

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN GIẢI PHÁP PCCC HƯNG THỊNH

---o0o---

THUYẾT MINH THIẾT KẾ THI CÔNG HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

CÔNG TRÌNH	: DỰ ÁN ĐẦU TƯ GIAI ĐOẠN 2 TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ TỔNG HỢP HÀ NỘI.
ĐỊA ĐIỂM	: XÃ XUÂN MAI, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
CHỦ ĐẦU TƯ	: BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG THÀNH PHỐ HÀ NỘI.
TƯ VẤN TK PCCC	: CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN GIẢI PHÁP PCCC HƯNG THỊNH

Hà Nội, 2026

THUYẾT MINH THIẾT KẾ THI CÔNG HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

CÔNG TRÌNH: DỰ ÁN ĐẦU TƯ GIAI ĐOẠN 2 TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ TỔNG
HỢP HÀ NỘI.

ĐỊA ĐIỂM: XÃ XUÂN MAI, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG
THÀNH PHỐ HÀ NỘI.

TƯ VẤN TK PCCC: CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN GIẢI PHÁP PCCC
HƯNG THỊNH

ĐẠI DIỆN TƯ VẤN THIẾT KẾ PCCC
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN GIẢI
PHÁP PCCC HƯNG THỊNH



GIÁM ĐỐC

Nguyễn Tuấn Anh

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG THÀNH PHỐ HÀ NỘI



PHÓ GIÁM ĐỐC

Phạm Đình Tuấn

MỤC LỤC

Chương 1. CĂN CỨ THIẾT KẾ.....	3
Chương 2. QUY MÔ VÀ PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ.....	5
2.1. Quy mô:.....	5
2.2. Phương án thiết kế:.....	6
2.2.1. Hệ thống báo cháy tự động:.....	6
2.2.1.1. Tủ trung tâm báo cháy:	6
2.2.1.2. Các đầu báo cháy khói:	7
2.2.1.3. Các đầu báo cháy nhiệt:.....	7
2.2.1.4. Nút ấn và chuông kết hợp đèn báo cháy:	8
2.2.1.5. Dây dẫn tín hiệu:.....	8
2.2.1.6. Nguồn cấp	9
2.2.1.7. Tiếp đất bảo vệ:.....	9
2.2.2. Hệ thống chữa cháy bằng nước Sprinkler tích hợp với hệ thống họng nước vách tường.	9
2.2.2.1. Hệ thống bơm:.....	9
2.2.2.2. Nguồn cấp điện cho hệ thống bơm chữa cháy.	9
2.2.2.3. Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy:.....	10
2.2.2.4. Bình áp lực cho trạm bơm chữa cháy:	10
2.2.2.5. Công tắc áp suất 2 ngưỡng:.....	10
2.2.2.6. Các bộ van kiểm soát Sprinkler (Alarm valve):	10
2.2.2.7. Công tắc dòng chảy:	10
2.2.2.8. Khớp nối mềm chống rung:.....	11
2.2.2.9. Van một chiều:	11
2.2.2.10. Van chặn kèm công tắc giám sát:.....	11
2.2.2.11. Van chặn thông thường:.....	11
2.2.2.12. Đồng hồ đo áp lực:.....	11
2.2.2.13. Trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà:	11
2.2.2.14. Đầu phun chữa cháy:	12
2.2.2.15. Họng nước chữa cháy vách tường:	12
2.2.2.16. Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy:	13
2.2.2.17. Bình xách tay, nội quy tiêu lệnh	13
2.2.3. Đèn chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn lối thoát nạn (EXIT).....	23
Chương 3. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG:	23
3.1. Hệ thống báo cháy:.....	23
3.2. Hệ thống chữa cháy Sprinkler kết hợp họng nước chữa cháy vách tường:.....	24

3.3. Các trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà:	25
Chương 4. TÍNH TOÁN THÔNG SỐ KỸ THUẬT.	26
4.1. Xác định dung tích bể nước :	26
4.1.1. Xác định dung tích bể nước:	26
4.2. Xác định lưu lượng bơm chữa cháy:	26
4.3. Tính toán thủy lực đường ống	26
Chương 5. KẾT LUẬN :	35

Chương 1. CĂN CỨ THIẾT KẾ

Bảng 1:

TT	Tiêu chuẩn thiết kế	
1	QCVN06:2022/BXD sửa đổi 1-2023	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
2	TCVN 6379 - 2024	Thiết bị chữa cháy- Trụ nước chữa cháy
3	TCVN 2622:1995	Phòng chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.
4	TCVN 7568-14: 2025	Hệ thống báo cháy – phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình
5	TCVN 4513 – 1988	Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
6	TCVN7336: 2021	Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống chữa cháy bằng nước, bọt - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.
7	TCVN 3890:2023	Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình, trang bị, bố trí.
8	QCVN10:2025/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.
10	TCVN 13456:2022	Phòng cháy chữa cháy - Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt
11	TCVN 7435-1:2004 (ISO 11602-1)	Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy – Phần 1 lựa chọn bố trí.
12	TCVN 7435-2:2004 (ISO 11602-1)	Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy – Phần 2 Kiểm tra và bảo dưỡng.

13	TCVN 7161-9:2024	Hệ thống chữa cháy khí – tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 9: Khí chữa cháy HFC-227EA
14	QCVN 01:2021/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.
15	TCVN 5687:2024	Thông gió, điều hòa không khí - Tiêu chuẩn thiết kế.
16	Tiêu chuẩn tham khảo	<p>Các tiêu chuẩn NFPA, VdS của Mỹ và Châu Âu đối với hệ thống báo cháy, chữa cháy.</p> <p>Tiêu chuẩn NFPA 2001, EN chứng nhận chất lượng UL, ULC, FM.</p> <p>Tiêu chuẩn NFPA 520 phiên bản 2010 của hiệp hội PCCC Hoa kỳ</p>

Chương 2. QUY MÔ VÀ PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ

2.1. Quy mô dự án:

Công trình gồm 02 nhà:

- Xây mới nhà học lý thuyết kết hợp nhà học thể chất:

Xây mới nhà học lý thuyết kết hợp nhà học thể chất có quy mô 5 tầng diện tích xây dựng 1.400m², tổng diện tích sàn khoảng 3.500 m², chiều cao Pccc khoảng 16,7m trong đó khối học lý thuyết gồm 20 phòng học lý thuyết 3 phòng học ghép, phòng thư viện học sinh, thư viện giáo viên, phòng thủ thư, phòng y tế và 3 phòng nghỉ giáo viên.

Khối học thể chất gồm sân tập đa năng, sân khấu di động, khu vực thay đồ vệ sinh và 1 khán đài nhỏ nằm trên khu vực thay đồ. Diện tích 730m².

- Xây mới nhà thực hành:

Xây mới nhà Thực hành có quy mô 5 tầng diện tích xây dựng 630m² tổng diện tích sàn 2.376m², chiều cao Pccc khoảng 17,85m. Tầng 1 bố trí 2 phòng học thực hành bộ môn cơ khí, hệ thống kho phục vụ phòng giáo viên và khu vệ sinh cho học sinh. Phòng thực hành thiết kế có độ cao thông 2 tầng kết hợp với tầng kết hợp với tầng 2 đảm bảo cho việc học tập, giảng dạy, quan sát. Các tầng 3, 4, 5 bố trí các phòng thực hành Điện tử, May mặc, Nấu ăn có các phòng kho, phòng nghỉ giáo viên và khu vệ sinh từng tầng.

*** Một số yêu cầu đảm bảo an toàn pccc**

Tải trọng nền đường, bãi đỗ cho xe chữa cháy tối thiểu chịu được tải trọng 40 tấn, đường cho xe chữa cháy rộng tối thiểu 3.5m, chiều cao công không thấp hơn 4.5m. Công trình đảm bảo cho xe chữa cháy tiếp cận tối thiểu 02 mặt của công trình.

Giới hạn chịu lửa các cấu kiện.

Tường ngăn cháy giới hạn chịu lửa tối thiểu 150 phút.

Cửa đi cửa sổ, cổng ở tường ngăn cháy chịu lửa tối thiểu 60 phút.

Vách ngăn cháy chịu lửa tối thiểu 45 phút.

Sàn chống cháy của nhà có bậc chịu lửa II, chịu lửa tối thiểu 90 phút

Các trục kỹ thuật sau khi lắp hoàn thiện hệ thống các lỗ hở phải được bịt kín bằng vật liệu ngăn cháy có hạn chịu lửa tối thiểu 90 phút.

Bộ môn phòng cháy, chữa cháy gồm các hệ thống sau:

- Hệ thống báo cháy tự động.
- Hệ thống chữa cháy Sprinkler kết hợp họng chữa cháy vách tường.
- Hệ thống đèn exit và đèn chiếu sáng sự cố.
- Bình chữa cháy xách tay, nội quy, tiêu lệnh.

- Hệ thống chữa cháy khí.

2.2. Phương án thiết kế:

2.2.1. Hệ thống báo cháy tự động:

Hệ thống báo cháy được thiết kế cho dự án là hệ thống báo cháy địa chỉ. Đây là hệ thống báo cháy thông minh có khả năng báo chính xác vị trí đang có sự cố cháy hoặc sự cố lỗi trong hệ thống.

Thiết kế tủ trung tâm báo cháy cho dự án như sau:

+1 tủ trung tâm báo cháy 02 loop đặt trong phòng bảo vệ để báo cháy cho toàn bộ dự án.

Các thiết bị chính trong hệ thống báo cháy gồm: Đầu báo cháy, nút ấn báo cháy bằng tay, còi, đèn báo cháy, hệ thống dây dẫn liên kết tín hiệu.

Số lượng đầu báo dựa vào tiêu chuẩn 7568-14: 2025 và phải đảm bảo không vượt quá thông số trong catalog của hãng sản xuất.

Số lượng đầu báo phải đảm bảo kiểm soát hết diện tích cần bảo vệ và phải đảm bảo khoảng cách giữa các đầu báo và khoảng cách giữa đầu báo đến tường đảm bảo theo tiêu chuẩn. Cấu trúc của hệ thống báo cháy tự động trong công trình như sau:

2.2.1.1. Tủ trung tâm báo cháy:

Tủ trung tâm báo cháy là nơi cung cấp năng lượng cho đầu báo và các thiết bị trong hệ thống hoạt động, tủ có chức năng chính:

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/và 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 tự động điều khiển sự hoạt động của các thiết bị ngoại vi khác.

Ngoài các chức năng chính trên tủ còn có khả năng hiển thị các thông tin như nhiệt độ, nồng độ khói, tự động thay đổi ngưỡng tác động của đầu báo....

Tủ phải có khả năng phát âm thanh báo cháy khác báo lỗi.

Khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy và trần nhà làm bằng vật liệu cháy không được nhỏ hơn 1,0m.

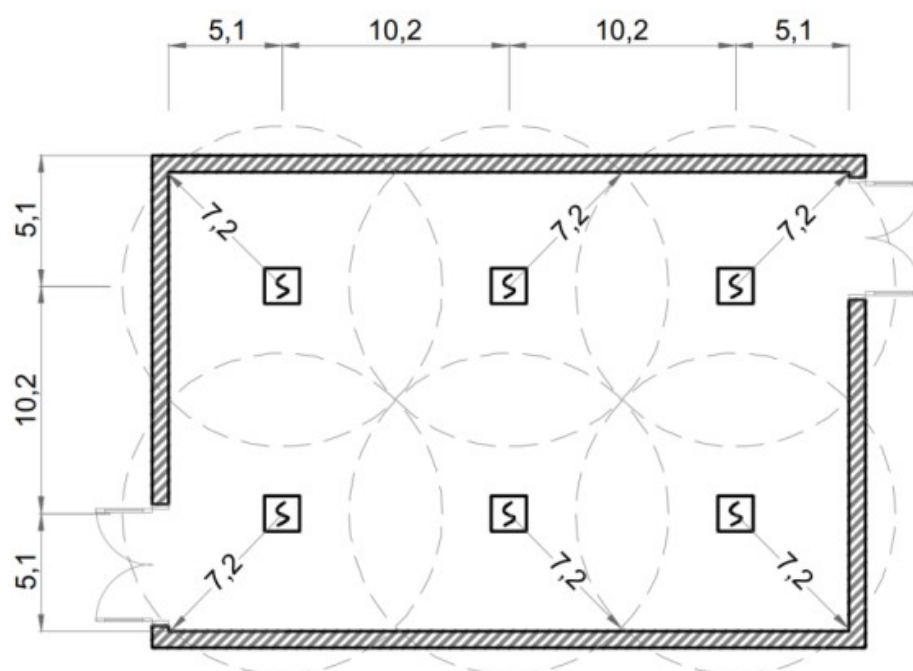
Tủ trung tâm báo cháy được lắp đặt trên tường với độ cao phù hợp để cho người vận hành dễ dàng thao tác nhưng phải đảm bảo cách sàn hoàn thiện từ 0,8 đến 1,8m.

Tủ được đặt ở nơi có người trực 24/24h.

2.2.1.2. Các đầu báo cháy khói.

Các đầu báo cháy khói quang được trang bị cho các khu vực hành lang, phòng ngủ, phòng phụ trợ, phòng kỹ thuật, ...

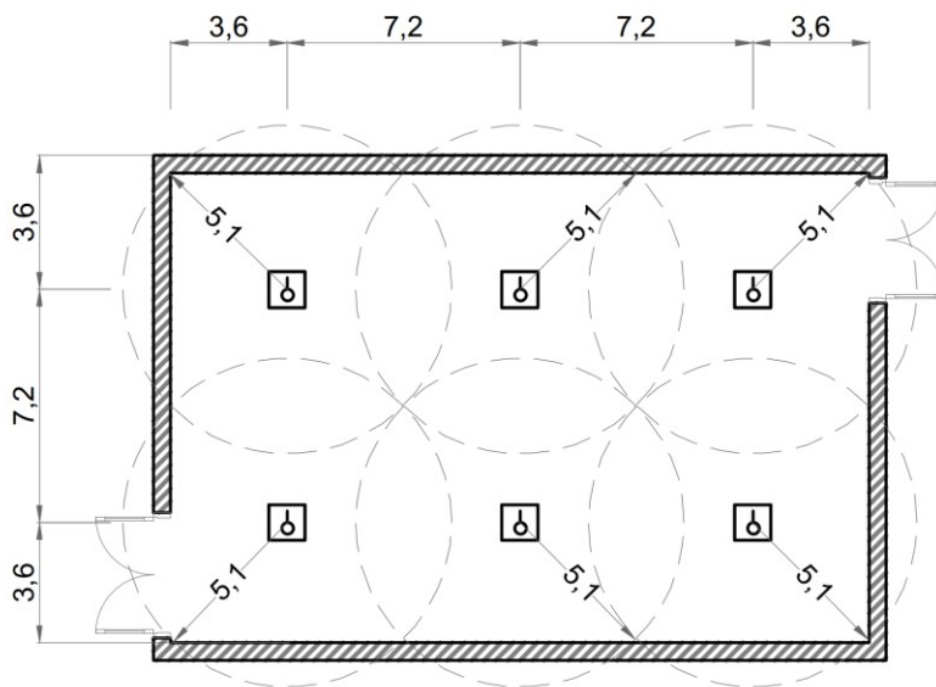
Diện tích bảo vệ đối với đầu báo cháy khói, khoảng cách tối đa giữa các đầu báo cháy khói với nhau và giữa đầu báo cháy khói với tường nhà phải được thiết kế theo hình sau:



2.2.1.3. Các đầu báo cháy nhiệt:

Tất cả các đầu báo nhiệt thường được nối với tủ trung tâm báo cháy thông qua hệ thống dây dẫn tín hiệu. Các đầu báo nhiệt gia tăng dùng để nhận biết sự gia tăng nhiệt độ một cách nhanh chóng trong khu vực được lắp đặt. Các đầu báo nhiệt cố định được thiết kế để nhận biết khi nhiệt độ quá ngưỡng cho phép.

Diện tích bảo vệ đối với đầu báo cháy nhiệt, khoảng cách tối đa giữa các đầu báo cháy nhiệt với nhau và giữa đầu báo cháy nhiệt với tường nhà phải được thiết kế theo hình sau:



2.2.1.4. Nút ấn và chuông kết hợp đèn báo cháy:

Công trình được trang bị nút ấn báo cháy địa chỉ tại các khu vực hành lang, trên lối thoát nạn. Khi có cháy xảy ra mà chưa đủ ngưỡng tác động của đầu báo mà có ai đó quan sát thấy đám cháy có thể chủ động ấn nút ấn báo cháy này để tử trung tâm báo động cho mọi người cùng biết là đang có cháy.

Việc bố trí nút ấn báo cháy đảm bảo khoảng cách giữa 2 nút ấn báo cháy không vượt quá 45m và khoảng cách nút nhấn đến mọi lối ra của gian phòng không quá 30m. Nút ấn báo cháy được lắp đặt trên tường cách sàn hoàn thiện từ $1,4 \pm 0,2$ m.

Tại mỗi vị trí nút ấn được bố trí thêm còi kết hợp đèn báo cháy để phát ra tín hiệu cảnh báo cháy kịp thời khi có sự cố cháy xảy ra.

2.2.1.5. Dây dẫn tín hiệu:

Dây dẫn tín hiệu phải là loại có tiết diện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam 7568-14:2025. Loại dây phải có tiết diện mặt cắt tối thiểu $0,75\text{mm}^2$.

Thiết kế sử dụng dây tín hiệu như sau:

Dây tín hiệu cho các đầu báo cháy, nút ấn sử dụng dây tín hiệu chống cháy, chống nhiễu $2 \times 1.5\text{mm}^2$.

Dây cấp nguồn cho module, chuông đèn sử dụng dây chống cháy $2 \times 1.5\text{mm}^2$.

Toàn bộ dây tín hiệu, dây cấp nguồn được luồn trong ống bảo vệ dây PVC có đường kính D20 hoặc D25 tùy thuộc vào tiết diện dây tín hiệu cụ thể.

2.2.1.6. Nguồn cấp

Nguồn cấp cho tủ trung tâm báo cháy phải có 2 nguồn độc lập. Một nguồn điện chính 220V AC và một nguồn dự phòng 24V DC. Nguồn 220V AC phải được cấp trước cầu dao tổng của tòa nhà. Nguồn này có tính chất độc lập và được ưu tiên tương tự như nguồn cấp cho máy bơm chữa cháy. Một nguồn dự phòng 24V DC lấy từ ác quy dự phòng, ác quy này phải có dung lượng dự phòng đủ cho tủ trung tâm báo cháy hoạt động liên tục trong 24h ở chế độ thường trực và 1h ở chế độ báo động.

2.2.1.7. Tiếp đất bảo vệ:

Trong TCVN 4756-1989 “Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện” không quy định việc bắt buộc phải nối đất, nối không cho các thiết bị điện sử dụng điện áp đến 380V. Tuy nhiên, cần có sự tiếp đất để bảo vệ tủ trung tâm báo cháy và hệ thống báo cháy tự động, phải tuân theo những khuyến cáo của nhà sản xuất thiết bị.

2.2.2. Hệ thống chữa cháy bằng nước Sprinkler tích hợp với hệ thống họng nước vách tường.

2.2.2.1. Hệ thống bơm:

Hệ thống bơm cấp nước chữa cháy như sau:

Cụm bơm (Lắp đặt trong phòng bơm chữa cháy tại tầng hầm): Cung cấp nước chữa cháy tự động Sprinkler kết hợp họng nước chữa cháy vách tường.

Cụm bơm có 3 máy bơm, trong đó có 1 bơm chữa cháy chính động cơ điện, 1 máy bơm dự phòng động cơ Diesel có các thông số bằng với máy bơm chính và 1 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 đảm bảo phục vụ công tác chữa cháy ở bất cứ vị trí nào trong công trình).

Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải được chạy thử, kiểm tra bảo dưỡng theo định kỳ ít nhất 1 lần/ tháng.

2.2.2.2. Nguồn cấp điện cho hệ thống bơm chữa cháy.

Dự án có máy phát điện dự phòng đảm bảo công suất cho máy bơm chữa cháy hoạt động ngay cả khi mất nguồn điện lưới 380V AC.

Hệ thống điện cấp cho máy bơm chữa cháy đảm bảo 2 nguồn điện độc lập, 1 nguồn điện 380V AC đầu trước cầu dao tổng của công trình. 1 nguồn còn lại đầu từ máy phát điện dự phòng. Nguồn điện cấp cho máy bơm đảm bảo nguyên tắc khi mất nguồn chính thì tự động chuyển sang nguồn máy phát dự phòng.

2.2.2.3. Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy:

Tủ điều khiển các máy bơm chữa cháy được cấu tạo để hoạt động điều khiển ở 2 chế độ, chế độ tự động và chế độ bằng tay. Ở chế độ tự động tủ sẽ điều khiển các máy bơm chữa cháy thông qua tín hiệu từ các công tắc áp suất đặt ở trạm bơm chữa cháy. Chế độ bằng tay sẽ ấn nút ON/ OFF trên tủ điều khiển bơm. thiết kế tủ điều khiển theo QCVN02: 2020 mỗi bơm chữa cháy sẽ có một tủ điều khiển riêng.

2.2.2.4. Bình áp lực cho trạm bơm chữa cháy:

Bình áp lực được đặt trong trạm bơm chữa cháy nhằm ổn định 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 có dung tích là 100L.

2.2.2.5. 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 hoặc tại đầu ra của bình áp lực, mỗi 1 bơm được điều khiển bởi 1 công tắc áp suất. 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.

2.2.2.6. Các bộ van kiểm soát Sprinkler (Alarm valve):

Bộ van kiểm soát, đây là bộ van chuyên dụng sử dụng cho hệ thống Sprinkler và hệ thống chữa cháy vách tường trong hệ thống chữa cháy.

Van báo động được lắp đặt phía trước mỗi phân vùng Sprinkler và hòng vách tường. Đây là van báo động kiểu ướt. Van này sẽ phát ra âm thanh báo động khi có dòng nước chảy qua nó nên gọi là van báo động.

2.2.2.7. 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.

2.2.2.8. 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.

2.2.2.9. 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 và ở đường tiếp nước từ trụ tiếp nước chữa cháy giúp chống hồi ngược áp suất từ đường ống vào máy bơm.

2.2.2.10. Van chặn kèm công tắc giám sát:

Van chặn kèm công tắc giám sát được lắp đặt đầu đường ống cấp nước chữa cháy của từng khu vực. 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 những vị trí này bình thường 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.

2.2.2.11. Van chặn thông thường:

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...

2.2.2.12. Đồng hồ đo áp lực:

Đồng hồ đo áp lực để giám sát áp suất trong đường ống tại các vị trí bơm chữa cháy. Hệ thống được trang bị 3 đồng hồ đo áp lực ở mỗi cụm bơm chữa cháy.

2.2.2.13. Trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà:

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.

Trụ chữa cháy ngoài nhà có mục đích để chữa cháy hệ thống ngoài nhà, ngoài ra cũng dùng để các xe chữa cháy chuyên nghiệp lấy nước khi cần thiết.

2.2.2.14. Đầu phun chữa cháy:

Các khu vực phòng học, hành lang... sử dụng đầu phun Sprinkler $k=5.6$. Đối với đầu phun lắp dưới trần giả sử dụng đầu phun quay xuống, những khu vực không có trần giả sử dụng đầu phun quay lên

Đầu sprinkler lắp đặt vuông góc với mặt phẳng trần (mái). Khoảng cách tối đa giữa đầu phun là 4m. Khoảng cách giữa đầu phun đến tường bằng $1/2$ khoảng cách giữa các đầu phun. Khoảng cách giữa các sprinkler và tường dễ cháy không vượt quá 1,2 m. Một số trường hợp do kiến trúc và mỹ quan có thể trùng hợp với vị trí đèn chiếu sáng có thể dịch chuyển sang phía bên cạnh đèn chiếu sáng nhưng không vượt quá tiêu chuẩn. Các dầm trần (mái) làm bằng vật liệu khó cháy và vật liệu cháy có các phần nhô ra có chiều cao trên 0,2m và trần (mái) làm bằng vật liệu khó cháy có các phần nhô ra cao hơn 0,32m thì các sprinkler được bố trí giữa các dầm, vì kèo và các cấu trúc xây dựng khác. Khoảng cách giữa các đầu phun nước chữa cháy và mặt phẳng trần (mái) không được lớn hơn 0,3m và không được nhỏ hơn 0,08m. Một số trường hợp do kiến trúc và mỹ quan có thể trùng hợp với vị trí đèn chiếu sáng có thể dịch chuyển sang phía bên cạnh đèn chiếu sáng nhưng không vượt quá tiêu chuẩn.

(Các đầu phun Sprinkler được lắp đặt ở các khu vực được thể hiện trên bản vẽ)

2.2.2.15. Hạng nước chữa cháy vách tường:

Hạng nước chữa cháy vách tường bao gồm van chặn chuyên dụng, khớp nối loại D50 theo TCVN 5739-1993, tất cả các bộ phận trên tích hợp trong một hộp đựng phương tiện chữa cháy chung. Các hạng nước chữa cháy vách tường được trang bị trong công trình được thể hiện trên bản vẽ.

Tủ đựng phương tiện chữa cháy gồm có: 2 van góc chữa cháy có đường kính van D50, 2 cuộn vòi chữa cháy D50 dài 20m, 2 bộ lăng phun nước chữa cháy D50/13.

Bán kính hạng chữa cháy đảm bảo tại bất kỳ điểm nào trong toà nhà cũng phải có 2 hạng phun tới, áp lực các hạng 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 26m.

Hạng 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 hạng được thiết kế đảm bảo bất kỳ điểm nào của công

trình cũng được vùi vùi tới. Các Hạng nước chữa cháy vách tường được bố trí trong công trình với mật độ bảo vệ như tính toán ở trên.

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

2.2.2.16. Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy:

Tất cả các mạch cấp nước chữa cháy chính đều được nối mạch vòng hoặc 2 đường cấp nước đến để đảm bảo mỗi điểm trên đường ống chính đều có 2 đường cấp đến.

Các đường ống cấp nước từ 25mm đến 50mm là ống thép nối bằng phương pháp măng sông .

Các ống có đường kính trên 65 đến 200mm là ống thép nối bằng phương pháp hàn.

2.2.2.17. Bình xách tay, nội quy tiêu lệnh

Tất cả các khu vực 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.

Bình chữa cháy phải đảm bảo tính năng và cấu tạo được duy định tại TCVN 7026 (ISO 7165) và TCVN 7027 (ISO 11601).

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 được quy định tại QCVN10:2025/BCA

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 xách tay là phương tiện chữa cháy ban đầu khi mới phát hiện được đám cháy, người ta dùng bình chữa cháy xách tay để phun vào đám cháy ngăn cách đám cháy với oxy (O₂) ngoài môi trường xung quanh để dập tắt đám cháy. Các bình MT3, MFZL8, chỉ dập tắt được các đám cháy nhỏ (mới hình thành) do đó nó chỉ được dùng làm phương tiện chữa cháy ban đầu, nếu đám cháy không tắt mà tiếp tục phát triển lớn thì phải đưa ngay hệ thống chủ đạo vào để chữa cháy.

Hệ thống các bình chữa cháy xách tay:

Thiết bị chữa cháy ban đầu sử dụng cho công trình gồm hai loại là: Bình chữa cháy bằng khí CO₂ và bình bột chữa cháy ABC – MFZL8.

+ Bình khí chữa cháy CO₂

CO₂ là loại khí không màu, không mùi, không dẫn điện được nén trong bình với áp suất cao (120 at) do vậy CO₂ được chuyển từ thể khí sang thể lỏng (hoá lỏng). Khi chữa cháy ta xách bình tới khu vực đang cháy hướng loa phun vào gốc lửa, rút chốt hãm, bóp van mở vít, khí CO₂ sẽ thoát ra ngoài chuyển từ thể lỏng sang thể tuyết thành khí phun vào đám chữa cháy.

Tác dụng chữa cháy của khí CO₂ là: Làm giảm nồng độ ôxy trong không khí xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy, đồng thời khí CO₂ ở dạng tuyết bán khí còn có tác dụng làm lạnh chất cháy.

Sử dụng khí CO₂ để chữa cháy các đám cháy thiết bị điện có điện áp dưới 1000V, chất rắn, xăng dầu, các thiết bị điện và điện tử như máy vi tính, máy photocopy v.v

+ Bình bột chữa cháy:

Bột chữa cháy là chất không độc và không dẫn điện, có hiệu quả chữa cháy cao nên được sử dụng rộng rãi để chữa cháy các đám cháy chất rắn, lỏng, khí, thiết bị điện.

Khi phun bột vào đám cháy sẽ có sự hoà trộn cơ học giữa bột với ngọn lửa, khi đó bột chữa cháy sẽ chiếm thể tích của ôxy giảm xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy. Mặt khác khi chịu tác dụng của nhiệt độ cao bột sẽ bị nóng chảy và tạo ra trên bề mặt chất cháy một màng mỏng ngăn không cho ôxy tiếp xúc với chất cháy, đồng thời kìm hãm các điều kiện tác động ảnh hưởng đến sự cháy để dập tắt đám cháy. Tuy nhiên bột chữa cháy có tính chất ăn mòn cao chính vì thế không nên dùng bột để chữa cháy các thiết bị điện tử, máy vi tính có độ chính xác cao.

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: - 20OC :- +55OC

Thông số kỹ thuật chính của bình khí CO₂ chữa cháy:

- Chất chữa cháy : khí CO₂
- Dung tích : 3kg
- Vật liệu chế tạo vỏ bình : bằng thép
- Nhiệt độ môi trường: -20OC :- +55OC

2.2.2.18. Hệ thống chữa cháy khí FM200:

- Hệ thống cảnh báo và chữa cháy tự động bằng khí sạch HFC-227ea (FM-200) có nhiệm vụ tự động xác định được đám cháy, cảnh báo cháy, phân tích loại trừ để hạn chế đến mức thấp nhất trường hợp xả khí khi báo động giả và tự động kích hoạt chữa cháy bằng khí sạch trong trường hợp xảy cháy; thời gian xả khí để dập tắt hoàn toàn đám cháy từ 7 đến 10 giây.
- Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) được sử dụng không ảnh hưởng đến thiết bị cũng như con người trong phòng, không ảnh hưởng đến môi trường và dễ dàng bảo dưỡng.
- Lượng khí chữa cháy được tính toán thiết kế theo TCVN7161-9:2022, nồng độ thiết kế chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200) từ 7.9% đến 9% theo Bảng 4 TCVN7161-9:2022 cho các loại đám cháy khác nhau.
- Thiết kế hệ thống sử dụng tủ báo cháy có chức năng điều khiển xả khí chuyên dụng cho mục đích phát hiện đám cháy và điều khiển xả khí chữa cháy.
- Các đầu cảnh báo cháy sử dụng đầu dò khói quang và đầu dò nhiệt gia tăng. Không gian trong khu vực bảo vệ được thiết kế bố trí các đầu dò nhiệt và các đầu dò khói sao cho tại điểm bất kì đều nằm trong phạm vi giám sát bởi ít nhất 1 đầu dò khói và đầu dò nhiệt.
- Số lượng các đầu báo cháy được bố trí theo khoảng cách đảm bảo theo yêu cầu TCVN 7568-14:2025.
- Các nút nhấn chức năng xả khí, tạm dừng xả khí được bố trí gần cửa ra vào để thuận tiện cho thao tác trong quá trình sử dụng.

2.2.2.19. Tính toán lượng chất chữa cháy bằng khí HFC-227ea (FM-200)

- Cơ sở tính toán thiết kế:

+ Căn cứ điều TCVN 7161-1 và TCVN 7161-9 : 2022 Lượng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200) cần thiết cho chữa cháy là.

+ Áp dụng công thức :

$$m = \frac{V}{S} \left(\frac{C}{100 - C} \right)$$

Trong đó:

m - Là khối lượng chất chữa cháy tính bằng kilogam hoặc Lb để tạo ra nồng độ chỉ định ở nhiệt độ quy định trên toàn bộ thể tích nguy hiểm thực của khu vực cần chữa cháy.

V = L * R * C : là thể tích nguy hiểm thực (m³). Đó là thể tích bao kín của khu vực chữa cháy trừ đi kết cấu cố định mà chất chữa cháy không thấm qua.

S : Là thể tích riêng (kg/m³), thể tích riêng của hơi HFC-227ea (FM-200) quá nhiệt ở áp suất 1,013 bar được tính bằng công thức: $S = k_1 + k_2 T$

T: là nhiệt độ (°C), đó là nhiệt độ thiết kế trong vùng nguy hiểm thực.

$$k_1 = 0,1269$$

$$k_2 = 0,000513$$

C : là nồng độ (%), đó là nồng độ thể tích của HFC-227ea (FM-200) trong không khí ở nhiệt độ chỉ định và áp suất 1,013 bar tuyệt đối.

Cơ sở lựa chọn nồng độ thiết kế hệ thống (C %): nồng độ được tính theo Căn cứ vào chức năng, tính chất các phòng cần chữa cháy:

+ Đám cháy loại A: Nồng độ chữa cháy C = 7.9%

+ Đám cháy loại B: Nồng độ chữa cháy C = 9%

+ Đám cháy loại HA: Nồng độ chữa cháy C = 8.5%

Bảng tính hệ thống chữa cháy khí:

BẢNG TÍNH CHỮA CHÁY KHÍ HFC-227ea Bình treo SMS

			Thông tin phòng, khu vực chữa cháy								Lượng chất chữa cháy cần thiết	Hệ thống bình chữa cháy							
STT		Số phòng	Chiều cao	Diện tích	Thể tích phòng	Thể tích chiếm chỗ	Thể tích thực	Nồng độ thiết kế	Nhiệt độ phòng	Thể tích riêng	Lượng chất chữa cháy	Số lượng bình	Loại Bình Áp lực	Khối lượng nạp 1 bình	Tỉ lệ nạp	Khối lượng tổng	C% sau khi xả	Tổng số bình	
			H	$A = L.W$	$V_1 = A.H$	V_2	$V_3 = V_1 - V_2$	C	T	S	$m = \frac{V_3}{S}(\frac{C}{100 - C})$								
			(m)	(m²)	(m³)	(m³)	(m³)	%	°C	(m³/kg)	(kg)	Bình	Lit-Bar	(kg)	(kg/L)	(kg)	%		
1	Phòng kỹ thuật điện tầng 1	1.00	4.03	3.80	15.31	0.00	15.31	8.5	20.0	0.1372	10.4	1	SMS-15L-25bar	11	0.733	11.0	8.97	1	
2	Phòng kỹ thuật điện tầng 2,3,4,5.	4.00	3.73	3.80	14.17	0.00	14.17	8.5	20.0	0.1372	9.6	1	SMS-15L-25bar	10	0.667	10.0	8.82	4	

2.2.2.20. Hoạt động của hệ thống khi có cháy

- Hệ thống được thiết kế, lắp đặt và cài đặt lập trình sao cho chỉ kích hoạt quá trình chữa cháy khi có 2 tín hiệu từ hệ thống cảnh báo (1 đầu dò nhiệt và 1 đầu dò khói) trong cùng một khu vực bảo vệ báo cháy đồng thời.

- Sự tác động khi có một tín hiệu (đầu dò khói hoặc đầu dò nhiệt) kích hoạt, hệ thống cảnh báo hoạt động như sau:

+ Thông báo trên màn hình hiển thị của tủ cảnh báo cháy vị trí của đầu dò / kênh báo cháy đang kích hoạt.

+ Tủ báo cháy xuất tín hiệu cảnh báo 1 đến tủ điều khiển chữa cháy.

+ Tủ điều khiển chữa cháy xuất tín hiệu cảnh báo cho nhân viên trực giám sát hệ thống.

+ Tủ điều khiển chữa cháy cung cấp tín hiệu báo động liên tục bằng chuông tại khu vực có đầu dò kích hoạt, đèn chớp và đèn cảnh báo di tản trong khu vực đầu dò kích hoạt sáng nhằm cảnh báo mọi người có mặt trong phòng sơ tán ra khỏi phòng ngay.

+ Thực hiện các chức năng điều khiển cần thiết, như ngắt nguồn khóa cửa, dừng hệ thống HVAC (nếu có)

- Sự tác động khi có 2 tín hiệu (đầu dò khói và đầu dò nhiệt) kích hoạt, hệ thống cảnh báo hoạt động:

+ Thông báo trên màn hình hiển thị của tủ cảnh báo cháy vị trí của các đầu dò kênh báo cháy đang bị kích hoạt.

+ Tủ điều khiển chữa cháy xuất tín hiệu báo động liên tục bằng còi đèn báo xả khí và bảng đèn cảnh báo xả khí chữa cháy cấm vào.

+ Tủ điều khiển chữa cháy kích hoạt thời gian trễ cài đặt. Chất chữa cháy sẽ xả khi kết thúc thời gian trễ trừ khi nhấn nút tạm dừng xả khí trong thời gian đếm ngược. Khi nhấn nút nhấn tạm dừng một khoảng thời gian trễ cài đặt được thêm vào trước khi xả khí.

+ Khi xả khí tín hiệu cảnh báo từ công tắc áp lực trên đường ống sẽ gửi về tủ điều khiển.

- Hoạt động chữa cháy bằng tay:

+ Hệ thống có khả năng kích hoạt bằng tay tại khu vực được bảo vệ. Hoạt động của nút nhấn xả bằng tay sẽ làm xuất hiện trạng thái báo động trên tủ điều khiển và xuất tín hiệu kích hoạt chữa cháy ngay lập tức, bỏ qua thời gian trễ, đồng thời bỏ qua mọi tác động của nút ấn tạm dừng xả.

2.2.2.21. Các thành phần chính của hệ thống

- Thiết kế hệ thống bao gồm:
 - + Phần cảnh báo và điều khiển xả khí:
 - + Tủ điều khiển chữa cháy
 - + Đầu dò khói quang thường
 - + Đầu dò nhiệt cố định thường
 - + Nút ấn xả/ tạm dừng xả khí
 - + Hệ thống cảnh báo (chuông, còi đèn, đèn chớp, bảng cảnh báo di tản/ cấm vào)
- Hệ thống bình khí chữa cháy và phụ kiện:
 - + Bình chứa khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200)
 - + Đồng hồ áp lực kèm tiếp điểm giám sát
 - + Ống mềm xả khí DN40 kèm van một chiều
 - + Ống mềm xả khí DN50 kèm van một chiều
 - + Đầu phun xả khí chữa cháy.
 - + Van điện từ (sử dụng cho bình khí đơn)
 - + Van một chiều 8A
 - + Van xả khí an toàn
 - + Van xả áp an toàn 20A
 - + Ống góp bình khí HFC-227ea (FM-200)
 - + Van kích hoạt bằng khí / bằng tay cho bình HFC-227ea (FM-200)
 - + Đèn cảnh báo xả khí

- **III. YÊU CẦU KỸ THUẬT CÁC THIẾT BỊ CỦA HỆ THỐNG**

- **3.1. Yêu cầu chung**

- - Để đảm bảo tính hoạt động ổn định, an toàn của hệ thống chữa cháy khí HFC-227ea (FM-200), yêu cầu đảm bảo các yêu cầu sau:
- + Hệ thống được tính toán đường ống và đầu phun bằng phần mềm của nhà sản xuất để trình bảng tính kèm theo hồ sơ thiết kế.
- + Hệ thống được cung cấp đồng bộ bao gồm tối thiểu: bình khí, phụ kiện hệ thống, ống góp bình khí, cửa xả áp cho phòng chữa cháy.

- **3.2. Yêu cầu kỹ thuật bình và khí chữa cháy:**

- - Chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200) được nạp trong các bình tại áp lực 42 bar tại 21 độ C. Bình chứa phải được chế tạo bằng thép đúc.
- - Bình chứa khí phải được tích hợp đồng hồ đo áp để có thể kiểm tra bằng mắt thường, phải được giám sát bằng điện thông qua công tắc thấp áp, có khả năng kích hoạt hệ thống khi áp suất giảm. Bình chứa cũng được thiết kế sao cho có thể đáp ứng được khả năng giãn nở quá áp do nhiệt độ gây ra.



- **3.3 Đồng hồ áp lực kèm tiếp điểm giám sát**

- Đồng hồ hiển thị và giám sát áp lực trong bình và gửi tín hiệu giám sát khi bình khí bị rò rỉ dẫn tới tụt áp. Đồng hồ đo áp suất bourdon tích hợp kèm tiếp điểm giám sát. Đồng hồ cho phép giám sát trực quan bằng cách kiểm tra đồng hồ, đồng thời có thể giám sát từ xa qua tiếp điểm không điện áp.

- Mức áp suất giám sát được cài đặt trước và đánh dấu bằng chỉ thị màu đỏ trên mặt đồng hồ tại mức áp lực giảm 5% so với áp suất làm việc tiêu chuẩn.

3.4. Ống mềm xả khí DN40 kèm van một chiều

- Ống mềm xả khí DN40 kèm van một chiều được sử dụng để kết nối bình chứa FM-200 loại 40L, 82.5L với hệ đường ống xả hoặc ống góp các bình khí. Ống mềm xả khí DN40 kết nối ren ở hai đầu.

- Ống mềm xả khí DN40 được hàn kèm với van một chiều. Khi có hai bình khí trở lên kết nối cùng ống góp, bắt buộc phải sử dụng van một chiều theo quy định tại điều 6.2.4.4 TCVN 7161-1. Van một chiều sẽ ngăn việc thất thoát khí chữa cháy từ ống góp khi hệ thống kích hoạt trong khi có bình khí nào đó đang được tháo để bảo trì.

3.5. Ống mềm xả khí DN50 kèm van một chiều

- Ống mềm xả khí DN50 kèm van một chiều được sử dụng để kết nối bình chứa FM-200 loại 140L, 180L với hệ đường ống xả hoặc ống góp các bình khí. Ống mềm xả khí DN50 kết nối ren ở hai đầu.

- Ống mềm xả khí DN50 được hàn kèm với van một chiều. Khi có hai bình khí trở lên kết nối cùng ống góp, bắt buộc phải sử dụng van một chiều theo quy định tại điều 6.2.4.4 TCVN 7161-1. Van một chiều sẽ ngăn việc thất thoát khí chữa cháy từ ống góp khi hệ thống kích hoạt trong khi có bình khí nào đó đang được tháo để bảo trì.

3.6. Đầu phun xả khí

- Các đầu phun xả khí được sử dụng để xả khí chữa cháy vào trong khu vực bảo vệ với độ đồng nhất cao nhất để đạt được hiệu quả chữa cháy.

Đầu phun xả khí có hai loại với các kích cỡ khác nhau, mỗi loại phù hợp với các vị trí lắp đặt khác nhau. Đầu phun xả khí loại 360° xả khí đều trong mặt phẳng hình tròn 360°. Đầu phun xả khí loại 180° xả khí theo dạng một nửa hình tròn. Đầu phun loại 180° thường được lắp dọc theo tường trong khi đầu phun loại 360° được lắp trên trần ở giữa khu vực bảo vệ.

3.11. Van xả khí an toàn

- Van xả khí an toàn DN8 được sử dụng để xả áp suất có thể tích tụ trong đường khí kích hoạt nếu có một lượng rò rỉ rất nhỏ từ bình kích hoạt. Thông thường, khi có sự rò rỉ khí nhỏ dẫn tới khí rò vào đường kích hoạt sẽ tích tụ lại, khi áp suất tăng

lên, các van đầu bình có thể bị kích hoạt ngoài ý muốn. Van xả khí an toàn DN8 có chức năng thoát lượng khí rò để tránh việc xả khí trong các trường hợp như vậy.

- Van xả khí an toàn DN8 ở trạng thái thường mở và tự động đóng lại khi áp suất đạt 0,2 bar.

- Van xả khí an toàn còn có chức năng xả áp trên đường kích hoạt sau khi hệ thống đã kích hoạt. Việc xả áp được thực hiện bằng cách nhấn chốt trên thân van.

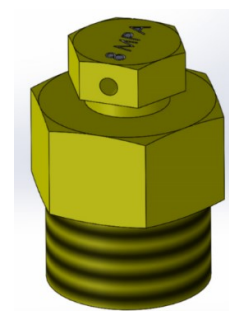
Vật liệu	: Đồng C3604 (mạ niken)
Kích cỡ	: 8A (1/4")
Áp lực thử nghiệm	: 100 bar
Áp suất hoạt động	: 0,2 bar – 0.6 bar

3.12. Van xả áp an toàn 20A

- Van an toàn chỉ lắp đặt trong hệ thống có sử dụng van chọn vùng. Trong trường hợp bình khí kích xả ngoài ý muốn hoặc van chọn vùng không mở, áp lực khí xả bị giữ trong ống góp đến mức nhất định sẽ được xả qua van an toàn.

- Van an toàn bao gồm đĩa xả được lắp đặt tại nhà máy với lực siết tương ứng để đảm bảo khả năng kích hoạt.

- Khuyến cáo việc xả áp an toàn từ van cần thoát ra không gian mở hoặc khu vực có diện tích đủ lớn.



Vật liệu thân	Đồng C3604
Kích cỡ	DN20 (3/4")

3.13. Ống góp bình khí HFC-227ea (FM-200)

- Ống góp bình khí FM-200 được sử dụng để kết nối cụm bình khí đến hệ thống đường ống. Sử dụng khi có nhiều bình khí trong một hệ thống. Ống góp bình khí FM-200 có ren ngoài để nối với ống mềm xả khí kèm van một chiều.

Vật liệu	Ống thép đúc SCH40
Bề mặt	Mạ kẽm / sơn tĩnh điện
Kết nối bình khí	Ren ngoài để nối với ống mềm xả khí kèm van một chiều

3.14. Van kích hoạt bằng khí / bằng tay cho bình HFC-227ea (FM-200)

- Van kích hoạt bằng khí / bằng tay được sử dụng để kích hoạt xả bình chứa FM-200. Van kích hoạt bằng khí / bằng tay được lắp trên van đầu bình FM-200. Khi hệ thống kích hoạt, áp

lực từ bình kích sẽ tác động van kích hoạt qua đường ống đồng / ống mềm kích hoạt. Van đi kèm với cần nhấn để kích hoạt thủ công trong trường hợp hệ thống bình kích không hoạt động hoặc khi có người vận hành.

Nội dung hiển thị khi kích hoạt	Ứng dụng
CẤM VÀO DO NOT ENTER	Lắp đặt ngoài phòng
DI TÀN KHẨN CẤP EVACUTE	Lắp đặt trong phòng

2.2.3. Đèn chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn lối thoát nạn (EXIT)

Đèn Exit lắp đặt ở độ cao 2,5m. 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 hộp đèn chỉ dẫn thoát nạn (EXIT) đều có nguồn ắc quy dự phòng, tự cung cấp điện cho đường chỉ dẫn khi mất hai nguồn trên trong một thời gian tối thiểu là 2 giờ

Đèn chiếu sáng sự cố lắp đặt trên lối thoát nạn: hành lang, cầu thang, chỗ khó di chuyển, chỗ rẽ. Khoảng cách không quá 30m.

Đèn chiếu sáng sự cố có cường độ chiếu sáng ban đầu là 10 lux, và cường độ chiếu sáng tại bất kỳ điểm nào trên lối thoát nạn không nhỏ hơn 1 lux

Chương 3. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG:

3.1. Hệ thống báo cháy:

Tủ trung tâm báo cháy là nơi tiếp nhận thông tin, xử lý thông tin và sẽ đưa ra các tín hiệu điều khiển các thiết bị chấp hành. Các tín hiệu báo cháy được gửi về từ các đầu báo cháy. Các đầu báo cháy có thể chuyển thông tin báo cháy trực tiếp về tủ trung tâm. Các đầu báo cháy thiết kế cho công trình bao gồm 3 loại là đầu báo cháy nhiệt gia tăng và đầu báo cháy khói quang và đầu báo cháy nhiệt cố định. Ngoài các đầu báo cháy, tín hiệu báo cháy còn được tiếp nhận thông qua nút ấn báo cháy. Loại tín hiệu này do con người phát hiện đám cháy và nhấn nút để báo về tủ trung tâm, tủ trung tâm báo cháy còn có chức năng kiểm soát hệ thống chữa cháy bằng nước thông qua các tín hiệu giám sát từ công tắc dòng chảy và

van tín hiệu điện. Ngoài ra tủ trung tâm báo cháy còn đưa ra các tín hiệu điều khiển các thiết bị ngoại vi điều khiển các hệ thống khác có trong công trình tùy thuộc vào việc lựa chọn thêm hệ thống cần điều khiển.

Khi xảy ra cháy, các yếu tố môi trường như nhiệt độ, khói, ánh sáng... đạt tới ngưỡng tác động của đầu báo cháy. Khi đó, đầu báo cháy tạo ra một tín hiệu điện, truyền về tủ trung tâm báo cháy. Tại đây, tủ trung tâm báo cháy sẽ tiếp nhận tín hiệu điện truyền về, chuyển từ chế độ thường trực sang báo cháy.

3.2. Hệ thống chữa cháy Sprinkler kết hợp hòng nước chữa cháy 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 (hòng nước chữa cháy vách tường phun nước hoặc các đầu phun Sprinkler 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.

Tại trạm bơm, trên các đường ống chính cấp nước cho từng khu vực có lắp đặt van báo động, các van báo động sẽ hoạt động khi có dòng nước chảy qua.

Tại mỗi hạng mục của công trình đều được trang bị 1 van chặn tổng, 1 công tắc dòng chảy và 1 van chặn nhỏ hơn dùng để xả hồi nước trong tầng đó khi cần thiết (khi kiểm tra hoặc sửa chữa đường ống cho khu vực). Van chặn dùng để tách riêng vùng đó khỏi hệ thống khi có nhu cầu sửa chữa hoặc bảo dưỡng, trong khi sửa chữa vùng đó thì các vùng khác vẫn có thể hoạt động bình thường. Công tắc dòng chảy để báo cho biết khi vùng nào đang có dòng nước chảy qua. Van chặn có tác dụng xả nước trong đường ống ở khu vực tầng đó khi bảo dưỡng, cũng có thể dùng van đó để kiểm tra sự hoạt động của vùng đó cũng như của trạm bơm.

Các công tắc dòng chảy được nối với hệ thống báo cháy tự động. Công tắc dòng chảy để cung cấp tín hiệu chữa cháy ở khu vực đó về tủ trung tâm báo cháy. Hệ thống báo cháy sẽ biết được khu vực nào đang có hoạt động chữa cháy diễn ra.

Các đầu phun chữa cháy Sprinkler được lắp đặt trên trần của công trình, mỗi đầu Sprinkler được coi như 1 van khóa, các đầu phun có 1 cơ cấu khóa van bằng 1 ống thủy tinh đựng chất lỏng dễ bay hơi. Các khóa này sẽ bị vỡ khi nhiệt độ môi trường đạt tới 1 giá trị xác định. Ở đây, hệ thống dùng các đầu phun theo tiêu chuẩn 68⁰C, khi các ống thủy tinh vỡ ra, van khóa sẽ được mở và nước trong đường ống sẽ phun ra.

3.3. Các trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà:

Hệ thống chữa cháy dùng nước 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 khách 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.

Trụ chữa cháy ngoài nhà có mục đích để chữa cháy hệ thống ngoài nhà, ngoài ra cũng dùng để các xe chữa cháy chuyên nghiệp lấy nước khi cần thiết.

Chương 4. TÍNH TOÁN THÔNG SỐ KỸ THUẬT.

A. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY

Lựa chọn điểm tính toán:

Căn cứ vào cường độ phun cho từng khu vực và vị trí của từng khu vực theo đặc điểm kiến trúc của công trình thì việc tính toán thủy lực cho hệ thống được tính cho những vị trí bất lợi nhất về lưu lượng và áp lực:

4.1. Xác định dung tích bể nước :

4.1.1. Xác định dung tích bể nước:

TÍNH KHỐI TÍCH BỂ NƯỚC PCCC							
I. Hệ thống chữa cháy vách tường tính cho khu vực có nguy cơ cao nhất:							
I.1.lớp học:							
Lưu lượng nước chữa cháy :		2.50	(l/s)				Bảng H.5 QCVN10:2025/BCA
Số họng nước chữa cháy :		1.00	(họng)				Bảng H.5 QCVN10:2025/BCA
Thời gian dự trữ bể nước là :		0.50	(giờ)				Theo H.2.9 QCVN10:2025/BCA
Khối tích bể yêu cầu :	$V_{VT} =$	4.50	(m ³)				
II. Hệ thống chữa cháy Sprinkler tự động tính cho khu vực có nguy cơ cao nhất:							
II.1.lớp học:							
Lưu lượng nước tối thiểu		10.00	(l/s)				- Theo Bảng 1-TCVN 7336-2021
Thời gian dự trữ bể nước là :		0.50	(giờ)				- Theo Bảng 1-TCVN 7336-2021
Khối tích bể yêu cầu :	$V_{SPR} =$	18.00	(m ³)				
Vậy dung tích nước cần cho hệ thống chữa cháy :							
	$V_{BẾ} =$	$V_{VT} + V_{SPR}$					
	$V_{BẾ} =$	22.50	(m ³)				

Xác định lưu lượng bơm chữa cháy:

TÍNH LƯU LƯỢNG BƠM CHỮA CHÁY							
I. Hệ thống chữa cháy vách tường:							
Lưu lượng nước chữa cháy :		2.50	(l/s)				
Số họng nước chữa cháy :		1.00	(họng)				
Vậy lưu lượng bơm yêu cầu :	$Q_{VT} =$	9.00	(m ³ /h)				
II. Hệ thống chữa cháy Sprinkler tự động:							
Lưu lượng nước chữa:		10.00	(l/s)				
Thời gian chữa cháy :		1.00	(giờ)				
Vậy lưu lượng bơm yêu cầu :	$Q_{SPR} =$	36.00	(m ³ /h)				
Vậy dung tích nước cần cho hệ thống chữa cháy :							
	$Q_{bom} =$	$Q_{VT} + Q_{SPR} + Q_{NN}$					
	$Q_{bom} =$	45.00	(m ³ /h)	<=>	12.50	(l/s)	

Lưu lượng bơm chữa cháy:

$$Q_{cc} = 45 \text{ (m}^3\text{/h)} = 12.5 \text{ (l/s)}$$

4.2. Tính toán thủy lực đường ống

- Xác định lưu lượng thoát ra từ vòi phun:

$$q_v = K\sqrt{H_v}$$

+ Trong đó:

H_v : áp lực đầu vòi phun (m.c.n)

K: Hệ số lưu lượng qua vòi phun, $(l / s.m^{1/2})$. Được xác định theo đường kính trong miệng vòi phun theo bảng B.1 TCVN 7336 – 2021.

Sau tiến hành các bước tiếp theo. Khi đó áp lực và lưu lượng của vòi phun đã chọn được dùng để tính toán.

Đối với vòi sau thì áp lực của nó bằng tổng áp lực vòi phun trước đó cộng với áp lực tổn thất trên đoạn đường ống giữa chúng.

Tổn thất trên đoạn đường ống đang tính, h- mét cột nước được xác định theo công thức:

$$H=Q^2 /B_t$$

Trong đó:

+ Q: lưu lượng nước trên đoạn đường ống đang tính. (l/s)

+ B_t : đặc tính của đường ống, m^2/s^2 , được xác định theo công thức:

$$B_t = K_t/L$$

Trong đó:

+ K_t : giá trị tùy chọn theo đường kính ống theo bảng B.1 TCVN 7336:2021

+ l_d : Chiều dài của đoạn đường ống. (m)

TÍNH TOÁN THÔNG SỐ HỆ THỐNG CHỮA CHÁY (NHÀ HỌC LÝ THUYẾT)

I. Dữ liệu thiết kế

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

Nhà học lý thuyết nguy cơ cháy nhóm 1

+	$S =$	60	m^2 (Bảng 1-TCVN 7336:2021)
+	$S_H =$	60	m^2
+	$I_{min} =$	0.08	$l/s.m^2$ (Bảng 1-TCVN 7336:2021)
+	$n =$	5	
+	$q = S \cdot I_{min} / n =$	0.980	l/s
Ta chọn lưu lượng đầu phun tại đầu phun chủ đạo là:			
	$q_{cd} =$	0.980	l/s
+	$K =$	5.6	$[G/min(psi)^{1/2}]$
		4.256	$[L/s.(MPa)^{1/2}]$
+	$P_I = (q_{cd}/K)^2 =$	0.053	Mpa
Lưu lượng bơm			
+	$Q =$	12.500	l/s (Bảng 1-TCVN 7336:2021 và chú thích 4 phụ lục A) (Q chọn theo kết quả tính toán nếu $Q_{spt} > Q_{SPmin}$)
+	$H =$	37.747	$m.c.n$
+	Lưu lượng tối thiểu cho họng chữa cháy trong nhà $Q_{sp} =$		
	10 (l/s)		
+	Lưu lượng tối thiểu cho họng chữa cháy trong nhà $Q_{VT} =$		
	2.5 (l/s)		
+	Lưu lượng tối thiểu cho họng chữa cháy ngoài nhà: $Q_{NN} =$		
	0 (l/s)		
=>	Lưu lượng bơm nhỏ nhất $Q_{Bmin} = Q_{SP} + Q_{VT} + Q_{NN} =$		
	12.5 (l/s)		

II. Tính toán cột áp bơm theo TCVN 7336:2021

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

$q_1 = K \cdot \sqrt{P_I}$	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 chữa cháy (MPa)

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

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + \dots \quad l/s$$

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:

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

Trong đó :

+ L- Chiều dài đoạn ống tính toán (m)

+ K_T – Đặc tính cản thủy lực của đường ống (l^5/s^2) chọn giá trị ứng với đường kính ống theo bảng B.2- TCVN 7336:2021

+ Q_{1-2} – 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 :

$$B_{PI} = Q_I^2 / P_I$$

Trong đó:

+ 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 $Q = Q_I \cdot 2$

+ 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)

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), $P_{DP} = P_I$

+ 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)

BẢNG TÍNH THỦY LỰC HỆ THỐNG CHỮA CHÁY													
Nhánh	Nút	Lưu Lượng (l/s)		Số lượng đầu phun	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 trong (mm)							
I	1-2	$q_1 = q_{ed}$	0.980	1	25	33.5	1.112	3.5	3.65	$P_1 =$	0.053		
		$Q_{1-2} =$	0.980							$P_{1-2} =$	0.009		
	2-3	$q_2 =$	1.062	2	25	33.5	2.318	3.5	3.65	$P_2 =$	0.062		
		$Q_{2-3} =$	2.042							$P_{2-3} =$	0.040		
	3-A	$q_2 =$	1.361	3	32	42.3	2.422	3.5	16.5	$P_2 =$	0.102		
		$Q_{2-3} =$	3.402							$P_{2-3} =$	0.025		
	A-B			3	80	88.5	1.107	2	1262	$P_A =$	0.025		
		$Q_{A-B} =$	6.805							$P_{A-B} =$	0.0007		
	Cân bằng nút B: Ta có đặc tính thủy lực nhánh I, nhánh II và nhánh III giống nhau:												
				$B_{PI} = B_{PII}$		1885.714							
Lưu lượng thực tế cấp cho nhánh II xuất phát Nút B là:													
II				$Q_{II} = \sqrt{B_{PI} \cdot P_i} =$		6.906 (l/s)							
	B-C			6	80	88.500	2.230	3.4	1262	P_{B-}	0.0253		
		$Q_{B-C} =$	13.710							$P_{B-C} =$	0.0051		

Số lượng đầu phun tính toán tại nhánh V = 6 > n=5				Lưu lượng tối thiểu		Q _{TI} =	10.000						
	F-G	Q _{VT} =	2.5	(spr + vách tường)/2	80	88.5	1.017	20	1262	P _D =	0.0304		
		Q _{D-E} =	6.250							P _{D-E} =	0.0062		
	G-H	Q _{VT} =	2.5	(spr + vách tường)/2	100	114	0.613	20	5205	P _E =	0.0365		
		Q _{E-F} =	6.250							P _{E-F} =	0.0015		
	H-BOM	Q _{NN} =	20.000	(spr + vách tường+ngoài nhà)/2	100	108	1.775	65	5205	P _F =	0.0380		
		Q _{F-H} =	16.250							P _{E-H} =	0.0330		
	H-I			Tổng Q	125	133	2.341	3	16940	P _E =	0.0710		
		Q _{H-I} =	32.500							P _{E-G} =	0.0019		
				KẾT QUẢ TÍNH TOÁN:									
				Lưu lượng tính toán Hệ thống Q=						32.500	(l/s)	117.00	(m ³ /h)
				Tổn thất dọc đường: P=						0.0729	(Mpa)		
				Tổn thất cục bộ= 20 % tổn thất dọc đường P _{CB1} =						0.015	(Mpa)		
				Áp suất do chênh lệch cao độ giữa đầu phun với trục bơm chữa cháy: Z=H/100=						0.2	(Mpa)		
				Áp suất đầu vào của bơm chữa cháy P _H =						0.03	(Mpa)		
				Cột áp tia nước đặc đầu lăng phun chữa cháy						0.06	(Mpa)		
CỘT ÁP BOM P _B =										0.3775	(Mpa)	37.75	m.c.n

+ **Nhà học thực hành**

BẢNG TÍNH CỘT ÁP MÁY BƠM CHỮA CHÁY (NHÀ HỌC THỰC HÀNH)						
STT	Chiều dài đoạn ống L (m)	Đường kính ống (DN)	Sức cản (A)	Lưu lượng tính toán q (l/s)	Tổn thất áp lực trên đoạn ống l (m.c.n)	Ghi chú
1	1	50	0.001108	2.5	0.0069	Từ van gốc tới trực chính
2	20	65	0.002993	2.5	0.3741	Trực chính
3	43	100	0.000267	2.5	0.0718	Từ trực chính ống cấp nước chữa cháy ngoài nhà
4	238	125	0.00008623	12.5	3.2067	Từ ống cấp nước chữa cháy ngoài nhà tới trạm bơm
5	3	125	0.00008623	3	0.0023	ống góp
6	Tổn thất hình học				20.0000	
7	Tổn thất cuộn vòi				1.5000	
8	Tổn thất tại đầu lăng				10.0000	
9	Tổn thất chiều cao tia nước đặc				6.0000	
10	Tổn thất cục bộ (20%)				8.2324	
11	Tổng tổn thất hệ thống				49.3942	

* Cột áp tính toán cho nhà học thực hành lớn hơn nhà học lý thuyết nên ta lựa chọn máy bơm theo nhà học thực hành

- Ta chọn bơm chữa cháy chính và dự phòng có cùng thông số:

$Q = 12.5$ (l/s), $H = 65$ m.c.n

- Bơm bù áp lực có thông số:

$Q = 1$ (l/s), $H = 75$ m.c.n

- Bình tích áp có thông số:

$V_t = 100$ l, $P = 16$ bar

4.3 Phụ tải tính toán của nhóm phụ tải PCCC P_H (kW) tính theo công thức:

$$P_{tt} = K_{dt} \cdot \sum_{i=1}^n P_i = K_{dt} \cdot (P_{BT} + P_{TM} + P_{KHÁC})$$

Trong đó:

- K_{dt} - Hệ số đồng thời của phụ tải PCCC; $K_{dt} = 1$;
- P_i : Công suất tính toán (kW) của thiết bị PCCC thứ i.
- Công suất tính toán của nhóm phụ tải bơm nước, thông gió (động cơ bơm nước, quạt hút khói, tăng áp,...) và các thiết bị khác (Tủ điều khiển trung tâm báo cháy, đèn exit, đèn sự cố, van điện từ...) được xác định theo biểu thức sau:

$$P_{BT/KHÁC} = K_{yc} \cdot \sum_{i=1}^n P_i$$

K_{yc} - Hệ số yêu cầu của phụ tải PCCC, $K_{yc} = 1$

n - Số động cơ;

P_i - Công suất điện định mức (kW) của động cơ bơm nước, quạt hút khói, tăng áp và các thiết bị khác (Tủ điều khiển trung tâm báo cháy, đèn exit, đèn sự cố, van điện từ...) thứ i.

- Công suất tính toán của nhóm phụ tải thang máy chữa cháy được tính theo công thức:

$$P_{TM} = K_{yc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{ni} \sqrt{P_{vi}} + P_{gi}$$

P_{TM} - Công suất tính toán (kW) của nhóm phụ tải thang máy chữa cháy;

P_{ni} - Công suất điện định mức (kW) của động cơ kéo thang máy thứ i;

P_{gi} - Công suất (kW) tiêu thụ của các khí cụ điều khiển và các đèn điện trong thang máy chữa cháy thứ i, nếu không có số liệu cụ thể có thể lấy giá trị $P_{gi} = 0,1 P_{ni}$;

P_{vi} - Hệ số gián đoạn của động cơ điện theo lý lịch thang máy chữa cháy thứ i nếu không có số liệu cụ thể có thể lấy giá trị của $P_{vi} = 1$;

K_{yc} - Hệ số yêu cầu của phụ tải PCCC; $K_{yc} = 1$

* Công suất biểu kiến máy biến áp $S_{MBA} \geq \frac{P_{tt}}{\cos\varphi}$

Trong đó:

$\cos\varphi$: là hệ số công suất trung bình của lưới điện PCCC. Nếu không có số liệu chính xác, có thể lấy giá trị dự kiến trong khoảng 0.8 đến 0.85 do phụ tải chủ yếu là động cơ.

BẢNG TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO HỆ THỐNG PCCC				
I	Tính toán nguồn điện chính cấp cho hệ thống Pccc			
STT	TÊN THIẾT BỊ	THÔNG SỐ THIẾT KẾ	CÔNG SUẤT THIẾT BỊ (KW)	GHI CHÚ
1	Tủ trung tâm báo cháy	02 loop	2	
2	Đèn Exit, sự cố		5	
3	Bơm chữa cháy		45	
4	Bơm bù áp		3	
Tổng công suất phụ tải tính toán (KW)			55	
Hệ số cos phi			0.85	lấy từ 0.8-0.85
Công suất nguồn cấp cho hệ thống Pccc (kVA)			64.71	
Công suất của trạm biến áp (kVA)			320	Đảm bảo

** Tính toán máy phát điện cấp nguồn cho hệ thống Pccc*

Công suất định mức của máy phát điện ($S_{MPĐ}$) phải lớn hơn hoặc bằng giá trị lớn nhất giữa công suất vận hành và công suất yêu cầu khi khởi động, đồng thời có một hệ số dự phòng.
 $S_{MPĐ} \geq \max(S_{tt}, S_{kd}) \cdot k_{dp}$

Trong đó:

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\phi}; S_{kd} = \frac{P_{kd}}{\cos\phi}$$

k_{dp} : Hệ số dự phòng, thường lấy từ 1.1 đến 1.25 để đảm bảo máy hoạt động bền bỉ và có khả năng mở rộng tải trong tương lai.

II	Tính toán nguồn điện dự phòng cấp cho hệ thống Pccc (Máy phát điện)			
STT	TÊN THIẾT BỊ	THÔNG SỐ THIẾT KẾ	CÔNG SUẤT THIẾT BỊ (KW)	GHI CHÚ
1	Tủ trung tâm báo cháy	02 loop		Có ắc quy dự phòng đảm bảo thời gian hoạt động khi có cháy
2	Đèn Exit, sự cố			Có ắc quy dự phòng đảm bảo thời gian hoạt động khi có cháy
3	Bơm chữa cháy			Bơm dự phòng sử dụng động cơ Diesel
4	Bơm bù áp			Không quy định
Tổng công suất phụ tải tính toán (KW)			0	
Hệ số dự phòng (1.1)			0.00	
Hệ số cos phi			0.85	lấy từ 0.8-0.85
Công suất nguồn cấp cho hệ thống Pccc (kVA)			0.00	
Công suất của máy phát điện dự phòng (kVA)			0	Đảm bảo

** Tính toán ắc quy dự phòng cho hệ thống báo cháy.*

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

- Dung lượng ắc quy dự phòng cho hệ thống báo cháy phải đảm bảo ít nhất 24h ở chế độ thường trực và 30 phút ở chế độ báo cháy

- Khi sử dụng ắc quy làm nguồn điện thì ắc quy phải được nạp điện tự động.

a) Xác định dòng điện ở tải trọng tĩnh, IQ. 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, IA.

c) Xác định hệ số giảm dung lượng Fe của ắc quy khi được phóng điện ở IA, 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, C20 ở 15 °C đến 30 °C phải được xác định theo công thức (C.1).

$$C20 = 1,25[(IQ \times TQ) + Fe(IA \times TA)] \quad (C.1)$$

Trong đó:

1,25	Là hệ số gây hư hỏng ắc quy;
IQ	Là dòng điện tổng ở tải trọng tĩnh;
TQ	Là thời gian của nguồn điện dự phòng ở tải trọng tĩnh (thường là 24 h);
Fe	Là hệ số giảm dung lượng của ắc quy ở IA;
IA	Là dòng điện tổng ở điều kiện báo cháy;
TA	Là thời gian của nguồn điện dự phòng ở phụ tải toàn tải (thường là 0,5 h).

C.1.2 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.

C.2 Dòng điện nạp

C.2.1 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.

C.2.2 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

C.2.3 Dòng điện nạp nhỏ nhất IC được tính toán theo công thức C.2.

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

Trong đó:

1,25	là hệ số nâng thêm để tránh tổn thất trong quá trình nạp;
IQ	là dòng điện tổng ở tải trọng tĩnh;
Fc	Là hệ số giảm dung lượng của ắc quy ở 1A;
IA	Là dòng điện tổng ở điều kiện báo cháy;

C.3 Tính toán nguồn điện

Dung lượng nguồn điện chính được quy định để đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này. 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):

$$IPSE = IQ + IC \text{ (C.3)}$$

$$IQ = IQWS + IQANC \text{ (C.4)}$$

Trong đó:

IC là dòng điện nạp;

IQ 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.

TÍNH TOÁN DUNG LƯỢNG ẮC QUY TỦ TRUNG TÂM BÁO CHÁY					
Căn cứ TCVN 7568-14:2025					
STT	Hạng mục	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
1	Dòng cao nhất ở tải trọng tĩnh của hệ thống báo cháy	Iqws	A	0.63895	Standby current
1.1	<i>Tủ trung tâm báo cháy</i>		A	0.5	
1.2	<i>Đầu báo cháy</i>		A	0.09045	
1.3	<i>Còi báo cháy</i>		A	0.033	
1.4	<i>Module báo cháy</i>		A	0.0155	
2	Dòng ở tải trọng tĩnh của phụ tải bất kỳ (nếu có)	Iqanc	A	0	
3	Dòng điện tổng ở tải trọng tĩnh	Iq	A	0.63895	IQ = IQWS + IQANC
4	Dòng điện tổng ở điều kiện báo cháy	Ia	A	1.63895	Alarm current
4.1	<i>Tủ trung tâm báo cháy</i>		A	1.5	
4.2	<i>Đầu báo cháy</i>		A	0.09045	
4.3	<i>Còi báo cháy</i>		A	0.033	
4.4	<i>Module báo cháy</i>		A	0.0155	
5	Thời gian của nguồn điện dự phòng ở phụ tải toàn tải	Tq	h	24	
6	Thời gian của nguồn điện dự phòng ở phụ tải toàn tải	Ta	h	0.5	
7	Hệ số suy giảm dung lượng ắc quy	Fc	-	2	
8	Điều kiện nhiệt độ		°C	15–30°C	
9	Hệ số an toàn khi tính dung lượng và dòng nạp		-	1.25	
I	Dung lượng ắc quy cần thiết	C20	Ah	21.2171875	
II	Dòng nạp yêu cầu	Ic	A	0.209	
III	Tổng dòng cấp	IPSE	A	0.848	
IV	Lựa chọn 2 ắc quy 12V-20ah				

Chương 5. 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, cộng với nghiên cứu khả năng kỹ thuật của các hãng sản xuất thiết bị PCCC. Chúng tôi đã đưa ra được giải pháp hệ thống PCCC hiện đại, đạt độ an toàn cao, phù hợp với các tiêu chuẩn của nhà nước trong lĩnh vực PCCC.

Hệ chữa cháy chủ đạo bằng nước và phụ trợ là bình bột chữa cháy xách tay. Khi đám cháy mới phát sinh còn cháy nhỏ thì có thể dùng phương tiện chữa cháy ban đầu là các bình chữa cháy để dập tắt.

Hệ thống Phòng cháy, chữa cháy được thiết kế thoả mãn yêu cầu của chủ đầu tư đề ra. Hệ thống phòng cháy chữa cháy là hệ thống hiện đại có độ tin cậy cao...