo viên trong khu vực.

Dự án được thiết kế gồm:

- Hạng mục khối nhà học 3 tầng xây mới có diện tích xây dựng khoảng 1054m²; khối tích khoảng 11.383 m³; cao 3 tầng; bậc chịu lửa bậc II; cấp nguy hiểm cháy S0.
- Hạng mục khối nhà học 2 tầng cải tạo có diện tích xây dựng khoảng 1486m²; khối tích khoảng 10.699 m³; cao 2 tầng; bậc chịu lửa bậc II; cấp nguy hiểm cháy S0.
- Hạng mục nhà phụ trợ trạm bơm, nhà bảo vệ...
- Hạng mục bể ngầm PCCC, Cổng chính, cổng phụ...;

Công trình thường xuyên tồn tại các chất nguy hiểm về cháy nổ như: Các thiết bị điện, trang thiết bị nội thất văn phòng... Các chất trên rất dễ xảy ra cháy và khi cháy dễ lan toả ra khi vực khác trong công trình vì thế phải đảm bảo tuyệt đối an toàn PCCC. Công trình với sự tập trung người số đông. Do đó, việc bảo vệ an toàn cho người và tài sản trong công trình là rất cần thiết, được chủ đầu tư đặc biệt quan tâm trang bị hệ thống phòng cháy chữa cháy cho công trình. Với hệ thống phòng cháy chữa cháy được thiết kế và lắp đặt sẽ giúp ta xử lý kịp thời các tình huống xảy ra và giảm thiểu khả năng gây thiệt hại về người và tài sản do cháy gây ra. Hệ thống phòng cháy chữa cháy phải được cơ quan chức năng thẩm duyệt về phòng cháy, chữa cháy và cấp phép trước khi đưa vào sử dụng. Để đảm bảo an toàn về mặt phòng cháy chữa cháy, đơn vị tư vấn thiết kế đã nghiên cứu, khảo sát và thiết kế hệ thống phòng cháy chữa cháy, tương ứng với quy mô và tính chất quan trọng này.

Hệ thống phòng cháy chữa cháy cho công trình gồm:

- Hệ thống báo cháy tự động;
- Hệ thống chữa cháy vách tường;
- Trang bị phương tiện chữa cháy ban đầu;
- Dụng cụ phá dỡ thông thường.
- Hệ thống Đèn Exit và đèn chiếu sáng sự cố;

B. NỘI DUNG THUYẾT MINH THIẾT KẾ

I. CƠ SỞ THIẾT KẾ :

- TCVN 7568-14:2025 Hệ thống báo cháy – Phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 4513 : 1988 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 7435-1:2004 Phòng cháy, chữa cháy . Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy. Phần 1: Lựa chọn và bố trí.
- TCVN 7026:2025 Phòng cháy chữa cháy – Bình chữa cháy xách tay – Tính năng và cấu tạo.
- TCVN 13456:2022 Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn - Yêu cầu thiết kế lắp đặt.
- TCVN 5740:2023 Phương tiện phòng cháy chữa cháy – Vòi đẩy chữa cháy.
- 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.
- TCVN 5739:2023 Phòng cháy chữa cháy – Phương tiện chữa cháy – Thiết bị đầu nối.

- Nghị định số 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.

II. PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG PCCC CHO CÔNG TRÌNH

1. Hệ thống báo cháy tự động.

Trong công tác phòng cháy chữa cháy, việc phát hiện sự cố cháy nổ sớm, chính xác là một việc rất quan trọng. Nếu phát hiện sớm, chính xác sự cố cháy nổ sẽ giúp cho chúng ta có biện pháp xử lý kịp thời, đúng đắn, ngăn chặn được sự phát sinh cháy lớn, hạn chế tối đa thiệt hại do cháy gây ra. Chính vì vậy, hệ thống báo cháy tự động phải đảm bảo được các yêu cầu sau:

Hệ thống báo cháy phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này, các tiêu chí thiết kế phải thỏa mãn các mục tiêu về an toàn cháy và bao gồm:

- Các điều kiện về môi trường;
- Loại nhà và công trình;
- 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;
- Báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp;
- Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác được 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. Làm việc thường xuyên 24/24 giờ và lâu dài trong điều kiện khí hậu Việt Nam.

- Thiết bị phải đảm bảo tiên tiến, hiện đại làm việc nhiều năm không bị lạc hậu, dễ vận hành, thao tác.

- Báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp sự cố của hệ thống;
- 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.

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

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

Trên cơ sở các nhiệm vụ đề ra cho hệ thống báo cháy tự động, để phù hợp với các đặc điểm của công trình đã nêu trên, chúng tôi chọn phương án thiết kế sau:

- Hệ thống báo cháy tự động bao gồm:

- + Trung tâm báo cháy tự động loại thường 20 kênh
- + Đầu báo khói kiểu điểm (đầu báo cháy khói quang học);
- + Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm;
- + Nút ấn báo cháy;
- + Thiết bị báo cháy: chuông báo cháy, đèn báo cháy;
- + Đèn báo phòng;
- + Hệ yếu tố liên kết (dây, cáp dẫn tín hiệu, hộp đấu dây.).
- + Nguồn điện.

*** Trung tâm báo cháy:**

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.

Nhiệt độ và độ ẩm tại nơi đặt trung tâm báo cháy phù hợp với tài liệu kỹ thuật và hướng

dẫn sử dụng của trung tâm báo cháy, 27 độ C.

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 khác nhau.

Việc lắp các đầu báo cháy tự động với trung tâm báo cháy 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).

- Tủ trung tâm **20 kênh** đặt tại Nhà bảo vệ và thực hiện các công việc sau:
 - + Nhận tín hiệu từ đầu báo cháy tự động và phát tín hiệu báo động cháy, chỉ thị nơi xảy ra cháy.
 - + Có thể truyền tín hiệu phát hiện cháy qua thiết bị truyền tín hiệu đến nơi nhận tin báo cháy hoặc đến các thiết bị phòng cháy chữa cháy tự động.
 - + Kiểm tra sự làm việc bình thường của hệ thống, chỉ thị sự cố của hệ thống như đứt dây, chập mạch.
 - + Có thể điều khiển sự hoạt động của các thiết bị ngoại vi.
- Dây, cáp tín hiệu báo cháy được đặt trong gen PVC và đi theo hộp kỹ thuật về tủ đầu dây, tủ điều khiển báo cháy từ xa rồi về tủ trung tâm báo cháy. Đường dây, cáp tín hiệu được đi riêng biệt.

*** Đầu báo cháy tự động:**

Các đầu báo cháy tự động phát hiện cháy theo chức năng và các đặc tính kỹ thuật quy định tại TCVN 7568-14 2025.

***. Lưu ý Lựa chọn loại đầu báo cháy:**

- + 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
 - + 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, 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.

- + 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.

- + Khi xác định vị trí lắp đặt của các đầu báo cháy tham khảo Phụ lục A 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.

CHÚ THÍCH: 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.

- + Các đầu báo cháy có đèn chỉ thị khi tác động.

- + Đèn chỉ thị của đầu báo cháy phải quan sát được từ các lối đi.

- + Nhà và công trình phải được phân chia thành các vùng phát hiện cháy sao cho có thể xác định được một cách nhanh chóng nguồn gốc của báo động cháy từ các chỉ báo tại tủ trung tâm báo cháy và trên các đầu báo cháy.

- + Một vùng phát hiện cháy trong nhà, công trình được giới hạn không lớn hơn 2000 m² diện tích sàn liên tục; đối với khu vực sàn diện tích không liên tục, một vùng phát hiện cháy

không quá 2000 m² và phải đảm bảo điều kiện các lối vào của hai khu vực sàn liền kề có khoảng cách không lớn hơn 10 m và nhìn thấy nhau. Kích thước lớn nhất của vùng phát hiện cháy không vượt quá 100 m và được giới hạn trong một tầng nhà. Các vùng không có lối vào từ bên trong nhà phải được bố trí thành các vùng phát hiện cháy độc lập với vùng phát hiện cháy có lối vào từ bên trong nhà.

- + Cho phép dùng chung vùng phát hiện cháy đối với khu vực có tầng lửng, khi tầng lửng này có thể tiếp cận được từ sàn chung.

- + Các đầu báo cháy bảo vệ trong các không gian bị che kín có tổng diện tích không vượt quá 500 m² cho phép kết nối vào vùng phát hiện cháy trên cùng một sàn với điều kiện là tổng số các đầu báo cháy không vượt quá 40.

- + Các vùng phát hiện cháy có thể được chia nhỏ ra sao cho các tín hiệu từ các đầu báo cháy riêng biệt hoặc nhóm các đầu báo cháy có thể được chỉ thị tại tủ trung tâm báo cháy, như vậy có thể cung cấp thông tin chi tiết về vị trí phát hiện cháy.

- + Một vùng phát hiện cháy chỉ cho phép thuộc một vùng báo động cháy.

- + 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.

- + Phải sử dụng đầu báo cháy khói [xem TCVN 7568-22 (ISO 7240-22)] để giám sát không khí trong các đường ống dẫn.

- + 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.

Chú thích: có thể lắp đặt riêng từng miệng hút hoặc chung tại ống góp đối với đường ống hút nhiều gian phòng.

- 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.

CHÚ THÍCH: Dựa trên tín hiệu báo cháy của đầu báo ngắt thiết bị xử lý không khí nhằm ngăn chặn sự lan truyền của khói bên trong nhà và công trình.

- 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.

CHÚ THÍCH: Các đầu báo cháy dùng cho khu vực này cần được lựa chọn đảm bảo điều

kiện môi trường để giảm tín hiệu báo cháy giả nên lựa chọn sử dụng đầu báo cháy nhiệt.

+ 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.

+ Thiết bị điện

- 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).

CHÚ THÍCH 1: Đường dây điện, máng cáp của thiết bị chiếu sáng là vật liệu không cháy thì không được xem là thiết bị điện.

CHÚ THÍCH 2: Đầu báo cháy được sử dụng để bảo vệ thiết bị điện không yêu cầu phải bảo vệ không gian bị che kín.

+ Thiết bị chỉ thị cho đầu báo cháy

a) 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 quy định tại 5.8.2.4.3 e TCVN 7568-14:2025.

b) 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.

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

d) 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.

e) 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.

- 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).

f) 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 1m³ 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 các yêu cầu của 5.8.2.1.1 e TCVN 7568-14:2025).

- + 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 sử dụng đầu báo cháy lửa thì chúng phải được lắp đặt phía trên và phía dưới trần dạng lưới hở. Cho phép không lắp đặt đầu báo cháy phía dưới các trần hở tuần hoàn khi tổng diện tích lỗ hở lớn hơn hai phần ba diện tích trần của khu vực bảo vệ, khi đã có đầu báo cháy được lắp đặt phía trên trần hở.

- + Khi một phần bất kỳ của trần không có lỗ hở nhỏ xuống và có kích thước tối thiểu lớn hơn 3,5 m phải áp dụng 5.8.2.6 TCVN 7568-14:2025.

- + Phải lắp đặt đầu báo cháy bảo vệ cho phần không gian phía trên trần hở nếu có yêu cầu quy định tại tiêu chuẩn này.

- + 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.

CHÚ THÍCH: Các ví dụ khu vực khó tiếp cận bao gồm các khu vực được khóa: cửa hàng, mái vòm, hầm kiên cố, phòng kỹ thuật thang máy, phòng lạnh, tủ và các phòng tủ điện.

- * Khu vực lắp 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.

CHÚ THÍCH: Đối với khu vực có chiều cao trần lớn hơn 15 m có thể tham khảo các loại đầu báo cháy khác.

- + 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.
- 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.
- + Khoảng cách lắp đặt của các đầu báo cháy khói kiểu điểm phải được lắp đặt đảm bảo theo quy định tại mục 5.9.1.1.2 đến mục 5.9.1.1.7 TCVN 7568-14:2025.

*** Khu vực lắp Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm**

+ Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm được lắp đặt đảm bảo khoảng cách từ bộ phận cảm biến đến trần hoặc mái nằm trong khoảng từ 0,015 m đến 0,1 m. Trường hợp cấu trúc của mái nhà làm ảnh hưởng đến khả năng đối lưu của nhiệt từ đám cháy tới đầu báo, thì các đầu báo cháy này được lắp đặt trên cấu trúc này và đảm bảo bộ phận cảm biến đến mái không lớn 0,35 m khoảng cách đến mái.

+ Khoảng cách lắp đặt của các đầu báo cháy khói kiểu điểm phải được lắp đặt đảm bảo theo quy định tại mục 5.9.2.1.2 đến mục; 5.9.2.1.6 TCVN 7568-14:2025.

*** Nút ấn báo cháy:**

+ Phải lắp đặt hộp nút ấn báo cháy ở vị trí có thể nhìn thấy rõ và tiếp cận được dễ dàng gần với khu vực lối ra của tầng, công trình tham khảo Phụ lục B TCVN 7568-14:2025.

+ 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

+ Khoảng cách giữa các hộp nút ấn báo cháy không được vượt quá 45 m. Khi quãng đường di chuyển vượt quá 45 m cần lắp đặt một hộp nút ấn báo cháy bổ sung và không cần áp dụng yêu cầu về vị trí trong 5.10.1.

+ Hộp nút ấn báo cháy phải được lắp đặt ở chiều cao $(1,4 \pm 0,2)$ m tính từ mặt đường đi lại và có một không gian trống dạng nửa hình cầu bán kính 0,6 m xung quanh mặt trước của hộp nút ấn báo cháy.

*** Thiết bị báo cháy bằng âm thanh :**

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.
- + Đối với các khu vực như bệnh viện nơi bệnh nhân không chịu được sự căng thẳng do các tiếng ồn lớn thì mức cường độ âm thanh và nội dung thông báo phải được bố trí để đưa ra báo cháy cho các nhân viên của bệnh viện và giảm tới mức tối thiểu sự khủng hoảng về tinh thần cho các bệnh nhân.

*** Thiết bị báo cháy bằng ánh sáng :**

Thiết bị chỉ thị trong nhà:

- + Vị trí lắp đặt thiết bị báo cháy bằng ánh sáng:
 - Được lắp đặt trên hành lang, lối ra thoát nạn;
 - Nơi người khiếm thính thường ở;
 - Nơi có tiếng ồn xung quanh vượt quá 95 dBA;
 - Khu vực yêu cầu hạn chế về âm thanh (ví dụ khu vực phòng mổ trong bệnh viện).
- + Thiết bị báo cháy bằng ánh sáng được lắp đặt cho nhà và công trình bảo đảm các 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 quy định tại Điều 5.11.3.1.1;
 - 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.

Thiết bị chỉ thị bên ngoài nhà và công trình.

+ Thiết bị chỉ thị được đặt bên ngoài gian phòng được nhìn thấy rõ ràng từ các lối đi chính, gần các cửa ra vào. Khi được lắp đặt trên tường, chiều cao tối đa không quá 2,4 m tính từ mặt đường đi lại.

+ Từ “FIRE” phải được tích hợp hoặc đặt cạnh đèn chỉ thị đảm bảo chiều cao bằng chữ không nhỏ hơn 0,025 m trên nền tương phản, chữ viết phải đứng thẳng và đọc được một cách rõ ràng.

+ Thiết bị chỉ thị phải được kết nối với tín hiệu ra giám sát của tủ trung tâm báo cháy.

*** Hệ thống cáp và dây tín hiệu, dây cấp nguồn:**

+ 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.

+ Phải có biện pháp bảo vệ cáp và dây tín hiệu của hệ thống báo cháy để chống chập hoặc đứt dây (luồn trong ống kim loại hoặc ống bảo vệ khác), chống chuột cắn, côn trùng hoặc các nguyên nhân cơ học khác làm hư hỏng cáp và dây tín hiệu. 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 của hệ thống 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 tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi và dây tín hiệu nối từ các đầu báo cháy trong hệ thống báo cháy dùng để kích hoạt hệ thống chữa cháy tự động là loại chịu nhiệt cao (cáp,

dây tín hiệu chống cháy có thời gian chịu lửa 30 min). Cho phép sử dụng cáp tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi là loại cáp thường nhưng phải có biện pháp bảo vệ khỏi sự tác động của nhiệt ít nhất trong thời gian 30 min.

- + Không cho phép lắp đặt chung dây tín hiệu của hệ thống báo cháy và dây tín hiệu điều khiển của hệ thống chữa cháy 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.

- + Cho phép lắp đặt chung các mạch trên khi có vách ngăn dọc giữa chúng bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không dưới 15 phút.

- + Trong trường hợp mắc hồ song song thì khoảng cách giữa dây dẫn của đường điện chiếu sáng và điện động lực với cáp, dây tín hiệu của hệ thống báo cháy không được nhỏ hơn 0,5 m. Nếu khoảng cách này nhỏ hơn 0,5 m phải có biện pháp chống nhiễu điện từ.

- + Trường hợp trong công trình có nguồn phát nhiễu hoặc đối với hệ thống báo cháy địa chỉ thì bắt buộc phải sử dụng cáp và dây tín hiệu chống nhiễu. Nếu cáp và dây tín hiệu không chống nhiễu thì nhất thiết phải luôn trong ống hoặc hộp kim loại có tiếp đất.

- + Đối với hệ thống báo cháy khuyến khích sử dụng cáp và dây tín hiệu chống nhiễu hoặc không chống nhiễu nhưng được luôn trong ống kim loại hoặc hộp kim loại có tiếp đất.

- + Các mối nối và các đầu kẹp dây phải được chế tạo thích hợp với hộp đầu dây kín được đánh dấu cho các đầu dây khi sử dụng các đầu kẹp dây cố định được tính toán không nhỏ hơn dây dẫn.

- + Các mối nối và các đầu kẹp dây cho các dây dẫn lắp trong ống tường thẳng đứng phải được chế tạo phù hợp với ống dẫn dây.

- + Đối với hệ thống báo cháy địa chỉ phần dây tín hiệu dùng kết nối thiết bị địa chỉ phải là dây chống nhiễu, chống cháy (cho phép chỉ sử dụng dây chống nhiễu khi thiết bị và trung tâm báo cháy được kết nối dưới dạng mạch vòng).

*** Nguồn điện và tiếp đất bảo vệ:**

- + Trung tâm của hệ thống báo cháy phải có hai nguồn điện độc lập: Một nguồn 220 V xoay chiều và một nguồn là ắc quy dự phòng.

- + Dung lượng của ắc quy dự phòng phải bảo đảm ít nhất 24 h cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và 30 min khi có cháy.

- + Khi sử dụng ắc quy làm nguồn điện, ắc quy được nạp điện tự động.

- + Các trung tâm báo cháy được tiếp đất bảo vệ. Việc tiếp đất bảo vệ thỏa mãn yêu cầu của quy phạm nối đất thiết bị điện hiện hành

+ Diện tích tiết diện từng lõi đồng của đường cáp cáp nguồn phải không nhỏ hơn $1,5\text{mm}^2$. Cho phép dùng cáp nhiều dây dẫn trong một lớp bọc bảo vệ chung nhưng đường kính lõi đồng của mỗi dây dẫn không được nhỏ hơn $1,5\text{mm}^2$.

+ Dây, cáp tín hiệu báo cháy được đặt trong gen PVC đi ngầm trần, tường và đi theo hộp kỹ thuật về tủ đầu dây, tủ điều khiển báo cháy từ xa rồi về tủ trung tâm báo cháy. Đường dây, cáp tín hiệu được đi riêng biệt.

*** Dung lượng của ắc quy:**

+) Yêu cầu về dung lượng của ắc quy nên được xác định như sau.

a) Xác định dòng điện ở tải trọng tĩnh, I_Q . Khi tải trọng có thể thay đổi, phải sử dụng dòng

điện trung bình trong trường hợp xảy ra sự cố trong bất cứ khoảng thời gian 24 h.

b) Xác định dòng điện ở phụ tải toàn tải, I_A .

c) Xác định hệ số giảm dung lượng Fe của ắc quy khi được phóng điện ở I_A , có tính đến điện áp làm việc nhỏ nhất của hệ thống báo cháy.

CHÚ THÍCH: Hệ số giảm dung lượng điển hình là 2.

d) Dung lượng của ắc quy có mức phóng điện 20 h, C_{20} ở 15°C đến 30°C phải được xác

định theo công thức.

$$C_{20} = 1,25[(I_Q \times T_Q) + F_C(I_A \times T_A)] \quad (C1)$$

Trong đó:

1,25 Là hệ số gây hư hỏng ắc quy;

I_Q Là dòng điện tổng ở tải trọng tĩnh;

T_Q Là thời gian của nguồn điện dự phòng ở tải trọng tĩnh (thường là 24 h);

F_C Là hệ số giảm dung lượng của ắc quy ở I_A ;

I_A Là dòng điện tổng ở điều kiện báo cháy;

T_A Là thời gian của nguồn điện dự phòng ở phụ tải toàn tải (thường là 0,5 h).

+ Khi nhiệt độ trung bình của ắc quy vượt ra ngoài phạm vi 15°C đến 30°C , phải sử dụng dữ liệu của nhà sản xuất ắc quy để xác định bất cứ các hệ số giảm dung lượng bổ sung thêm nào được áp dụng.

⇒ Tính toán dung lượng ắc quy đối với công trình:

Dòng điện tổng ở tải trọng tĩnh: $I_Q = 0,093\text{Amp}$

Thời gian của nguồn điện dự phòng ở tải trọng tĩnh (thường là 24 h): $T_Q = 24$

Hệ số giảm dung lượng của ắc quy ở I_A : $F_C = 0,9$

Dòng điện tổng ở điều kiện báo cháy: $I_A = 0,55\text{Amp}$

Thời gian của nguồn điện dự phòng ở phụ tải toàn tải (thường là 0,5 h): $T_A = 0,5$

Khi đó:

$$C_{20} = 1,25 * [(I_Q * T_Q) + F_C * (I_A * T_A)] = 1,25 * [(0,093 * 24) + 0,9 * (0,55 * 0,5)]$$

$$= 1,25 * (2,23 + 0,247) = 3,1 \text{ Ah}$$

⇒ Chọn 2 ắc quy có dung lượng 3,5Ah (tính theo C₂₀ ở 25°C)

+) Dòng điện nạp

+) Dòng điện nạp của ắc quy nên nạp lại cho ắc quy đã phóng điện trong 24 h để có đủ dung lượng duy trì hệ thống báo cháy trong 5 h với tải trọng tĩnh bình thường, theo sau là 30 min ở điều kiện báo cháy.

+) Một ắc quy đã phóng điện là ắc quy đã đạt tới điện áp vận hành nhỏ nhất của hệ thống báo cháy hoặc điện áp nhỏ nhất do nhà sản xuất ắc quy quy định khi được phóng điện ở dòng điện đang định với tải trọng tĩnh.

$$I_C = \frac{1,25 [(I_Q \times 5) + (I_A \times 0,5)]}{24} \quad (C.2)$$

Dòng điện nạp nhỏ nhất IC được tính toán theo công thức C.2.

Trong đó:

1,25 là hệ số nâng thêm để tránh tổn thất trong quá trình nạp;

I_Q là dòng điện tổng ở tải trọng tĩnh;

F_C Là hệ số giảm dung lượng của ắc quy ở I_A;

I_A Là dòng điện tổng ở điều kiện báo cháy;

Dòng điện nạp IC = 1,25 * [(I_Q * 5) + (I_A * 5)] / 24 = 1,25 * [(0,093 * 5) + (0,55 * 5)] / 24 = 0.17 Amp

+) Tính toán nguồn điện

+) Dung lượng nguồn điện chính được quy định để đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 7568-14:2025. Một công thức điển hình cho dòng điện tổng, IPSE, được quy định tới nguồn hệ thống báo cháy trong điều kiện tĩnh và nạp ắc quy được cho trong công thức (C.3), và dòng điện tổng ở tải trọng tĩnh được cho trong công thức (C.4):

$$I_{PSE} = I_Q + I_C \quad (C.3)$$

$$I_Q = I_{QWS} + I_{QANC} \quad (C.4)$$

Trong đó:

IC là dòng điện nạp;

I_Q là dòng điện tổng ở tải trọng tĩnh;

IQWS là dòng cao nhất ở tải trọng tĩnh của hệ thống báo cháy;

IQANC là dòng ở tải trọng tĩnh của phụ tải bất kỳ.

$$IPSE = IQ + IC = 0,093 + 0,17 = 0.26 \text{ Amp}$$

$$IQ = IQWS + IQANC$$

+ Hệ thống báo cháy có nguồn ắc quy dự phòng, dung lượng của ắc quy 24V đảm bảo 24 giờ cho hệ thống hoạt động ở chế độ thường trực và 03 giờ hoạt động ở chế độ báo động cháy.

(Vị trí lắp đặt trung tâm, các đầu báo cháy, tổ hợp nút ấn, chuông, đèn báo cháy xem chi tiết trong Hồ sơ TKKT)

2. Thiết kế Hệ thống chữa cháy

2.1 Cấu trúc của hệ thống chữa cháy

Cụm bơm chữa cháy

Hệ thống trạm bơm cung cấp nước chữa cháy cho hệ thống chữa cháy vách tường và hệ thống chữa cháy ngoài nhà cho toàn bộ dự án. Cụm bơm bao gồm 01 bơm chính và 01 bơm dự phòng có cùng công suất với bơm chính và 01 bơm bù áp.

Nguồn điện cấp cho cụm bơm được lấy từ nguồn ưu tiên của công trình (nguồn cấp từ mạng cung cấp thành phố). Dây cáp nguồn cho bơm chữa cháy phải là loại có vỏ bọc chống cháy.

Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải định kỳ kiểm tra bảo dưỡng và chạy thử định kỳ.

Bảng điều khiển hệ thống bơm chữa cháy

Bảng điều khiển cứu hỏa là bảng điều khiển chính yếu và có nhiệm vụ nhận tín hiệu đầu vào và gửi các tín hiệu đi và đến. Bảng điều khiển cứu hỏa cũng sẽ có các bộ phận xử lý để diễn dịch các tín hiệu đầu vào và phản hồi thích ứng, đó là khởi động các máy bơm và gửi đi các tín hiệu tương ứng.

Bảng điều khiển cứu hỏa được bố trí trong phòng máy bơm cấp cho hệ thống chữa cháy tự động.

Bảng điều khiển cứu hỏa sẽ cung cấp các tín hiệu theo dõi và báo động đến trung tâm báo cháy chính.

Bình áp lực được đặt trong trạm bơm chữa cháy nhằm tích lũy áp suất trong hệ thống. Bình áp lực sẽ tự động bù lại phần áp lực bị tổn hao trong một giới hạn cho phép mà không cần phải khởi động máy bơm bù áp. Bình áp lực này sẽ giúp nâng tuổi thọ của máy bơm bù áp rất nhiều, mỗi cụm bơm lắp đặt 01 bình áp lực.

Công tắc áp suất 2 ngưỡng

Công tắc áp suất 2 ngưỡng được lắp đặt vào đường ống đẩy của máy bơm ở trong trạm bơm chữa cháy, ở cả 2 cụm bơm chữa cháy đều có lắp đặt công tắc này. Công tắc này có ngưỡng tác động trên và ngưỡng tác động dưới. ngưỡng tác động bên dưới sẽ gửi tín hiệu về tủ điều khiển khi áp suất trong đường ống tụt đến giá trị định sẵn, tủ điều khiển sẽ khởi động máy bơm chữa cháy tương ứng. Ngưỡng tác động phía trên sẽ ra lệnh ngừng hoạt động của máy bơm chữa cháy tương ứng khi áp suất trong đường ống tăng quá cao và có thể gây mất an toàn.

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. Các khớp nối mềm chống rung được lắp đặt tại tất cả các máy bơm thuộc cả 2 cụm bơm

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.

Van chặn thông thường

Một số vị trí đường kính ống nhỏ. Ví dụ, van chặn trước đồng hồ đo áp lực, van chặn trước các công tắc áp suất, van chặn trước bình áp lực, van chặn trên đường xả áp ở các tầng. 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 kỹ.

Đồng hồ đo áp lực

Đồng hồ đo áp lực để giám sát áp suất trong đường ống tại các vị trí trạm bơm chữa cháy. Hệ thống được trang bị 2 đồng hồ đo áp lực ở các đầu hút và đầu đẩy của mỗi bơm chữa cháy.

Trụ tiếp nước từ xe chữa cháy

Trụ tiếp nước từ xe chữa cháy được thiết kế trong công trình với mục đích trường hợp máy bơm chữa cháy, vì một lý do nào đó 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 cho phép xe chữa cháy của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp đấu thẳng vào và cấp nước trực tiếp chữa cháy trong đường ống.

Hạng nước chữa cháy vách tường

- Hạng nước chữa cháy vách tường bao gồm van chặn chuyên dụng, khớp nối loại D50

theo TCVN 5739-2023, tất cả các bộ phận trên tích hợp trong một đựng phương tiện chữa cháy chung nhất. Các họng nước chữa cháy vách tường họng D50 được trang bị toàn nhà. Tủ đựng phương tiện chữa cháy bao gồm: họng nước chữa cháy đường kính van D50, cuộn vòi chữa cháy D50 dài 20m, bộ lăng phun nước chữa cháy D50/13.

- Bán kính mỗi họng đảm bảo tại bất kỳ điểm nào trong nhà cũng phải có 1 họng phun tới, áp lực các họng đảm bảo chiều cao cột nước đặc $\geq 6\text{m}$. Căn cứ vào kiến trúc thực tế của công trình ta bố trí đảm bảo các đám cháy ở bất kỳ khu vực nào trong công trình đều được phun nước dập tắt, bán kính hoạt động đến 20m.

- Họng nước chữa cháy được bố trí bên trong nhà cạnh lối ra vào, cầu thang, hành lang, nơi dễ nhìn thấy, dễ sử dụng. Các họng được thiết kế đảm bảo bất kỳ điểm nào của công trình cũng được vòi vươn tới. Các Họng nước chữa cháy vách tường được bố trí trong công trình với mật độ bảo vệ như tính toán ở trên.

- Tâm họng nước được bố trí ở độ cao 1,25m so với mặt sàn, mỗi vị trí họng có 1 bộ nội quy tiêu lệnh PCCC

Bể nước chữa cháy

Được lấy từ bể nước ngầm trong đó khối tích nước dùng cho chữa cháy $V_{cc} = 66\text{m}^3$. Khi có cháy van cấp nước vào bể chữa cháy được mở ra bổ sung nước cho bể chữa cháy. Lưu lượng nước chữa cháy được phục hồi trong 24h sau khi sử dụng.

2.2 Nguyên lý hoạt động của hệ thống chữa cháy

Hệ thống chữa cháy bằng nước vách tường

- Bình thường trong hệ thống luôn luôn được tích lũy sẵn áp suất trong đường ống. khi sử dụng nước cho chữa cháy (họng nước chữa cháy vách tường phun nước hoặc các trụ chữa cháy ngoài nhà phun nước) thì áp suất trong đường ống sẽ giảm đi. Các công tắc áp lực được lắp vào đường ống sẽ được kích hoạt khi áp suất của hệ thống giảm đến giá trị đủ nhỏ tới ngưỡng tác động khởi động bơm bù áp chữa cháy. Khi đó, công tắc áp lực sẽ cấp tín hiệu để khởi động máy bơm bù áp lực. Nếu máy bơm bù áp lực không cung cấp đủ lượng áp suất cần thiết thì áp suất trong đường ống vẫn tiếp tục giảm, giảm đến ngưỡng tác động của công tắc áp lực cho máy bơm chính khi đó, công tắc áp lực này sẽ tác động để khởi động máy bơm chữa cháy chính. Trong trường hợp máy bơm chữa cháy chính không hoạt động (có thể do sự cố) thì áp suất lại giảm tiếp nữa và khi đó, 1 công tắc áp lực cho máy bơm dự phòng sẽ được kích hoạt để khởi động máy bơm dự phòng.

- Khi máy bơm hoạt động và tạo ra được áp lực trong đường ống, áp lực này tăng đến giá trị đủ lớn cho phép thì công tắc áp lực sẽ tác động để dừng sự hoạt động của máy bơm.

Các trụ tiếp nước chữa cháy.

Hệ thống chữa cháy dùng nước chữa cháy đã được tính toán thiết kế theo tiêu chuẩn, tuy nhiên, trong nhiều trường hợp hệ thống có thể không vận hành do nhiều nguyên nhân chủ

quan cũng như khác quan. Giả sử 1 đám cháy quá lớn và lượng nước dự trữ cho chữa cháy không còn đủ dùng, hoặc trường hợp khác hệ thống máy bơm không hoạt động, khi đó các trụ tiếp nước sẽ rất hữu ích. Các trụ tiếp nước chữa cháy sẽ tiếp nước trực tiếp vào hệ thống ống chữa cháy của công trình. Khi đó, các xe chữa cháy chuyên nghiệp chỉ cần đầu bơm vào các họng tiếp nước và cung cấp nước chữa cháy vào trong nhà để chữa cháy.

2.3 Tính toán thông số kỹ thuật cho hệ thống chữa cháy

2.3.1. Hệ thống cấp nước chữa cháy vách tường kết hợp với chữa cháy ngoài nhà

a. Xác định đường kính ống:

áp dụng công thức:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

v - vận tốc dòng chảy trong đường ống (Lấy theo vận tốc hạn chế hoặc vận tốc kinh tế), chọn $v=2,5 \sim 10$ m/s

Qua tính toán ta lấy:

- Đường ống hút: $D = 100$ mm.
- Đường ống chính cấp cho mạch vòng ngoài nhà: $D = 100$ mm.
- Đường ống nhánh: $D=65$; $D = 50$ mm.

b. Lưu lượng máy bơm

*** Hệ thống chữa cháy vách tường**

Tính toán lưu lượng của hệ thống cấp nước chữa cháy:

Căn cứ mục H.2 và bảng H.5 QCVN 10:2025/BCA lưu lượng nước chữa cháy trong nhà lựa chọn như sau:

Tổng khối tích các hạng mục trong 1 khoang cháy lớn nhất khoảng $13.089 \text{ m}^3 < 25.000 \text{ m}^3$, chiều cao công trình là 3 tầng.

=> Số họng nước phun đồng thời trong nhà là 1 họng. Lưu lượng cho mỗi họng là: 2,5 l/s => $Q_{\text{vách tường}} = 1 \times 2,5 = 2,5$ l/s.

- Thời gian phun tối thiểu 60 phút

- Dung tích bể nước cho hệ thống chữa cháy vách tường: $M_{VT} = 2,5 \times 3,6 \times 1 = 9 \text{ m}^3$

Vậy ta có: Lưu lượng nước chữa cháy cần thiết cho hệ thống chữa cháy vách tường là: $Q_{VT} = 2,5$ l/s

Dung tích bể nước chữa cháy cho hệ thống chữa cháy vách tường là: $M_{VT} = 9 \text{ m}^3$

c. Cột áp của bơm chữa cháy

Tính toán bơm khi phục vụ chữa cháy bằng họng nước chữa cháy vách tường:

Chúng ta sẽ tính toán cho họng nước chữa cháy cao nhất và xa nhất của công trình. Khi tại họng nước này mà cột áp của bơm vẫn đảm bảo chữa cháy thì có nghĩa là nó đảm bảo phục vụ chữa cháy với tất cả các họng còn lại trong tòa nhà.

Cột áp cần thiết của bơm đảm bảo cho họng nước xa nhất và cao nhất chữa cháy là:

$$H_{\text{BƠM}} = H_{\text{ĐD}} + H_{\text{CB}} + H_{\text{Lãng}} + H_{\text{hút}} + H_{\text{vòi}} + Z_{\text{họng}} \quad (\text{m.c.n})$$

Trong đó:

+ H_{CB} : Tồn thất cục bộ: $H_{CB} = 20\% \cdot H_{DD}$

+ $H_{L\ddot{a}ng} = 20,1$ (m.c.n)

+ $Z_{h\ddot{o}ng}$: Chiều cao tính từ cao trình bề bơm đến điểm họng chữa cháy cao nhất và xa nhất: $Z_{h\ddot{o}ng} = 8,45$ m

+ H_{DD} : Tồn thất cột áp theo chiều dài đường ống, m: $H_{DD} = H_{DD1} + H_{DD2}$

$$H_{DD1} = S_{80} \times l_1 \times q_1^2 = 0,001168 \times 702 \times 2,5^2 = 5,12 \text{ (m.c.n)}$$

Với: $S_{80}=0,001168$ l/s: Hệ số sức cản của ống thép D80, bảng 14 TCVN 4513 - 1988. $L_1 = 265$ m : Chiều dài dòng chảy D80

$$H_{DD2} = S_{50} \times l_3 \times q_3^2 = 0,001108 \times 50 \times 2,5^2 = 0,35 \text{ (m.c.n)}$$

$S_{50}=0,001108$ l/s: Hệ số sức cản của ống thép D50, bảng 14 TCVN 4513 -1988. $L_2 = 50$ m : Chiều dài dòng chảy D50

$$\rightarrow H_{DD} = H_{DD1} + H_{DD2} = 5,12 + 0,35 = 5,47 \text{ (m.c.n)}$$

+ Tồn thất cột áp đầu vòi là:

$$H_{V\ddot{o}i} = K_p \times q_l^2 \times l = 0,012 \times 2,5^2 \times 20 = 1,5 \text{ (m.c.n)}$$

→ Cột áp cần thiết của máy bơm chữa cháy là:

$$H_{BOM} = 5,47 + 5,47 \times 20\% + 20,1 + 8,45 + 1,5 = 36,62 \text{ (m.c.n)}$$

Chọn $H_{BOM} = 45$ (m.c.n).

*** Để đảm bảo an toàn và kỹ thuật chúng tôi lựa chọn trạm bơm cấp nước hệ thống chữa cháy như sau:**

+) Máy bơm chữa cháy chính (bơm điện) và dự phòng (bơm diesel) tại công trình có thông số kỹ thuật:

$$Q_{BOM \text{ CHÍNH}} \geq 2,5 \text{ (l/s)} = 9 \text{ m}^3/\text{h}; H_{BOM} \geq 45 \text{ m.c.n}$$

+) Bơm bù áp có thông số kỹ thuật của máy bơm bù áp lực:

$$Q_{B\ddot{U}} \geq 3,6 \text{ m}^3/\text{h} \quad H_{BOM} \geq 50 \text{ m.c.n.}$$

2.3.2 Tính toán lượng nước dự trữ cho phòng cháy chữa cháy.

Căn cứ vào lưu lượng và thời gian yêu cầu chữa cháy ta phải xây dựng bể chứa nước chữa cháy có thể tích là:

$$W_{B\ddot{E}} = W_{VT} = 2,5 \times 3,6 = 9 \text{ m}^3.$$

⇒ Chọn bể 66m³

⇒ Bể ngầm PCCC tại công trình có khối tích nước cho hệ thống PCCC $W = 66\text{m}^3$ đảm bảo cấp nước PCCC cho công trình.

2.3.3. Hệ thống họng nước và phương tiện chữa cháy ban đầu.

*** Trang bị phương tiện chữa cháy ban đầu:**

Ngoài hệ thống chữa cháy chủ đạo bằng nước chúng tôi còn trang bị phương tiện chữa cháy ban đầu cho công trình:

- Tất cả các khu vực, hạng mục trong nhà và công trình có nguy hiểm 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.

- Các bình chữa cháy tự động được trang bị cho các khu vực có nguy hiểm cháy không thường xuyên có người hoặc con người không thể đi vào được. Bố trí bình chữa cháy tự động phù hợp với diện tích bảo vệ và chiều cao treo hoặc đặt được từng loại bình.

- Bình bột hoá học tổng hợp dùng chữa tất cả các đám cháy chất rắn, lỏng, khí hoá chất và chữa cháy các thiết bị điện có điện thế dưới 50KV.

- Các bình chữa cháy này được bố trí ở vị trí thích hợp, dễ nhìn thấy, dễ sử dụng tại tất cả các tầng giúp cho việc chữa cháy các đám cháy nhỏ, mới phát sinh mà chưa cần phải sử dụng đến hệ thống chữa cháy họng nước vách tường.

- Lắp đặt các Nội quy, tiêu lệnh PCCC ở trên tường nơi bố trí họng nước chữa cháy vách tường và nơi đặt bình chữa cháy để mọi người biết và tuân thủ các yêu cầu an toàn PCCC.

Để đảm bảo chữa cháy kịp thời có hiệu quả khi đám cháy mới phát sinh, đám cháy nhỏ. Chọn phương tiện chữa cháy ban đầu cho công trình là các bình bột

- Bình bột hoá học tổng hợp BC dùng chữa cháy tất cả các đám cháy chất rắn, lỏng, khí hoá chất và chữa cháy các thiết bị điện có điện thế dưới 50KV:

+ Sử dụng bình bột ABC loại 8kg MFZL8, mỗi vị trí bao gồm ba bình chữa cháy, vị trí đặt bình được đặt nơi dễ nhìn trong tủ hợp chữa cháy hoặc ở ngoài, dễ thao tác khi có cháy.

+ Số lượng bình dự phòng tính bằng 10%

+ 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 được quy định tại trong tiêu chuẩn Việt Nam QCVN 10: 2025/BCA, TCVN 7435 - 1: 2004 bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1:

Loại nguy hiểm cháy	Công suất bình chữa cháy nhỏ nhất	Khoảng cách di chuyển lớn nhất đến bình chữa cháy, m ²	Diện tích lớn nhất của 1 bình chữa cháy, m ²
Thấp	2-A	20m	1 bình/300m ²
Trung bình	3-A*	20m	1 bình/150m ²
Cao	4-A*	15m	1 bình/100m ²

***. Dụng cụ phá dỡ thông thường:**

- Gồm 1 bộ dụng cụ phá dỡ thô sơ được nằm trong tủ 1000x600x200mm đặt ở phòng bảo vệ.:

+ Rìu cửa nạn (trọng lượng 2kg, cán dài 90cm, chất liệu thép cacbon cường độ cao).

+ Xà beng (1 đầu nhọn, 1 đầu dẹt, dài 100cm).

+ Búa tạ (thép cacbon cường độ cao, nặng 5kg, cán dài 50cm).

+ Kìm cộng lực (dài 60cm, tải cắt 60kg).

3. Hệ thống đèn Exit và chiếu sáng sự cố:

- Đối với công trình này hệ thống đèn thoát nạn là hệ thống không thể thiếu.

- Khi xảy ra cháy mọi người cần phải di chuyển ra khỏi vùng bị cháy và hệ thống đèn chỉ dẫn và đèn sự cố là không thể thiếu.

- Hệ thống đèn sự cố và đèn exit được bố trí ở các cầu thang chính, được đặt tại vị trí dễ quan sát và dễ nhìn thấy.

- Hệ thống đèn EXIT và chiếu sáng sự cố được bố trí ở các lối ra vào, cầu thang nơi có nhiều người đi lại.

- Đèn chỉ dẫn thoát nạn đảm bảo nhìn rõ ràng các chữ từ khoảng cách 30m trong điều kiện chiếu sáng bình thường (300 LUX) hoặc khi có sự cố (10 LUX) , thời gian chờ của pin là 2 giờ.

- Cường độ chiếu sáng ban đầu trung bình là 10 LUX và cường độ chiếu sáng nhỏ nhất tại bất kỳ điểm nào dọc theo đường thoát nạn không được nhỏ hơn 1 LUX, thời gian chờ của pin là 2 giờ.

- Vị trí lắp đặt giữa các đèn chiếu sáng sự cố, giữa các đèn chỉ dẫn thoát nạn phải đảm bảo nhìn thấy nổi thoát nạn và khoảng cách không lớn hơn 30m.

- Đèn chiếu EXIT lắp đặt ở độ cao từ 2m đến 2,7m so với mặt sàn hoặc ngay trên cửa nếu cửa có chiều cao lớn hơn 2,7m.

- Đèn chiếu sáng sự cố được lắp đặt tính từ mặt sàn > 2,5m.

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

- Dây liên kết tín hiệu phải đặt chìm trong tường, treo bằng ty ren và phải có biện pháp bảo vệ dây dẫn chống chập hoặc đứt dây. Dây dẫn 2x1.5mm².

*** Phương tiện chiếu sáng sự cố:**

- Có nguồn điện dự phòng đảm bảo thời gian hoạt động 120 phút để đảm bảo: Đèn chiếu sáng sự cố và biển báo an toàn có nguồn điện dự phòng đảm bảo thời gian hoạt động ổn định liên tục tối thiểu là 120 min khi có sự cố cháy, nổ

- Nguồn điện sử dụng cho chiếu sáng khẩn cấp phải được kiểm soát tại tủ phân phối.

- Quy định này không áp dụng cho pin, ắc quy tự nạp.

- Được lắp đặt, thiết kế tại các khu vực:

a) Cầu thang bộ thoát nạn;

b) Đường thoát nạn và vị trí chuyển hướng thoát nạn, nút giao của hành lang;

c) Vị trí trên đường thoát nạn có thay đổi về cao độ;

d) Cửa, lối ra thoát nạn;

f) Trong gian phòng có người làm việc và khoảng cách từ điểm xa nhất của gian phòng đến lối ra thoát nạn gần nhất lớn hơn 13 m. Trường hợp các gian phòng này có bố trí đường thoát nạn thì có thể chỉ lắp đặt đèn chiếu sáng sự cố tại đường thoát nạn đó;

g) Trong phòng đặt trạm biến áp, phòng máy phát điện, phòng kỹ thuật thang máy, gian lạnh nạn;

h) Trong phòng trực điều khiển chống cháy, phòng bơm chữa cháy và tại các vị trí trang bị phương tiện phòng cháy và chữa cháy khác.

Có thể không cần bố trí trong các trường hợp sau:

- Sân vườn, khu vực sân thượng không có mái che;

- Toà nhà cao 01 tầng có diện tích sàn không quá 200 m² và diện tích lỗ hở trên tường ngoài nhà đạt tối thiểu 80%.

Độ rọi trung bình theo phương nằm ngang 0,5 lux tại mặt sàn tại mọi điểm lối của khoảng

trống, không bao gồm đường viền 0,5 m theo chu vi khu vực;

Tỉ lệ giữa độ rọi lớn nhất và độ rọi nhỏ nhất dọc theo đường tâm của đường thoát nạn và chiều sáng khoảng trống 40:1.

Đảm bảo giảm thiểu nguy cơ gây lóa tạm thời bằng cách hạn chế cường độ sáng ở giai đoạn phát sáng cực đại trong chế độ hoạt động khi có sự cố của mỗi đèn thuộc phạm vi quan sát. Cụ thể:

- Đối với việc chiếu sáng đường thoát nạn theo phương ngang so với mặt sàn, chiếu sáng gian phòng và chiếu sáng cho các phương tiện phòng cháy và chữa cháy, cường độ chiếu sáng của các đèn trong phạm vi góc chiếu từ 60° đến 90° không được vượt quá giá trị quy định tại Hình 1 TCVN 13456:2022.

- Đối với đường thoát nạn khác, cường độ chiếu sáng của các đèn không vượt quá giá trị tại Hình 1 TCVN 13456:2022 ở bất kỳ góc chiếu nào.

Các tủ trung tâm báo cháy, nút ấn báo cháy và các phương tiện chữa cháy luôn được chiếu sáng đầy đủ để có thể dễ dàng xác định vị trí và nếu không nằm trên đường thoát nạn hoặc không nằm trong một phạm vi khoảng trống thì được chiếu sáng tối thiểu 5 lux tại mặt sàn;

*** Phương tiện chỉ dẫn thoát nạn:**

Lắp đặt biển báo chỉ dẫn lối ra thoát nạn ở tất cả các lối ra vào của cầu thang bộ thoát nạn, các đường thoát nạn trên tầng nhà và tất cả các lối ra của gian phòng có từ 02 lối ra thoát nạn trở lên;

không cần bố trí trong các trường hợp sau:

- Đối với gian phòng có trang bị chiếu sáng sự cố phải đảm bảo một trong các điều kiện sau:

+ Chỉ có 01 lối ra vào.

+ Có lối ra trực tiếp ra hành lang bên hoặc không gian ngoài nhà.

- Đối với gian phòng không trang bị chiếu sáng sự cố phải đảm bảo một trong các điều kiện sau:

+ Chỉ có 01 lối ra vào và khoảng cách từ điểm bất kỳ của gian phòng đến lối ra thoát nạn gần nhất không lớn hơn 7 m;

+ Khoảng cách từ điểm bất kỳ của gian phòng đến cửa ra vào không lớn hơn 13 m và diện tích tối thiểu phần tường tiếp giáp hành lang đạt 50 % là kính đồng thời đảm bảo một trong các điều kiện sau:

- Cửa mở vào hành lang có bố trí chiếu sáng sự cố;

- Cửa mở hành lang bên hoặc mở trực tiếp ra ngoài nhà.

- Đối với nhà 1 tầng có diện tích sàn không quá 200 m² và diện tích lỗ hở trên tường ngoài nhà đạt tối thiểu 80%;

Lắp đặt biển báo chỉ hướng thoát nạn trên đường thoát nạn, ở trong gian phòng và tất cả các vị trí mà tầm nhìn bị che khuất không thể phát hiện được các lối ra thoát nạn.

Bố trí sơ đồ chỉ dẫn Tại các tầng có từ hai lối ra thoát nạn trở lên phải có sơ đồ chỉ dẫn

thoát nạn

Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn gồm hai phần: phần chỉ dẫn bằng chữ và phần ký hiệu hình học. Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn phải được niêm yết ở các vị trí dễ nhận biết, dễ thấy và vị trí có người thường xuyên qua lại.

+ Phần ký hiệu hình học bao gồm mặt bằng của tầng; lối ra và chỉ hướng đường thoát nạn; cầu thang bộ; vị trí của sơ đồ tại tầng; vị trí đặt phương tiện, thiết bị chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ (ký hiệu phù hợp với quy định tại TCVN 4879:1989).

+ Phần chỉ dẫn bằng chữ gồm nội dung và trình tự xử lý khi có cháy.

- Kích thước của sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn phụ thuộc vào đặc tính, tính chất hoạt động; diện tích của tầng, phòng; phương án thoát nạn nhưng không được nhỏ hơn:

+ 600x400 mm - đối với sơ đồ chỉ dẫn tại tầng;

+ 400x300 mm – đối với sơ đồ chỉ dẫn tại phòng.

- Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn được gắn sao cho mép dưới của sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn nằm ở độ cao $1,5\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$ so với mặt sàn.

Đèn chiếu sáng sự cố và biển báo an toàn có nguồn điện dự phòng phải đảm bảo thời gian hoạt động ổn định liên tục tối thiểu là 120 min khi có sự cố cháy, nổ

Nguồn điện sử dụng cho chiếu sáng khẩn cấp phải được kiểm soát tại tủ phân phối. Quy định này không áp dụng cho pin, ắc quy tự nạp.

- Vị trí lắp đặt giữa các biển báo an toàn (không bao gồm biển báo an toàn tầm thấp) đảm bảo khoảng cách 25 m.

- Biển báo an toàn bố trí dọc theo đường thoát nạn đáp ứng TCVN 8092:2009 (ISO 7010:2003).

Đáy của biển báo tầm thấp phải lắp cách sàn 200 mm. Khoảng cách giữa các biển báo được đặt cách nhau 10 m. Đối với cửa thoát hiểm, biển báo phải ở trên cửa hoặc giáp cửa với mép gần nhất của biển báo 100 mm tính từ khung cửa

Chiều cao nhỏ nhất của biển báo an toàn được xác định theo công thức sau:

$$h = \frac{L}{Z}$$

trong đó:

h – chiều cao nhỏ nhất của biển báo an toàn (m);

L – khoảng cách quan sát (m);

Z – hằng số, trong đó Z bằng 100 cho các biển báo an toàn được chiếu sáng từ bên ngoài và bằng 200 cho các biển báo an toàn chiếu sáng từ bên trong.

Đảm bảo 2.5m

Biển báo an toàn (không bao gồm biển báo an toàn tầm thấp) phải lắp đặt ở độ cao 2,7 m so với mặt sàn, hoặc ngay trên cửa khu vực có cửa có chiều cao lớn hơn 2,7 m. Các khu vực không được bảo vệ chống khói khiến khói tích tụ có thể che khuất thì biển báo an toàn được gắn thấp hơn trần nhà 0,5 m để không bị ngập khói và không được lắp đặt biển báo an toàn được chiếu sáng từ bên ngoài.

- Dây liên kết tín hiệu phải đặt chìm trong tường, trần nhà và phải có biện pháp bảo vệ dây dẫn chống chập hoặc đứt dây.