

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

---o0o---

THUYẾT MINH THIẾT KẾ THI CÔNG

- CÔNG TRÌNH* : CẢI TẠO, NÂNG CẤP TRƯỜNG THCS SƠN CÔNG ĐẠT
CHUẨN MỨC ĐỘ 2 HUYỆN ỨNG HOÀ – HÀ NỘI
- ĐỊA ĐIỂM* : XÃ VÂN ĐÌNH – TP HÀ NỘI
- HẠNG MỤC* : HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
- CHỦ ĐẦU TƯ* : BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ – HẠ TẦNG XÃ VÂN ĐÌNH
- ĐƠN VỊ THIẾT KẾ CHÍNH* : CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ HÀ NỘI
- ĐƠN VỊ THIẾT KẾ PCCC* : CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ DỊCH VỤ KỸ THUẬT HOÀNG HUY

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

---o0o---

THUYẾT MINH THIẾT KẾ THI CÔNG

- CÔNG TRÌNH* : CẢI TẠO, NÂNG CẤP TRƯỜNG THCS SƠN CÔNG ĐẠT
CHUẨN MỨC ĐỘ 2 HUYỆN ỨNG HOÀ – HÀ NỘI
- ĐỊA ĐIỂM* : XÃ VÂN ĐÌNH – TP HÀ NỘI
- HẠNG MỤC* : HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
- CHỦ ĐẦU TƯ* : BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ – HẠ TẦNG XÃ VÂN ĐÌNH
- ĐƠN VỊ THIẾT KẾ CHÍNH* : CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ HÀ NỘI
- ĐƠN VỊ THIẾT KẾ PCCC* : CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ DỊCH VỤ KỸ THUẬT HOÀNG HUY

Hà Nội, tháng năm 2025.

**ĐẠI DIỆN
CHỦ ĐẦU TƯ**

**ĐẠI DIỆN
ĐƠN VỊ TVTK PCCC**

MỞ ĐẦU

1.1 Giới thiệu tổng quan công trình.

- Đây là Công trình xây dựng mới và cải tạo có quy mô trung bình, được xây dựng với mục đích sử dụng là trường học, thường xuyên có mặt số lượng lớn người tham gia học tập, sinh hoạt, tổ chức sự kiện. Do đó nên việc đầu tư trang thiết bị PCCC cho công trình là một mục tiêu rất quan trọng và thiết thực.

1.2. Giới thiệu tổng quan về hệ thống phòng cháy chữa cháy cho công trình.

- Hệ thống phòng cháy chữa cháy cho công trình được thiết kế dựa trên tiêu chuẩn Việt Nam và tham khảo tiêu chuẩn của một số quốc gia phát triển cùng các tổ chức quốc tế. Đơn vị thiết kế thăm khảo nhu cầu của chủ đầu tư, khả năng cung cấp các phương tiện kỹ thuật của các hãng tiên tiến và tài liệu kỹ thuật của các thiết bị nói trên. Trên cơ sở đó, hệ thống Phòng cháy chữa cháy cho công trình sẽ đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam và cao hơn, tính chất hiện đại, có tính đến khả năng mở rộng cho của công trình trong tương lai.

* Hệ thống phòng cháy chữa cháy trong công trình bao gồm những thành phần cơ bản sau:

- Hệ thống báo cháy tự động theo vùng.
- Hệ thống chữa cháy vách tường, chữa cháy ngoài nhà.
- Trang bị các bình chữa cháy tại chỗ cho công trình.
- Hệ thống đèn exit và đèn sự cố.

1. CÁC CĂN CỨ THIẾT KẾ.

- Căn cứ Luật số 55/2024/QH15 ngày 29 tháng 11 năm 2024 của Quốc hội về Phòng cháy, chữa cháy và Cứu nạn, cứu hộ (có hiệu lực từ ngày 01 tháng 7 năm 2025);
- Căn cứ Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và Cứu nạn, cứu hộ;
- Căn cứ Thông tư số 36/2025/TT-BCA ngày 15 tháng 6 năm 2025 của Bộ Công an quy định chi tiết một số điều của Luật và Nghị định 105/2025/NĐ-CP;
- Căn cứ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 06:2022/BXD (Sửa đổi 1:2023) về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- Căn cứ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 03:2023/BCA về phương tiện phòng cháy và chữa cháy;
- Căn cứ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3890:2023 – Phòng cháy, chữa cháy – Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng phương tiện chữa cháy cho nhà và công trình;
- Căn cứ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7336:2021 – Phòng cháy, chữa cháy – Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước và bọt – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt;
- Căn cứ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7568-14:2025 – Hệ thống báo cháy – Phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình;
- Căn cứ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 13456:2022 – Phòng cháy, chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt;
- Căn cứ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5687:2024 – Thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu thiết kế;
- Căn cứ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4513:2023 – Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế;
- Căn cứ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7435-1:2004 – ISO 11602-1:2000 – Phòng cháy, chữa cháy – Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy – Phần 1: Lựa chọn và bố trí.

2. NGUYÊN NHÂN GÂY CHÁY VÀ GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY.

2.1 Nguyên nhân gây cháy.

- Trong công trình có tồn tại rất nhiều các vật liệu có thể cháy được như: bàn ghế, quần áo, tủ tài liệu, văn phòng phẩm, máy văn phòng, ... Các chất cháy trên khi gặp nguồn nhiệt đủ lớn thì có thể gây ra cháy. Nguồn nhiệt ở đây có thể do các nguyên nhân khác nhau tạo ra như từ hệ thống điện, do tàn thuốc lá... Khi cháy, các vật liệu cháy trong công trình có thể làm cho đám cháy phát triển rất nhanh sang khu vực lân cận. Vì đây là công trình có quy mô trung bình, tập trung nhiều người và tài sản nên việc phòng cháy chữa cháy cần phải đặc biệt hiện đại để dập tắt nhanh chóng đám cháy, nếu không thì mức thiệt hại về người và tài sản do đám cháy gây ra là rất lớn.

2.2 Giải pháp phòng cháy chữa cháy cho công trình.

- Hệ thống phòng cháy chữa cháy phải phát hiện nhanh đám cháy khi nó mới xuất hiện và chưa phát triển thành đám cháy lớn.
- Hệ thống phòng cháy chữa cháy phải có khả năng chữa cháy cho tất cả các vị trí trong công trình, có khả năng hoạt động tốt ngay cả khi đám cháy đã phát triển thành đám cháy lớn.
- Thời gian chữa cháy phải đủ lớn, ít nhất là bằng thời gian quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.
- Hệ thống phải có tính chất tự động hoặc bán tự động, sử dụng phải đơn giản, dễ bảo quản, bảo dưỡng.

2.2.1 Hệ thống báo cháy tự động.

- Hệ thống báo cháy tự động được thiết kế cho công trình là hệ thống báo cháy tự động loại thường, tủ trung tâm báo cháy tự động được đặt ở Nhà bảo vệ của công trình. Các đầu báo cháy được trang bị ở tất cả các tầng. Các còi đèn và nút ấn báo cháy được trang bị ở khu vực sảnh, hành lang ở tất cả các tầng.

Các đầu báo cháy tự động phải đảm bảo phát hiện cháy theo chức năng đã được thiết kế và các đặc tính kỹ thuật nêu ra trong bảng dưới đây. Việc lựa chọn đầu báo cháy tự động phải căn cứ vào tính chất của các chất cháy, đặc điểm của môi trường bảo vệ và theo tính chất của cơ sở theo qui định ở phụ lục A trong TCVN 7568-14:2025 – Hệ thống báo cháy – Phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình;

Đặc tính kỹ thuật	Đầu báo cháy nhiệt	Đầu báo cháy khói	Đầu báo lửa
Thời gian tác động	Không lớn hơn 120 giây	Không lớn hơn 30 giây	Không lớn hơn 5 giây
Ngưỡng tác động	40 ⁰ C ÷ 170 ⁰ C Sự gia tăng nhiệt độ trên 5 ⁰ C/phút	Độ che mờ do khói *: từ 5 đến 20%/m đối với đầu báo cháy khói thông thường từ 20 đến 70% trên khoảng cách giữa đầu phát và đầu thu của đầu báo khói tia chiếu	Ngọn lửa trần cao 15mm cách đầu báo cháy 3m
Độ ẩm không khí tại nơi đặt đầu báo cháy	Không lớn hơn 98%	Không lớn hơn 98%	Không lớn hơn 98%
Nhiệt độ làm việc.	Từ -10 ⁰ C đến 170 ⁰ C	Từ -10 ⁰ C đến + 50 ⁰ C	Từ -10 ⁰ C đến + 50 ⁰ C
Diện tích bảo vệ	Từ 15m ² đến 50m ²	Lớn hơn 50m ² đến 100m ² **	Hình chóp có góc 120°, chiều cao từ 3m đến 7m.

Chú thích:

** Ngưỡng tác động của đầu báo cháy tia chiếu được tính bằng độ che mờ do khói trên một khoảng cách cho trước.*

*** Diện tích bảo vệ của đầu báo cháy khói tia chiếu là phần diện tích giới hạn bởi khoảng cách giữa đầu phát và đầu thu (từ 5 đến 100m) và độ rộng ở 2 phía dọc theo tia chiếu (15m): từ 75 đến 1500m²*

Các đầu báo cháy phải có đèn chỉ thị khi tác động. Trường hợp đầu báo cháy tự động không có đèn chỉ thị khi tác động thì để đầu báo cháy tự động phải có đèn báo thay thế.

Các đầu báo cháy nhiệt được lắp trên trần nhà hoặc mái nhà. Trong trường hợp không lắp được trên trần nhà hoặc mái nhà cho phép lắp trên xà và cột, cho phép treo các đầu báo cháy trên dây dưới trần nhà nhưng các đầu báo cháy phải cách trần nhà không quá 0,3m tính cả kích thước của đầu báo cháy tự động.

Các đầu báo cháy tia chiếu và đầu báo cháy nhiệt phải lắp trong từng khoang của trần nhà được giới hạn bởi các cấu kiện xây dựng nhô ra về phía dưới (xà, dầm, cạnh panel) lớn hơn 0,4m.

Trường hợp trần nhà có những phần nhô ra về phía dưới từ 0,08m đến 0,4m thì việc lắp đặt đầu báo cháy tự động được tính như trần nhà không có các phần nhô ra nói trên nhưng diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy tự động giảm 25%.

Trường hợp trần nhà có những phần nhô ra về phía dưới trên 0,4m và độ rộng lớn hơn 0,75m thì phải lắp đặt bổ sung các đầu báo cháy ở những phần nhô ra đó.

Số đầu báo cháy tự động mắc trên một kênh của hệ thống báo cháy phụ thuộc vào đặc tính kỹ thuật của trung tâm báo cháy nhưng diện tích bảo vệ của mỗi kênh không lớn hơn 2000m² đối với khu vực bảo vệ hở và 500m² đối với khu vực kín. Các đầu báo cháy tự động phải sử dụng theo yêu cầu kỹ thuật, tiêu chuẩn và lý lịch kỹ thuật của đầu báo cháy tự động có tính đến điều kiện môi trường nơi cần bảo vệ.

Căn cứ vào tính năng, tác dụng, thông số kỹ thuật của các đầu báo cháy và bảng hướng dẫn lựa chọn đầu báo cháy theo tính chất của chất cháy. Chúng tôi chọn các loại đầu báo cháy:

+ *Đầu báo cháy khói;*

+ *Đầu báo cháy nhiệt.*

Do tính chất đặc thù của từng khu vực, tùy thuộc vào diện tích bảo vệ và thiết kế kiến trúc của từng khu vực mà chúng tôi bố trí số lượng đầu, loại đầu báo thích hợp.

2.2.2 Hệ thống chữa cháy vách tường và trụ nhận nước từ xe chữa cháy ngoài nhà.

- Hệ thống chữa cháy cho cả công trình. Trong đường ống luôn được duy trì áp suất nước bên trong. Khi các đầu phun hòng nước chữa cháy hoạt động, áp suất nước có sẵn trong đường ống sẽ làm cho nước phun ra khỏi đầu phun và xả vào đám cháy ở bên dưới. Khi đó, áp suất trong đường ống sẽ giảm đi nhanh chóng. Khi đó, hệ thống bơm cấp nước chữa cháy sẽ hoạt động tự động để cấp nước cho hệ thống chữa cháy.

- Hệ thống chữa cháy vách tường được thiết kế trong công trình theo TCVN 2622-1995 đảm bảo mỗi vị trí bên trong công trình có đồng thời 1 họng nước chữa cháy phun tới. Cuộn vòi dùng cho hệ thống chữa cháy vách tường là cuộn vòi theo TCVN có đường kính D50 có chiều dài 20m. Các họng chữa cháy vách tường được bố trí ở nơi dễ quan sát, tại các vị trí cửa ra vào trong công trình.
- Công trình được trang bị 01 trạm bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm.

2.2.3 Trang bị các bình chữa cháy cho công trình.

- Các bình chữa cháy xách tay được trang bị trong công trình tại các hộp đựng bình chữa cháy ở gần với lối ra vào trong công trình. Các bình chữa cháy được bố trí để đảm bảo mật độ phù hợp theo đúng TCVN 3890 – 2023.

2.2.4 Hệ thống đèn exit và đèn sự cố.

Các đèn EXIT được thiết kế trong công trình để chỉ dẫn lối thoát nạn cho người trong nhà trong trường hợp khẩn cấp thoát ra bên ngoài. Các đèn này bố trí ở trên cao, để chỉ dẫn ở những phòng đông người, các khu vực công cộng vào đến thang thoát nạn. Đối với tầng 1 thì các đèn này chỉ dẫn lối thoát ra ngoài nhà.

Bình thường các đèn này luôn sáng, khi ngắt nguồn điện đèn sẽ sáng bằng pin (hoặc ắc quy) tích hợp bên trong. Thời gian duy trì chiếu sáng của pin (hoặc ắc quy) tối thiểu phải đạt được 2 giờ.

Các đèn chiếu sáng sự cố được lắp đặt trong công trình để chiếu sáng trong trường hợp khẩn cấp bị ngắt nguồn điện lưới. Đèn này được bố trí để chiếu sáng trên đường thoát nạn như hành lang, buồng thang, các vị trí gần cửa thoát nạn.

Cường độ sáng của đèn phải đạt tối thiểu 10 LUX, thời gian duy trì của pin (hoặc ắc quy) của đèn phải được ít nhất 2 giờ.

2.3 Cấu trúc cụ thể của hệ thống phòng cháy chữa cháy.

2.3.1 Hệ thống báo cháy tự động.

Hệ thống báo cháy tự động bao gồm các bộ phận cơ bản như:

- Các đầu cảm biến (Detector) phát hiện sự cháy.
- Nút ấn báo cháy tay.
- Trung tâm điều khiển xử lý các thông tin.
- Bộ phận báo động cháy gồm: còi đèn.
- Hệ thống dây dẫn: gồm hệ thống dây dẫn tín hiệu và dây cấp nguồn.
- Nguồn cấp điện.

Các thiết bị điều khiển ngoại vi như máy in dữ liệu báo cháy, tủ ghép nối điều khiển hệ thống trên máy tính, tủ ghép nối tín hiệu điều khiển hệ thống chữa cháy, hệ thống thang máy, cũng như đóng mở thiết bị thông gió, cửa thoát nạn.

Phương án thiết kế hệ thống báo cháy tự động cho toà nhà được chọn là hệ thống báo cháy tự động theo vùng.

Khu vực phòng làm việc được lắp đặt các đầu báo khói và đầu báo nhiệt. Các đầu báo này được phân thành từng vùng và kết nối tới tủ báo cháy trung tâm.

Tổ hợp còi đèn, nút ấn báo cháy trên các tầng được bố trí tại các vị trí nhiều người đi lại như khu vực hành lang để thuận tiện cho việc quan sát xử lý sự cố khi có đám cháy xảy ra.

Thiết bị báo động được chọn là còi đèn. Còi đèn cháy được lắp đặt trên tường cùng nút ấn báo cháy.

Hệ thống dây dẫn tín hiệu cho đầu báo cháy là loại cáp tín hiệu chuyên dụng và có tiết diện 0.75 mm².

Trung tâm điều khiển báo cháy được thiết kế lắp đặt tại nhà bảo vệ, có yêu cầu trực 24/24 và bảy ngày trong tuần.

Hệ thống báo cháy tự động bao gồm tủ trung tâm báo cháy, các đầu báo cháy, còi đèn, nút ấn báo cháy bằng tay, hệ thống dây dẫn liên kết tín hiệu. Cấu trúc cụ thể của hệ thống báo cháy tự động trong công trình như sau:

2.3.1.1 Tủ trung tâm báo cháy tự động.

Căn cứ vào đặc điểm kiến trúc, tính chất nguy hiểm cháy của công trình, căn cứ theo yêu cầu sử dụng, và căn cứ theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7568-14:2025 – Hệ thống báo cháy – Phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình. Để đáp ứng nhu cầu đặt ra của hệ thống báo cháy tự động lắp đặt cho công trình chúng tôi lựa chọn sử dụng trung tâm 24 kênh sản xuất tại các nước G20 hoặc tương đương.

Các hệ thống báo cháy tự động là các hệ thống đòi hỏi độ tin cậy rất cao và hoạt động liên tục 24/24 giờ, vì vậy khi thiết kế hệ thống ngoài việc lựa chọn các loại đầu báo cháy và số lượng kênh thích hợp chúng ta cần lưu ý một số vấn đề sau đây đối với tủ trung tâm của hệ thống báo cháy:

- Tủ trung tâm của hệ thống báo cháy nhất thiết phải có ắc quy dự phòng để bảo đảm cho hệ thống hoạt động liên tục kể cả khi mất điện.
- Để bảo đảm sự hoạt động an toàn và tin cậy cao, tủ trung tâm cần phải có các khả năng tự kiểm tra hoạt động của hệ thống, khả năng cảnh báo các sự cố trên đường dây và khả năng loại bỏ các báo động giả.
- Tủ trung tâm được lắp đặt trên tường của công trình với độ cao phù hợp để mọi người có thể đứng ở mặt đất và điều khiển dễ dàng. 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.

- Tủ trung tâm được lắp đặt tại Nhà bảo vệ độ ẩm thường xuyên khoảng 40-60% và nhiệt độ duy trì 280C -300C
- Trung tâm được nối tiếp đất thông qua hệ thống tiếp đất của công trình.
- Trung tâm lắp đặt trên tường với độ cao phù hợp để người vận hành có thể dễ dàng thao tác, khoảng cách từ phần điều khiển so với mặt sàn từ 0,8m-1,8m .
- Tủ trung tâm báo cháy tự động được đặt tại Nhà bảo vệ, nơi có người thường trực liên tục 24/24h.

STT	Đặc tính kỹ thuật	Thông số kỹ thuật
1	Điện áp làm việc	
	- Dòng điện xoay chiều	AC 220v - 50/60 Hz
	- Dòng điện 1 chiều	DC 15V ÷ 24V / 0.45Ah
2	Số lượng đầu báo trên 1 kênh	
	Đầu báo khói quang	30 Chiếc/ zone
	Đầu báo nhiệt gia tăng	Không hạn chế
3	Khả năng kiểm tra sự hoạt động của hệ thống	Tự động
4	Khả năng kết nối với các thiết bị ngoại vi	Có
5	Điều kiện khí hậu môi trường	0 oC ÷ 40oC
6	Số lượng kênh	24 kênh

2.3.1.2 Đầu báo nhiệt gia tăng.

Trong mỗi khu vực bảo vệ, tùy theo diện tích, phải tính đủ số lượng đầu cảm biến báo cháy cần thiết.

Đầu báo cháy phải lắp cách tường từ 0,5m trở lên, cách đèn chiếu sáng và lỗ điều hoà tối thiểu 0,5m, cách cửa thang máy 1,5m.

Nếu trần nhà có các xà dầm chia thành từng ô, thì các đầu báo phải được lắp trong từng ô, các đầu báo phải được lắp cách dầm một khoảng cách ít nhất bằng 2 lần chiều cao của dầm. Nếu dầm trần nhà nhô ra từ 0,08 đến 0,4m thì diện tích bảo vệ của đầu báo giảm 25%.

Các đầu báo cháy tự động được lắp phía trên giá kê, thiết bị và cấu kiện xây dựng có cạnh trên cách trần nhà nhỏ hơn hoặc bằng 0,6 m.

Trần nhà càng cao thì diện tích bảo vệ của đầu báo càng giảm, xem bảng 1 và bảng 3 trong (TCVN 7568-14:2025)

Trong một buồng hay một không gian khi lắp xen kẽ các loại đầu báo khói và nhiệt thì đầu báo khói phải đặt ở vị trí gần cửa ra vào, hoặc điểm thoát khí, nơi mà khói dễ lưu thông qua

- Xuất xứ: G20 hoặc tương đương
- Điện áp làm việc: 15-30 VDC
- Dòng tĩnh 35uA
- Phương thức truyền: DCP (Digital Communication Protocol)
- Độ ẩm: 95% RH (không ngưng tụ)
- Nhiệt độ làm việc: -56.7 tới +65 °C
- Đèn hiển thị: Màu đỏ
- Đế đầu báo: 4"
- Kích thước: đường kính 100mm, cao 46mm.

2.3.1.3 Tổ hợp còi đèn, nút ấn báo cháy.

- Các tổ hợp báo cháy bao gồm 3 thành phần chính như sau: Nút ấn báo cháy, còi đèn báo cháy kết hợp.
- Các tổ hợp báo cháy được thiết kế lắp đặt ở rất nhiều vị trí bao gồm chủ yếu là những vị trí quan trọng về giao thông, thuận tiện cho người sử dụng và có vị trí dễ tiếp cận.

Tổ hợp báo cháy bao gồm: nút ấn báo cháy, Còi đèn báo cháy kết hợp. (Chi tiết xem bản vẽ)

a. Còi đèn báo cháy kết hợp.

- Xuất xứ: G20 hoặc tương đương
- Điện áp làm việc: 24 VDC /8mA
- Thanh âm cách 1m: 90dB
- Dòng tối đa: 100mA max.
- Nhiệt độ làm việc: -20 tới +60 °C
- Trọng lượng: 465g.

b. Nút ấn báo cháy.

- Xuất xứ: G20 hoặc tương đương
- Điện áp làm việc: 24 VDC /0.2A
- Nhiệt độ làm việc: -10 tới +50 °C
- Trọng lượng: 180g
- Vật liệu Self Extinguishing Plastic.

2.3.1.4 Dây dẫn tín hiệu và cáp tín hiệu.

- Dây tín hiệu phải là loại dây có lớp vỏ là vật liệu chống cháy, có tiết diện dây dẫn phù hợp với TCVN 7568-14:2025, Loại dây phải có tiết diện mặt cắt ít nhất là 0,5mm².
- Dây tín hiệu báo cháy phải được bảo vệ bởi ống nhựa PVC chống cháy, kể cả trong trường hợp dây dẫn đi âm tường thì cũng cần phải được bảo vệ bởi ống PVC nói trên. Ống PVC ở đây có thể dùng ống D16 hoặc D20mm.

2.3.1.5 Nguồn điện cho hệ thống báo cháy tự động.

- Nguồn điện cấp cho tủ trung tâm báo cháy bắt buộc phải có 2 nguồn. 1 nguồn điện 220V xoay chiều và 1 nguồn điện 24V 1 chiều. Nguồn 220V xoay chiều phải được cấp đến từ phía trước cầu giao tổng của công trình. Nguồn này tương tự như nguồn cấp cho hệ thống bơm chữa cháy. Nguồn điện 1 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 12 giờ ở chế độ thường trực và 1 giờ ở chế độ báo động.

2.3.2 Hệ thống chữa cháy vách tường và trụ chữa cháy ngoài nhà.

2.3.2.1 Máy bơm chữa cháy chính và dự phòng động cơ diesel.

Các máy bơm chữa cháy chính và dự phòng phải đủ công suất phục vụ các nhu cầu chữa cháy cho các phân khu chức năng của mình. Mỗi trạm bơm sẽ có 1 máy bơm chính và 1 máy bơm dự phòng có thông số kỹ thuật giống nhau.

2.3.2.2 Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy.

- Mỗi trạm bơm (gồm có 1 máy bơm chính, 1 máy bơm dự phòng, 1 máy bơm bù áp) sẽ có 1 tủ điều khiển riêng biệt. Tủ điều khiển được tích hợp để điều khiển cả 3 máy bơm trong 1 tủ duy nhất.
- Tủ điều khiển có công tắc chuyển chế độ điều khiển tự động hoặc bằng tay cho từng máy riêng biệt.
- Nguồn điện cấp cho máy bơm chữa cháy phải là nguồn điện ưu tiên, được đi theo lộ riêng và được đấu nối trước tủ điện tổng.

2.3.2.3 Đồng hồ đo áp lực.

- Đồng hồ đo áp lực để giám sát áp lực trong đường ống tại các vị trí trạm bơm chữa cháy. Hệ thống được trang bị đồng hồ đo áp lực ở trạm bơm chữa cháy.

2.3.2.4 Công tắc áp lực 2 ngưỡng.

- Công tắc áp lực 2 ngưỡng là thiết bị theo dõi áp lực trong đường ống và sẽ suất tín hiệu đến tủ điều khiển khi áp suất ra khỏi phạm vi cho phép. Phạm vi áp suất có thể điều chỉnh được tùy theo yêu cầu của hệ thống.

- Công tắc có mức ngưỡng áp lực dưới để báo cho máy bơm khởi động và mức áp lực trên để báo dừng máy bơm.
- Mỗi máy bơm được điều khiển bởi 1 công tắc riêng. Thứ tự khởi động của các bơm được xác định là: máy bơm bù>máy bơm chữa cháy chính>máy bơm chữa cháy dự phòng. Thứ tự dừng là: máy bơm bù>máy bơm chính=máy bơm dự phòng.

2.3.2.5 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.

2.3.2.6 Rọ hút cho máy bơm.

- Rọ hút là bộ phận lấy nước vào đầu tiên, nó bao gồm 2 bộ phận đó là bộ lọc rác và van 1 chiều. Van 1 chiều giúp cho nước luôn được duy trì trong guồng bơm để sẵn sàng hoạt động.

2.3.2.7 Lọc rác chữ Y (Y-Strainer).

- Lọc rác chữ Y được lắp đặt trước máy bơm để loại bỏ những loại rác có kích thước nhỏ mà đã qua được rọ hút. Tuy nhiên lọc rác chữ Y hầu như chỉ loại bỏ được những loại rác có trọng lượng tương đối nặng (ví dụ : như cặn, sạn, sỏi nhỏ ...).

2.3.2.8 Van chặn kèm công tắc giám sát trạng thái.

- Van chặn kèm công tắc giám sát trạng thái được lắp đặt tại vị trí đầu mỗi vào các tầng. Van chặn có 2 mục đích. Đầu tiên dùng để khóa chặn hệ thống khi cần thiết, còn tín hiệu được kết nối về tủ trung tâm báo cháy để giám sát trạng thái bất thường của các van. Ví dụ, van chặn ở nhà xưởng tập kết sẽ ở chế độ thường mở. Nếu ai đó đóng van lại thì tủ trung tâm báo cháy sẽ biết được ngay và sẽ có biện pháp để mở van ra, trả lại chế độ hoạt động bình thường.

2.3.2.9 Van chặn thường.

- Van chặn được lắp đặt ở rất nhiều vị trí trọng yếu trong hệ thống, bao gồm các vị trí trước và sau của máy bơm, các vị trí xả nước để kiểm tra.

2.3.2.10 Van một chiều.

- Van một chiều được lắp đặt phía sau đầu ra của máy bơm. Van này giúp giảm tác động ngược của áp suất trở lại guồng bơm khi máy bơm dừng.

2.3.2.11 Tủ đựng phương tiện chữa cháy trong nhà.

- Tủ đựng phương tiện chữa cháy trong nhà là tủ để đựng các phương tiện chữa cháy. Ở đây, cấu trúc của mỗi tủ sẽ đủ chỗ chứa cho 01 van góc chữa cháy chuyên dụng, 01 cuộn vòi chữa cháy, 01 lăng phun nước chữa cháy. Tủ đựng phương tiện chữa cháy được bố trí ở khu vực gần với lối ra vào trong công trình, tại các vị trí dễ quan sát và tiếp cận.

2.3.2.12 Van góc chuyên dụng cho họng nước chữa cháy vách tường.

- Là loại van chuyên dụng có đường kính D50, van được lắp đặt bên trong mỗi hộp cứu hỏa. Khi cần dùng nước chữa cháy chỉ việc mở van này ra để lấy nước chữa cháy.

2.3.2.13 Cuộn vòi mềm chữa cháy.

- Đây là cuộn vòi tiêu chuẩn có đường kính D50 mỗi cuộn vòi có chiều dài 20m. Các cuộn vòi chữa cháy được gấp đôi và cuộn tròn theo đúng quy định thao tác của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp.

2.3.2.14 Khớp nối nhanh.

- Bắt buộc phải lắp đặt khớp nối nhanh theo TCVN 5739-1993. Tại mỗi đầu của cuộn vòi sẽ có 1 khớp nối nhanh này, ngoài ra có 1 khớp nối nhanh được lắp ở đầu của van góc chữa cháy chuyên dụng, 1 khớp khác được lắp ở lăng chữa cháy.

2.3.2.15 Lăng phun chữa cháy.

- Là loại lăng côn 1 đầu D50 thì đầu kia là D13, đầu D50 có lắp 1 khớp nối nhanh theo TCVN 5739-1993, đầu nhỏ để phun nước vào đám cháy. Có 1 lăng phun nước như trên được đặt trong mỗi hộp cứu hỏa.

2.3.2.16 Đường ống dẫn nước chữa cháy.

- Đường ống sử dụng cho công trình là loại ống thép tráng kẽm theo tiêu chuẩn BS1378-1985.
- Tất cả các đoạn ống lắp đặt trên trần và dưới mặt đất đều phải được sơn màu đỏ để phân biệt với hệ thống ống khác trong công trình.

2.3.3 Trang bị các bình chữa cháy tại chỗ trong công trình.

- Các bình chữa cháy xách tay được đặt tại vị trí các hộp họng chữa cháy vách tường và hộp đựng bình chữa cháy ở trong công trình. Đảm bảo về mật độ, khoảng cách, diện tích chữa cháy theo đúng TCVN 3890 – 2023.

2.3.3.1 Bình chữa cháy xách tay bằng bột tổng hợp ABC loại 8 kg.

- Các bình chữa cháy loại này được sử dụng để chữa cháy cho các dạng đám cháy bằng chất lỏng, đám cháy bằng khí và đám cháy bằng chất rắn.

2.3.4 Hệ thống đèn exit và đèn sự cố.

2.3.4.1 Auto mát tổng

- Aptomat tổng được lắp đặt cùng tủ điện mỗi tầng của công trình. Thiết bị này kiểm soát toàn bộ nguồn điện của hệ thống.

2.3.4.2 Auto mát các khu vực, các tầng

- Các auto mát này kiểm soát nguồn điện trong một phạm vi nhỏ hơn aptomat tổng.

2.3.4.3 Đèn chiếu sáng sự cố

Các đèn chiếu sáng sự cố được lắp đặt trong công trình để chiếu sáng trong trường hợp khẩn cấp bị ngắt nguồn điện lưới. Đèn này được bố trí để chiếu sáng trên đường thoát nạn như hành lang, buồng thang, các vị trí gần cửa thoát nạn.

Cường độ sáng của đèn phải đạt tối thiểu 10 LUX, thời gian duy trì của pin (hoặc ắc quy) của đèn phải được ít nhất 2 giờ.

Chiếu sáng sự cố hành lang: Đối với những đường thoát nạn có chiều rộng đến 2 m, 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 dải 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.

Chiếu sáng sự cố gian phòng: 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 0,5 m theo chu vi khu vực.

Các tủ trung tâm báo cháy, nút ấn báo cháy và các phương tiện chữa cháy phải 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 phải được chiếu sáng tối thiểu 5 lux tại mặt sàn.

2.3.4.4 Đèn chỉ lối thoát hiểm (EXIT)

- Các đèn EXIT được thiết kế trong công trình để chỉ dẫn lối thoát nạn cho người trong nhà trong trường hợp khẩn cấp thoát ra bên ngoài. Các đèn này bố trí ở trên cao, để chỉ dẫn ở nhưng phòng đông người, các khu vực công cộng vào đến thang thoát nạn. Đối với tầng 1 thì các đèn này chỉ dẫn lối thoát ra ngoài nhà.

- Bình thường các đèn này luôn sáng, khi ngắt nguồn điện đèn sẽ sáng bằng pin (hoặc ắc quy) tích hợp bên trong. Thời gian duy trì chiếu sáng của pin (hoặc ắc quy) tối thiểu phải đạt được 2 giờ.

2.3.4.5 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 và TCVN 5053:1990).

+ 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.

Chú thích: Các đường thoát nạn rộng hơn có thể được xem là một số dải rộng 2m hoặc được xử lý như chiếu sáng khoảng trống (chống hoảng loạn).

4. TÍNH TOÁN THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA MÁY BƠM CHỮA CHÁY.

4.1 Tính toán lưu lượng của hệ thống chữa cháy.

Lưu lượng của hệ thống đối với các tầng khác nhau có công năng sử dụng khác nhau thì sẽ có yêu cầu tính toán riêng. Cụ thể như bảng dưới đây:

Stt	Tên hệ thống chữa cháy	Lưu lượng yêu cầu (Q)	Tiêu chuẩn áp dụng
A	Trường THCS Sơn Công	12,5 (l/s)	
1	Chữa cháy hòng nước trong nhà	2,5 (l/s)	TCVN 2622-1995
2	Chữa cháy ngoài nhà	10 (l/s)	QCVN 06:2022

Căn cứ vào bảng trên thì lưu lượng của hệ thống chữa cháy sẽ như sau:

- Trạm bơm phục vụ chữa cháy ngoài nhà, hòng nước chữa cháy vách tường (đặt tại tầng 1): Lưu lượng của trạm bơm sẽ là: $Q = 10 + 2,5 = 12,5\text{ l/s}$

4.2 Tính toán cột áp của máy bơm chữa cháy.

4.2.1 Đối với đám cháy ở tầng 3.

- Lưu lượng của hệ thống là 12.5 (l/s)
- Tính toán cột áp của máy bơm cụ thể như sau:

- Áp dụng công thức $H_{cc2} = H_{TT2} + H_{D2}$ (2)

- Trong đó: H_{cc2} : Chiều cao cột áp cần thiết của máy bơm chữa cháy

H_{TT2} : Tổn thất cột áp trên đường ống

H_{D2} : Áp suất dư tại đầu phun sprinkler và tại đầu lăng phun. So sánh và chọn giá trị lớn hơn để tính toán.

- Chiều cao hình học cần tính toán là cho khu vực bất lợi nhất là tầng 3 có chiều cao so với máy bơm là : 10 m.

- Tính toán áp suất dư tại đầu lăng phun nước.

Tra bảng của TCVN 4513-1998 thì áp suất để đảm bảo chiều cao tia nước đặc phun ra khỏi đầu lăng là 21m.

So sánh 2 phương án trên thì phải chọn áp suất dư là: 21m.

Đoạn ống D100 từ phòng bơm tới trục ống chính có lưu lượng là 12.5 l/s

Tổn thất cột áp trong đoạn ống được tính theo mục 10.5 của TCVN 7336-2021. theo đó:

$$H = Q^2/B_T$$

Trong đó.

H là tổn thất cột áp của đoạn ống đang tính (m)

Q là lưu lượng nước chảy qua ống (l/s)

B_T là đặc tính của đường ống (m^5/s^2) và được tính theo công thức:

$$B_T = K_T/l$$

Trong đó:

K_T là giá trị tùy chọn theo đường kính ống trong bảng 6 của TCVN 7336-2021

L là chiều dài đoạn ống cần tính.

Tra bảng 6 thì có với ống D100, $K_T = 4946,9$

D50, $K_T = 122,6$

Căn cứ vào các công thức trên, ta có bảng tính giá trị tổn thất áp lực của hệ thống ống như sau:

Đường kính ống (mm)	Chiều dài ống (l)	K_t	B_t	lưu lượng (l/s)	tổn thất cột áp (m)
D65	60,0	122,6	16,866	2,5	2,41
D100	45,0	4946,9	61,836	12.5	1,22
Cộng					3,63

Như vậy $H_{TT2} = 4$ (m) – làm tròn

Áp dụng vào (2) ta có:

$$H_{CC} = 10 + 21 + 4 = 35 \text{ mcn.}$$

Như vậy ta chọn giá trị cột áp là: $H = 55$ mcn.

4.2.3 Kết luận thông số kỹ thuật của các máy bơm.

Căn cứ vào việc tính toán ở bên trên, tổng hợp lại thông số của các máy bơm như sau :

STT	Mô tả máy bơm	Lưu lượng (l/s)	Cột áp (m)
I	Trạm bơm chữa cháy		
1	Máy bơm chữa cháy chính động cơ điện	12,5	55
2	Máy bơm chữa cháy dự phòng động cơ diesel	12,5	55
3	Máy bơm bù áp chữa cháy động cơ điện	1	65

5. TÍNH TOÁN NƯỚC DỰ TRỮ CHO HỆ THỐNG CHỮA CHÁY.

5.1 Bể nước dự trữ .

Bể nước này sẽ phục vụ cho các hệ thống gồm: Chữa cháy bằng họng nước trong nhà, chữa cháy ngoài nhà. Như vậy dung tích bể nước này cụ thể như sau:

Stt	Tên hệ thống chữa cháy	Lưu lượng yêu cầu (Q)	Tiêu chuẩn áp dụng	Thời gian yêu cầu (t)	Thể tích nước (V=Q*t)
I	Bể ngầm				63 m ³
1	Chữa cháy họng nước trong nhà	2,5 (l/s)	TCVN 2622-1995	1 giờ	9 m ³
2	Chữa cháy ngoài nhà	10 (l/s)	QCVN 06:2021	1 giờ	54m ³

Tổng thể tích dự trữ nước cho chữa cháy cho công trình là:

$$V = 9 + 54 = 63 \text{ m}^3$$

6. KẾT LUẬN.

- Qua quá trình nghiên cứu tính toán trên cơ sở yêu cầu của chủ đầu tư và các quy định của tiêu chuẩn nhà nước, công với nghiên cứu khả năng kỹ thuật của các hãng sản xuất thiết bị phòng cháy chữa cháy. Chúng tôi đã đưa ra được giải pháp hệ thống phòng cháy chữa cháy hiện đại, đạt độ an toàn cao, phù hợp với các tiêu chuẩn của nhà nước trong lĩnh vực phòng cháy chữa cháy.