

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
**Độc lập - Tự do - Hạnh Phúc**  
-----o0o-----



## **THUYẾT MINH KỸ THUẬT**

**CÔNG TRÌNH** : XÂY DỰNG NHÀ LỚP HỌC, NHÀ HIỆU BỘ  
TRƯỜNG TIỂU HỌC PHÚ LƯƠNG  
**ĐỊA ĐIỂM** : PHƯỜNG HẢI DƯƠNG, TP HẢI PHÒNG  
**HẠNG MỤC** : NHÀ LỚP HỌC - HIỆU BỘ  
**BỘ MÔN** : PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY  
**GIAI ĐOẠN** : THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

## **THUYẾT MINH KỸ THUẬT**

CÔNG TRÌNH : XÂY DỰNG NHÀ LỚP HỌC, NHÀ HIỆU BỘ TRƯỜNG  
TIÊU HỌC PHÚ LƯƠNG  
ĐỊA ĐIỂM : PHƯỜNG HẢI DƯƠNG, TP HẢI PHÒNG  
HẠNG MỤC : NHÀ LỚP HỌC - HIỆU BỘ  
BỘ MÔN : PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY  
GIAI ĐOẠN : THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG  
CHỦ ĐẦU TƯ : VĂN PHÒNG HĐND&UBND PHƯỜNG HẢI DƯƠNG  
TƯ VẤN THIẾT KẾ : CÔNG TY TNHH H.A & PARTNERS  
TƯ VẤN THIẾT KẾ : CÔNG TY TNHH CƠ ĐIỆN PHÚ LƯƠNG  
PCCC

CHỦ ĐẦU TƯ

TƯ VẤN THIẾT KẾ

TƯ VẤN THIẾT KẾ PCCC

## ĐIỀU LỤC

1. TỔNG QUAN.....	4
1.1. Các thông tin tổng quan về công trình.....	4
1.2. Các căn cứ thiết kế và các Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng.....	4
1.3. Các thành phần của hệ thống phòng cháy chữa cháy.....	6
2. HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG.....	8
2.1. Phạm vi của thiết kế.....	8
2.2. Trang bị các thiết bị trong công trình.....	8
2.3. Vị trí của đầu báo cháy.....	16
2.4. Khoảng cách giữa các đầu báo cháy.....	18
3. PHƯƠNG TIỆN CHIẾU SÁNG SỰ CỐ VÀ CHỈ DẪN THOÁT NẠN.....	21
3.1. Phạm vi của thiết kế.....	21
3.2. Trang bị các thiết bị trong công trình.....	22
3.3. Tính toán kỹ thuật của hệ thống.....	24
4. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY.....	28
4.1. Phạm vi của thiết kế.....	28
4.2. Trang bị các thiết bị chữa cháy trong công trình.....	28
4.3. Tính toán kỹ thuật của hệ thống.....	36
4.4. Phương án dự phòng máy bơm chữa cháy.....	40
4.5. Các phụ lục tính toán.....	40
5. KẾT LUẬN.....	40

## 1. TỔNG QUAN.

### 1.1. Các thông tin tổng quan về công trình.

- Tên công trình: Xây dựng nhà lớp học, nhà hiệu bộ trường tiểu học Phú Lương
- Địa điểm xây dựng: Phường Hải Dương, Tp Hải Phòng
- Hạng mục: Nhà lớp học - hiệu bộ
- Quy mô và tính chất sử dụng của công trình: Cải tạo đợt này là xây mới khối Nhà lớp học - hiệu bộ có quy mô như sau:

STT	Mô tả	Giá trị	Ghi chú
	Khối Nhà lớp học - hiệu bộ		Xây mới
1	Diện tích xây dựng (m <sup>2</sup> ) khoảng	780	
2	Tổng diện tích sàn (m <sup>2</sup> )	3.253,2	
3	Khối tích (m <sup>3</sup> ) khoảng	11.443,65	
4	Chiều cao PCCC (m)	12,15	
5	Số tầng nổi	4 tầng	
6	Công năng sử dụng chính	Nhà lớp học	
7	Bậc chịu lửa	Bậc I	
8	Tính chất cháy nổ theo công năng sử dụng thuộc nhóm nhà	F4.1	

### 1.2. Các căn cứ thiết kế và các Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng.

Số hiệu	Tiêu đề
Luật số: 55/2024/QH15	Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ đã được Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 29 tháng 11 năm 2024.
Nghị định số: 105/2025/NĐ-CP	Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 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.

Số hiệu	Tiêu đề
QCVN 06:2022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD	Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
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 7568-1:2024 ISO 7240-1:2014	Hệ thống báo cháy – Phần 1: Quy định chung và định nghĩa.
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 13456:2022	Phòng cháy chữa cháy - Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn - Yêu cầu thiết kế, lắp đặt.
QCVN 12:2014/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng.
TCVN 7722-2-22:2013	Đèn điện - Phần 2-22 - Yêu cầu cụ thể - Đèn điện dùng trong chiếu sáng khẩn cấp.
TCVN 9207:2012	Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.
TCVN 4513:1988	Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
TCVN 7336:2021	Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, bọt - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.
TCVN 2622:1995	Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.

Số hiệu	Tiêu đề
TCVN 6379:2024	Thiết bị chữa cháy - Trụ nước chữa cháy.
TCVN 5739:2023	Phòng cháy chữa cháy - phương tiện chữa cháy thiết bị đầu nổi.
TCVN 5740:2023	Phòng cháy chữa cháy - Vòi đẩy chữa cháy.
TCVN 13261:2021	Phòng cháy chữa cháy - Lãng chữa cháy phun nước cầm tay - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
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.
TCVN 7435-2:2004 ISO 11602-2:2000	Phòng cháy, chữa cháy- bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy phần 2: kiểm tra và bảo dưỡng.
TCVN 7026:2025 - ISO 7165:2017	Chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay - Tính năng, cấu tạo.

### 1.3. Các thành phần của hệ thống phòng cháy chữa cháy.

- Căn cứ và quy mô, tính chất sử dụng của công trình. Căn cứ vào các yêu cầu của Quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam hiện nay thì công trình phải thiết kế các thành phần của hệ thống phòng cháy chữa cháy như sau:

STT	Mô tả hệ thống	Căn cứ	Ghi chú
1	Hệ thống báo cháy tự động.	QCVN 10:2025/BCA, Phụ lục A, Bảng A1, Điều 2.1.	
2	Hệ thống điện thoại liên lạc nội bộ.	QCVN 06:2022/BXD. TCVN 7336:2021.	Trang bị các phòng trực PCCC, phòng máy bơm ...
3	Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn.	QCVN 10:2025/BCA, Điều 2.2.	
4	Hệ thống chữa cháy bằng	QCVN 10:2025/BCA,	

STT	Mô tả hệ thống	Căn cứ	Ghi chú
	hạng nước trong nhà.	Điều 2.4 và Phụ lục B.	
5	Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler.	QCVN 10:2025/BCA, Điều 1.5.3, Điều 1.5.5, Điều 2.5 và Phụ lục A.	
6	Trang bị, bố trí dụng cụ phá dỡ thô sơ.	QCVN 10:2025/BCA, Điều 2.7.1 và Phụ lục E.	
7	Trang bị các bình chữa cháy.	QCVN 10:2025/BCA, Điều 2.6.1.	

## **2. HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG.**

### **2.1. Phạm vi của thiết kế.**

- Phạm vi bản thiết kế của hạng mục báo cháy cho công trình này bao gồm:
- + Hệ thống báo cháy tự động cho các phòng, các tầng của công trình.
- + Sự giám sát trạng thái một số thiết bị của hệ thống chữa cháy.
- + Sự điều khiển liên động tới các hệ thống khác khi có cháy.
- *Ghi chú:*
- + *Phạm vi thiết kế của sự điều khiển liên động tới các hệ thống khác chỉ tới các điểm cung cấp tín hiệu. Các dây, cáp tín hiệu liên động đó không thuộc phạm vi thiết kế của hệ thống báo cháy này.*

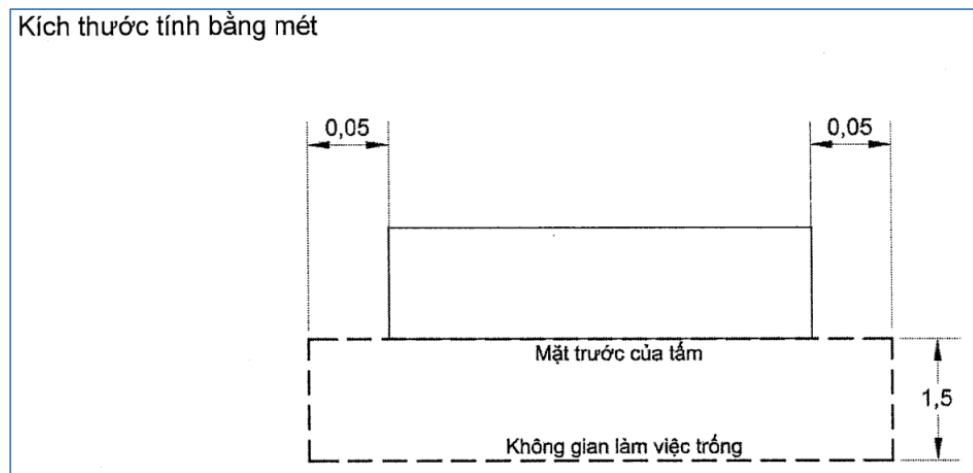
### **2.2. Trang bị các thiết bị trong công trình.**

- Công trình này có quy mô tương đối lớn nên cần phải lựa chọn hệ thống báo cháy tự động có khả năng bao quát, quản lý, giám sát, điều khiển nhiều vùng báo cháy, nhiều thiết bị ngoại vi và nhiều hệ thống khác. Do đó cần lựa chọn hệ thống báo cháy loại địa chỉ để phù hợp với quy mô, tính chất của công trình.
- Hệ thống sử dụng trung tâm báo cháy loại địa chỉ, các đầu báo cháy, thiết bị chủ yếu là loại địa chỉ. Tuy nhiên, có một số không gian lớn, tính chất sử dụng hầu như không thay đổi (ví dụ: Phòng học, hội trường...) thì sẽ dùng đầu báo cháy loại thường, thông qua module địa chỉ cho kênh báo cháy thường để tiết kiệm chi phí.

#### **2.2.1. Trung tâm báo cháy tự động loại địa chỉ.**

- Trung tâm báo cháy là loại địa chỉ, số mạch loop là 02 loop. Mỗi mạch loop chứa được **127 địa chỉ**.
- Trung tâm báo cháy địa chỉ sẽ có giao thức truyền thông tin trên đường mạch loop đặc trưng theo từng hãng. Các thiết bị địa chỉ lắp đặt trên mạch loop này sẽ phải tương thích với giao thức truyền thông của tủ trung tâm thì mới hoạt động được.
- 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 1,5m (xem Hình minh họa ở dưới).



(Hình minh họa: Khoảng không gian trống xung quanh mặt trước của trung tâm báo cháy)

- 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 0,001m trở lên hoặc bằng các vật liệu không cháy khác có độ dày không dưới 0,01m. 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 0,1m về mọi phía.
- Khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy và trần nhà bằng vật liệu cháy được không nhỏ hơn 1,0m.
- 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 0,75m và không lớn hơn 1,85m.
- Nhiệt độ và độ ẩm tại nơi đặt trung tâm báo cháy phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng của trung tâm báo cháy.
- Tín hiệu âm thanh, ánh sáng khi báo cháy và báo sự cố phải khác nhau.
- Khi lắp các đầu báo cháy với trung tâm báo cháy phải chú ý đến sự phù hợp của hệ thống (điện áp cấp cho đầu báo cháy, dạng tín hiệu báo cháy, phương pháp phát hiện sự cố, bộ

phận kiểm tra đường dây).

### **2.2.2. Đầu báo cháy khói quang điện loại thường (không địa chỉ).**

- Đầu báo cháy khói quang điện loại thường được phân loại là đầu báo cháy kiểu điểm.
- Việc lựa chọn chủng loại đầu báo cháy để bố trí cho các khu vực, gian phòng được dựa theo Phụ lục A của TCVN 7568-14:2025.
- Trong một số trường hợp ở một số khu vực có tính chất giống nhau, không gian giống nhau thì việc sử dụng đầu báo cháy địa chỉ sẽ gây lãng phí hơn so với đầu báo cháy loại thường. Khi đó, giải pháp dùng 1 module địa chỉ cho kênh đầu báo thường và kết nối với các đầu báo cháy thường sẽ mang lại hiệu quả báo cháy tương đương như báo cháy địa chỉ mà lại tiết kiệm được tài nguyên hệ thống và chi phí đầu tư.
- Các trường hợp cụ thể như: Phòng học, phòng thư viện, hội trường... có thể áp dụng giải pháp dùng đầu báo cháy khói quang loại thường kết hợp với module địa chỉ cho kênh báo cháy được.

### **2.2.3. Nút ấn báo cháy loại thường (không địa chỉ).**

- Phải lắp đặt 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 của 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 nút ấn báo cháy không được vượt quá 45m.

*Chú thích: Khi quãng đường di chuyển vượt quá 45m cần lắp đặt một hộp nút ấn báo cháy bổ sung và không cần áp dụng yêu cầu về vị trí “có thể nhìn thấy rõ và tiếp cận được dễ dàng gần với khu vực lối ra của tầng, công trình”.*

- 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 0,6m xung quanh mặt trước của hộp nút ấn báo cháy.
- Các nút ấn báo cháy có thể lắp theo kênh riêng riêng hoặc lắp chung trên một kênh với các đầu báo cháy.

### **2.2.4. Còi báo cháy tích hợp đèn chớp loại thường (không địa chỉ).**

- Còi báo cháy tích hợp đèn chớp là thiết bị tích hợp 2 chức năng báo động bằng âm thanh và ánh sáng kết hợp.
- **Yêu cầu đối với âm thanh báo cháy (chức năng của còi):**
- 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.
- **Yêu cầu đối với báo cháy bằng ánh sáng (chức năng của đèn chớp):**
  - Còi báo cháy tích hợp đèn chớp phải được lắp đặt trên hành lang, lối ra thoát nạn.
  - 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 trên hành lang, lối ra thoát nạn.
  - Khi lắp đặt trên tường chiều cao từ chân tường đến đèn tối thiểu 2m; khoảng cách giữa các thiết bị không quá 45m.
  - 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.
  - Module địa chỉ điều khiển còi báo cháy tích hợp đèn chớp là loại phải có giao thức truyền thông giống với trung tâm báo cháy địa chỉ.

#### **2.2.5. Đèn báo cháy phòng (đèn chỉ thị).**

- TCVN 7568-14:2025, điều 5.8.2.4.3 quy định: 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.
- Các thiết bị chỉ thị từ xa dùng cho các phòng hoặc các khu vực tương tự phải được lắp đặt liền kề với cửa ra vào để các định được vị trí đầu báo cháy.
- Cho phép sử dụng một đèn chỉ từ xa để chỉ thị cho nhiều đầu báo khi các thiết bị này được lắp đặt trong cho một phòng, 1 căn hộ.
- Đèn báo cháy phòng được lắp đặt kết nối tới các đầu báo cháy, khi đầu báo cháy có tác động thì đèn báo cháy phòng sẽ phát sáng.

#### **2.2.6. Thiết bị chỉ thị bên ngoài nhà và công trình.**

- Thiết bị chỉ thị (đèn chỉ thị) được đặt bên ngoài nhà được nhìn thấy rõ ràng từ lối đi chính, gần cửa ra vào công trình, trên mặt thiết bị chỉ thị có chữ “FIRE” chiều cao chữ trên thiết bị chỉ thị không nhỏ hơn 0,025m trên nền tương phản, chữ viết phải đứng thẳng

và đọc được một cách rõ ràng.

- Thiết bị chỉ thị được đặt trên tường, chiều cao tối đa không quá 2,4m tính từ mặt đường đi lại. Thiết bị chỉ thị hoạt động thông qua module địa chỉ điều khiển của hệ thống báo cháy tự động, mỗi 1 thiết bị chỉ thị sẽ được kết nối với 1 module.
- Module địa chỉ điều khiển thiết bị chỉ thị là loại phải có giao thức truyền thông giống với trung tâm báo cháy địa chỉ. Khi có tác động từ tủ trung tâm báo cháy thông qua module địa chỉ điều khiển đèn chỉ thị sẽ phát sáng.

#### **2.2.7. Module địa chỉ cho kênh báo cháy thường.**

- Module địa chỉ cho kênh báo cháy thường phải có giao thức truyền thông giống với trung tâm báo cháy địa chỉ.
- Một module này sẽ thông báo cho 1 kênh (1 zone) báo cháy, tương đương như 1 kênh của tủ trung tâm báo cháy loại thường.
- Module địa chỉ cho kênh báo cháy thường sẽ kết nối trên mạch loop của hệ thống, đồng thời phải có được cấp nguồn điện 24V DC vì một kênh báo cháy thường cũng sẽ có cần nguồn điện cho hoạt động của các đầu báo cháy thường (ví dụ: đầu báo khói, ...).

#### **2.2.8. Module địa chỉ giám sát đầu vào.**

- Module địa chỉ giám sát đầu vào phải có giao thức truyền thông giống với trung tâm báo cháy địa chỉ.
- Module này sẽ đảm nhận việc giám sát một số thiết bị ngoại vi như: Giám sát trạng thái máy bơm chữa cháy, giám sát trạng thái một số van, giám sát trạng thái công tắc dòng chảy, giám sát trung tâm điều khiển chữa cháy tự động...
- Module địa chỉ giám sát đầu vào sẽ kết nối trên mạch loop của hệ thống, không cần phải cung cấp thêm nguồn điện. Các mạch giám sát thường sẽ phải có gắn thiết bị giám sát cuối tuyến.

#### **2.2.9. Module địa chỉ điều khiển đầu ra loại có điện áp.**

- Module địa chỉ điều khiển đầu ra loại có điện áp phải có giao thức truyền thông giống với trung tâm báo cháy địa chỉ.
- Module này sẽ đảm nhận việc điều khiển một số thiết bị của hệ thống PCCC hoạt động trên nền tảng điện áp 24V DC như: Chuông báo cháy, còi, đèn chớp, van điện từ (Van kích hoạt của hệ thống chữa cháy) ...
- Module địa chỉ điều khiển đầu ra loại có điện áp sẽ kết nối trên mạch loop của hệ thống. Module này cần phải được cung cấp thêm nguồn điện 24V DC để hoạt động.

### **2.2.10. Module địa chỉ điều khiển đầu ra loại không điện áp (Module rơ le).**

- Module địa chỉ điều khiển đầu ra loại không điện áp phải có giao thức truyền thông giống với trung tâm báo cháy địa chỉ.
- Module này sẽ đảm nhận việc cung cấp các cặp tiếp điểm khô (dạng tiếp điểm rơ le) để điều khiển liên động tới hệ thống khác như: Điều khiển thang máy, điều khiển quạt hút khói, điều khiển quạt tăng áp, điều khiển van của hệ thống hút khói...
- Module địa chỉ điều khiển đầu ra loại không điện áp sẽ kết nối trên mạch loop của hệ thống. Module này không cần phải cung cấp thêm nguồn điện 24V DC để hoạt động.

### **2.2.11. Đường truyền.**

- 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 của công trình này sử dụng dây dẫn riêng và cáp có lõi bằng đồng.
- Tiết diện lõi đồng của cáp và dây tín hiệu không nhỏ hơn  $0,75\text{mm}^2$  (tương đương với lõi đồng có đường kính 1mm) đối với đường cáp trực chính. Tiết diện từng lõi đồng của đường cáp trực chính phải không nhỏ hơn  $0,5\text{mm}^2$ . 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 0,5mm.
- Tổng điện trở của đường dây tín hiệu trên mỗi kênh báo cháy không được lớn hơn 100  $\Omega$  và không được lớn hơn giá trị yêu cầu đối với từng loại trung tâm báo cháy.
- Cáp tín hiệu điều khiển thiết bị ngoài 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 ngoài 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 độc giữa chúng bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không dưới 15 min.
- Trong trường hợp mắc hờ 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 0,5m. Nếu khoảng cách này nhỏ hơn 0,5m 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 luồn 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 luồn trong ống kim loại hoặc hộp kim loại có tiếp đất.
- Dây tín hiệu, cáp tín hiệu, dây cấp nguồn được luồn trong ống bảo vệ, máng bảo vệ để 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. Đối với các dây tín hiệu nhánh ở tầng và ở bên trong các gian phòng... thì sẽ được bảo vệ trong ống PVC loại chậm cháy. Đối với các dây (hoặc cáp) tuyến trực chính đi theo phương thẳng đứng để kết nối các tầng nhà thì sẽ được luồn trong máng bảo vệ. Máng bảo vệ có thể là máng bằng nhựa PVC chậm cháy hoặc máng kim loại.

#### **2.2.12. Nguồn điện cho hệ thống báo cháy.**

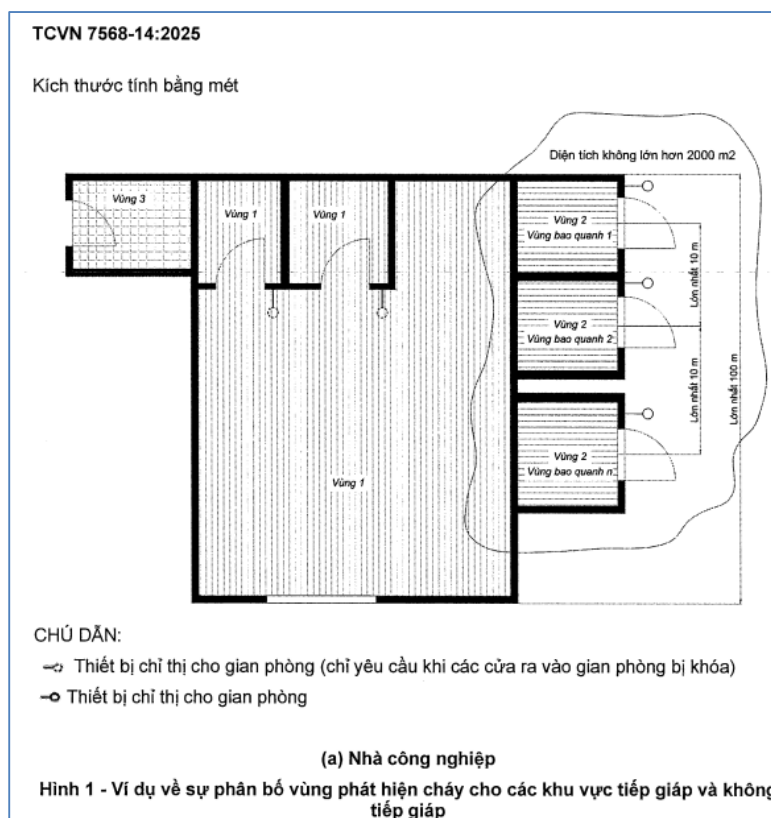
- Trung tâm của hệ thống báo cháy phải có hai nguồn điện độc lập: Một nguồn 220 V xoay chiều và một nguồn là ắc quy dự phòng.
- Dung lượng của ắc quy dự phòng phải bảo đảm ít nhất 24 h cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và 30 phút khi có cháy.
- Khi sử dụng ắc quy làm nguồn điện, ắc quy phải được nạp điện tự động.

#### **2.2.13. Tiếp đất bảo vệ.**

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

#### 2.2.14. Sự phân chia vùng báo cháy (hoặc kênh báo cháy hoặc zone báo cháy).

- Việc bố trí các kênh báo cháy sẽ căn cứ vào cấu trúc không gian thực tế của công trình. Các yếu tố cụ thể được tính đến bao gồm: yếu tố giao thông, diện tích, tính chất sử dụng ...
- Đối với các đầu báo cháy địa chỉ và các thiết bị báo cháy địa chỉ khác thì zone báo cháy được xác lập và nhóm các thiết bị lại trong 1 zone thông qua việc lập trình.
- Đối với các đầu báo cháy thường thì các đầu báo cháy ở cùng 1 zone sẽ đi chung 1 tuyến dây kết nối tới 1 module địa chỉ cho kênh báo cháy thường.
- Một vùng phát hiện cháy trong nhà, công trình được giới hạn không lớn hơn 2000m<sup>2</sup> diện tích sàn liên tục (tham khảo Vùng 1 của Hình 1 của TCVN 7568-14:2025); đối với khu vực sàn diện tích không liên tục, một vùng phát hiện cháy không quá 2000m<sup>2</sup> (tham khảo Vùng 2 của Hình 1 của TCVN 7568-14:2025) và phải đảm bảo điều kiện các lối vào của hai khu vực sàn liền kề có khoảng cách không lớn hơn 10m và nhìn thấy nhau. Kích thước lớn nhất của vùng phát hiện cháy không vượt quá 100m 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. Ví dụ về sự phân bố vùng phát hiện cháy được giới thiệu trên Hình 1 của TCVN 7568-14:2025.



- 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 500m<sup>2</sup> 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.

*Chú thích: nhiều vùng phát hiện cháy có thể chung một vùng báo động cháy nhưng một vùng phát hiện cháy không chia thành nhiều vùng báo động cháy.*

### **2.3. Vị trí của đầu báo cháy.**

- Vị trí lắp đặt của các đầu báo cháy dựa trên đặc điểm của kiến trúc và nguy cơ phát sinh đám cháy bao gồm:
  - + Chiều cao đến trần (hoặc mái).
  - + Cấu trúc của trần.
  - + Hàng hóa.
  - + Sự hiện diện của con người.
  - + Công năng.

#### **2.3.1. Bố trí đầu báo cháy cho không gian bị che kín.**

- 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 0,450m x 0,350m.

##### **2.3.1.1. 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 1,5m. 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.*

#### **2.3.1.2. Thiết bị chỉ thị cho đầu báo cháy.**

- Khi đèn chỉ thị của đầu báo cháy không nhìn thấy được ở khu vực thường xuyên có người, phải sử dụng các thiết bị chỉ thị từ xa để hiển thị trạng thái báo cháy ngoại trừ một số trường hợp không yêu cầu như dưới đây (quy định tại điều 5.8.2.4.3 e của TCVN 7568-14:2025).
- Các thiết bị chỉ thị từ xa dùng cho các phòng, các tủ hoặc các khu vực tương tự phải được lắp đặt liền kề với cửa ra vào để xác định được vị trí đầu báo cháy.
- Các thiết bị chỉ thị từ xa cho không gian kín phải được lắp đặt ở khu vực có thể tiếp cận được.
- 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 2m, 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).

#### **2.3.2. Bố trí đầu báo cháy cho tủ.**

- Tủ có thể tích lớn hơn 3m<sup>3</sup> 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 3m<sup>3</sup> không yêu cầu phải lắp đặt đầu báo cháy.
- Tủ với thể tích trên 1m<sup>3</sup> chứa thiết bị điện hoặc điện tử có điện áp lớn hơn điện áp cực thấp phải lắp đặt đầu báo cháy.

#### **2.3.3. Bố trí đầu báo cháy ở bề mặt trung gian nằm ngang.**

- 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 3,5m và bề mặt bên dưới của bề mặt trung gian cách sàn lớn hơn 0,8m.
- Khi khoảng cách từ mặt bên dưới của các bề mặt trung gian đến trần nhỏ hơn 0,8m 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 0,8m thì đầu báo phải lắp ở vị trí trên trần nhà (thuận lợi cho việc lắp đặt, bảo trì bảo dưỡng).

#### **2.3.4. Bố trí đầu báo cháy ở khu vực khó tiếp cận khi có cháy.**

- 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.
- 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 (tham khảo Hình 1 của TCVN 7568-14:2025).
- 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.

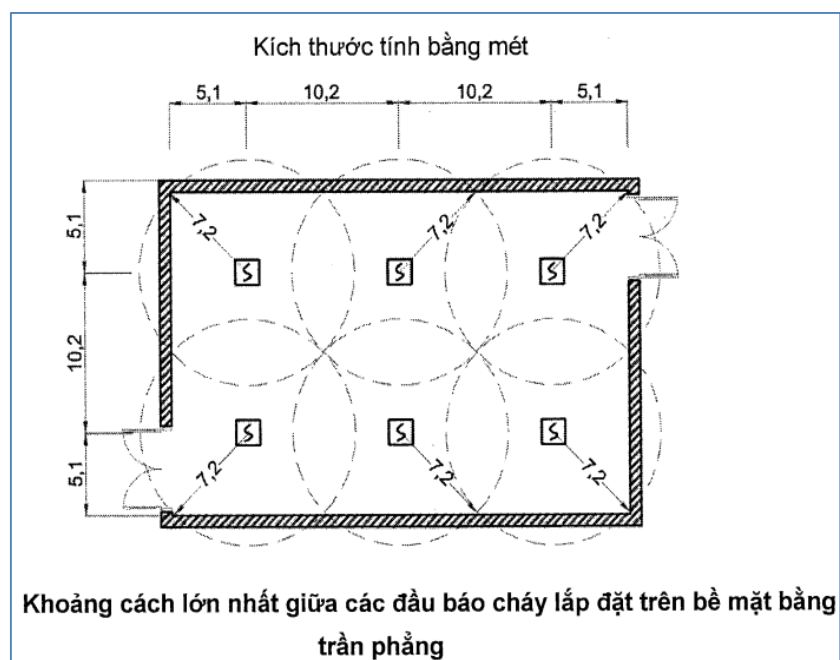
#### **2.4. Khoảng cách giữa các đầu báo cháy.**

##### **2.4.1. Khoảng cách giữa các đầu báo cháy khói kiểu điểm.**

- Khi chiều cao của trần dưới 4m thì khoảng cách từ bộ phận cảm biến của đầu báo cháy kiểu điểm đến trần phải nằm trong phạm vi từ 0,025m tới 0,3m. Đối với khu vực có chiều cao trần từ 4m tới 15m, khoảng cách từ bộ phận cảm biến tới trần (hoặc mái) không quá 0,6m.

##### **2.4.1.1. Khoảng cách lắp đặt giữa các đầu báo cháy khói kiểu điểm ở trần phẳng.**

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



2.4.1.2. Khoảng cách lắp đặt từ đầu báo cháy khói kiểu điểm 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 5,1m và không nhỏ hơn 0,5m (tham khảo Hình 2 của TCVN 7568-14:2025).
- Khoảng cách từ đầu báo cháy đến mép ngoài gần nhất của cửa cấp không khí không khí không nhỏ hơn 0,4m.
- Khoảng cách từ đầu báo cháy đến phía ngoài chu vi của cánh quạt không nhỏ hơn 0,4m.

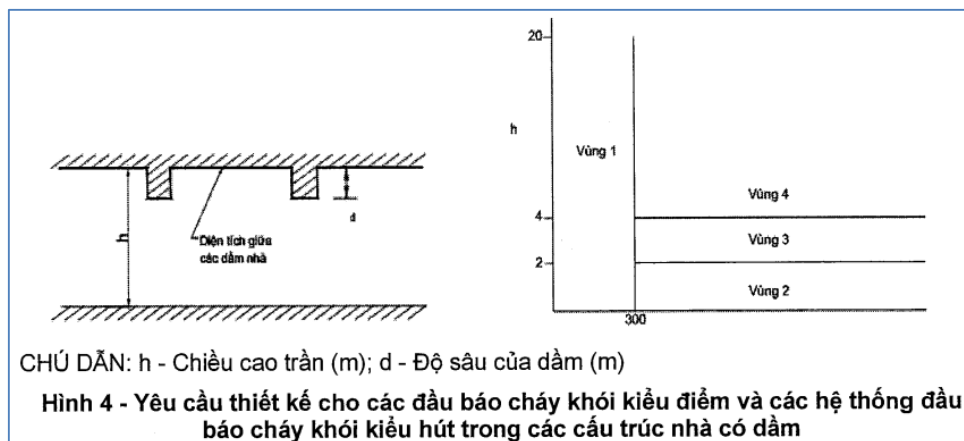
2.4.1.3. Vị trí của các đầu báo cháy khói kiểu điểm trên các bề mặt phẳng có các dầm.

- Khi các bề mặt bằng phẳng được ngăn bởi kết cấu, cấu kiện làm giảm đối lưu của khói, các đầu báo cháy phải được lắp đặt bảo đảm khoảng cách giữa các đầu báo cháy phải phù hợp với TCVN 7568-14:2025 Điều 5.9.1.1.2, Điều 5.9.1.1.4 và các điều kiện sau:
  - a. Đối với các khu vực có độ sâu dầm  $d \leq 0,3\text{m}$  (xem Vùng 1, Hình 4 của TCVN 7568-14:2025).
  - b. Đối với các khu vực có chiều cao  $h < 2\text{m}$  và độ sâu của dầm nhà  $d > 0,3\text{m}$  (xem Vùng 2, Hình 4 của TCVN 7568-14:2025).
  - c. Đối với các khu vực có chiều cao trần  $2\text{m} \leq h \leq 4\text{m}$ , độ sâu của dầm nhà  $d \geq 0,3\text{m}$  (xem Vùng 3, Hình 4 của TCVN 7568-14:2025) và khu vực giữa các dầm nhà có diện tích  $< 4\text{m}^2$ , các đầu báo cháy phải được lắp trên mặt dưới của các dầm nhà.
  - d. Đối với các khu vực như đã nêu trong phần c (ở trên), khi diện tích của khu vực giữa

các dầm nhà  $\geq 4m^2$ , phải lắp đặt ít nhất là một đầu báo cháy trong mỗi khu vực giữa các dầm nhà.

**e.** Đối với các khu vực có chiều cao trần  $h \geq 4m$ , độ sâu của dầm nhà  $d \geq 0,3m$  (xem Vùng 4, Hình 4 của TCVN 7568-14:2025) và diện tích của khu vực giữa các dầm nhà  $< 9m^2$ , các đầu báo cháy phải được lắp đặt trên mặt dưới của các dầm nhà.

**f.** Đối với các khu vực có chiều cao trần  $h \geq 4m$ , độ sâu của dầm nhà  $d \geq 0,3m$  (xem Vùng 4, Hình 4 của TCVN 7568-14:2025) và diện tích của khu vực giữa các dầm nhà  $\geq 9m^2$ , các đầu báo cháy phải được lắp đặt trong các khu vực giữa các dầm nhà.



**2.4.1.4.** Khoảng cách yêu cầu giữa các đầu báo cháy khói kiểu điểm trong không gian bị che kín.

- Khi các đầu báo cháy được yêu cầu phù hợp với Điều 5.8.2.4, khoảng cách và vị trí phải phù hợp với TCVN 7568-14:2025, Điều 5.9.1.1.2 đến Điều 5.9.1.1.6, tùy thuộc vào các điều kiện sau:

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

**b.** Đối với trần phẳng có chiều cao tính tới mặt trên của trần nhỏ hơn 2m và có các cấu kiện bên dưới như dầm, đường ống có chiều sâu không vượt quá 0,3m tính từ mặt trên của trần phẳng thì khoảng cách giữa các đầu báo cháy không vượt quá 15m và khoảng cách từ tường hoặc vách ngăn đến đầu báo cháy gần nhất không được vượt quá 10,2m. Khi các cấu kiện bên dưới có chiều sâu tính từ mặt trên của trần phẳng lớn hơn 0,3m thì khoảng cách giữa đầu báo cháy lắp đặt theo TCVN 7568-14:2025, Điều 5.9.1.1.6 b.

**2.4.2.** Tính toán tổng trở của dây dẫn trên 1 kênh báo cháy.

- TCVN 7568-14:2025, Điều 5.14.5 quy định tổng trở của dây dẫn trên 1 kênh báo cháy

không được quá 100 Ω, đồng thời không được lớn hơn giá trị quy định của tài liệu kỹ thuật của trung tâm báo cháy thực tế khi lắp đặt.

- Tra cứu tài liệu catalogue của hãng dây, cáp điện Trần Phú - Việt Nam thì có các thông tin về tổng trở kháng của dây như sau:

<b>Dây nhiều lõi - ruột đồng, cách điện PVC, vỏ bọc PVC</b>			
<b>STT</b>	<b>Tiết diện danh định của lõi đồng (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Điện trở DC lớn nhất ở 20 °C (Ω/km)</b>	<b>Ghi chú</b>
1	2x0,75	26,0	
2	2x1,0	19,5	
3	2x1,5	13,3	

- Tổng trở của dây dẫn của 1 kênh tối đa là 100Ω. Như vậy chiều dài tối đa của dây sẽ bằng 100Ω chia cho “giá trị điện trở DC lớn nhất ở 20 °C” như ở bảng trên. Vậy ta có bảng tính toán chiều dài tối đa của tuyến dây cho 1 kênh báo cháy như bảng dưới đây:

<b>STT</b>	<b>Tiết diện danh định của lõi đồng (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Điện trở DC lớn nhất ở 20 °C (Ω/km)</b>	<b>Chiều dài tối đa của dây dẫn để đạt giá trị tổng trở 100Ω (km)</b>	<b>Ghi chú</b>
1	2x0,75	26,0	3,846	
2	2x1,0	19,5	5,128	
3	2x1,5	13,3	7,519	

- *Ghi chú:*
- + *Các bảng tính trên được xây dựng dựa theo tài liệu kỹ thuật của hãng sản xuất dây, cáp điện Trần Phú. Nếu thực tế nhà thầu lựa chọn loại dây, cáp khác thì cần tính toán lại giá trị tổng trở để so sánh với tiêu chuẩn, đảm bảo không quá 100Ω.*
- + *Giá trị tổng trở chỉ liên quan tới lõi dẫn điện (lõi đồng), vì vậy bảng tính trên cũng áp dụng cho các loại dây có yêu cầu về vỏ bọc khác (ví dụ: vỏ chống cháy, chống nhiễu, vỏ có giáp bảo vệ chống chuột cắn...).*

### **3. PHƯƠNG TIỆN CHIẾU SÁNG SỰ CỐ VÀ CHỈ DẪN THOÁT NẠN.**

#### **3.1. Phạm vi của thiết kế.**

- Phạm vi bản thiết kế của hạng mục phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn cho công trình này bao gồm:

- + Các đèn chiếu sáng sự cố của công trình.
- + Các đèn chỉ dẫn thoát nạn của công trình.
- + Các biển báo, sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn.
- + Các tuyến dây dẫn điện, áp tô mát của hệ thống tính từ tủ điện của hệ thống.
- *Ghi chú:*
- + *Việc cấp nguồn điện tới tủ điện của hệ thống không thuộc phạm vi của thiết kế này.*

### **3.2. Trang bị các thiết bị trong công trình.**

#### ***3.2.1. Trang bị phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn.***

##### *3.2.1.1. Automat.*

- Chức năng chủ yếu của Automat gồm có để đóng, cắt mạch khi có sự cố, hoặc khi quá tải hoặc đóng cắt mạch chủ động.
- Automat được lắp đặt ở khu vực gần hộp đấu dây kỹ thuật báo cháy của công trình. Thiết bị này kiểm soát toàn bộ nguồn điện của hệ thống đèn chiếu sáng sự cố và đèn chỉ lối thoát nạn. Automat ở khu vực nào sẽ được lấy nguồn điện từ tủ điện gần nhất tại khu vực đó.
- Automat được thiết kế dùng trong công trình là loại Automat 1 pha 10A.

##### *3.2.1.2. Đèn chiếu sáng sự cố.*

- Đèn chiếu sáng sự cố được bố trí trong công trình theo quy định ở TCVN 13456:2022. Theo đó, các khu vực cần phải được trang bị đèn sự cố như sau:
- + Cầu thang bộ thoát nạn.
- + Đường thoát nạn và vị trí chuyển hướng thoát nạn, nút giao của hành lang.
- + Vị trí trên đường thoát nạn có thay đổi về cao độ.
- + Cửa, lối ra thoát nạn.
- + Gara để xe.
- + 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 13m. 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.
- + Trong phòng đặt trạm biến áp, phòng máy phát điện, phòng kỹ thuật thang máy, gian lánh nạn.

- + 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.
- Yêu cầu về thời gian hoạt động của đèn chiếu sáng sự cố tối thiểu là 2 giờ.
- Đèn chiếu sáng sự cố có thể dùng loại bóng đèn LED, bóng đèn sợi đốt, bóng đèn huỳnh quang..., có thể lựa chọn loại lắp đặt trên trần (âm trần hoặc nổi trần) hoặc lắp trên tường, cột ... tùy theo vị trí lắp đặt phù hợp.

### 3.2.1.3. Đèn chỉ dẫn thoát nạn.

- + Đèn chiếu chỉ dẫn thoát nạn được bố trí trong công trình theo quy định ở TCVN 13456:2022. Theo đó, các khu vực cần phải được trang bị đèn chỉ dẫn thoát nạn như sau:
  - 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.
  - Có thể 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 hoặc.
      - + 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:
      - + Khoảng cách từ điểm bất kỳ của gian phòng đến cửa ra vào không lớn hơn 13m 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 200m<sup>2</sup> và diện tích lỗ hở trên tường ngoài nhà đạt tối thiểu 80%.
      - Yêu cầu về thời gian hoạt động của đèn chỉ dẫn thoát nạn tối thiểu là 2 giờ.
      - Trên mặt đèn phải có chữ “LỐI RA” hoặc chữ “EXIT” hoặc một số trường hợp có thể dùng biểu tượng của người chạy.

### 3.2.1.4. Dây dẫn điện của hệ thống.

- Dây dẫn điện là loại dây có vật liệu bằng đồng, có vỏ bọc cách điện. Vỏ bọc cách điện phải có chức năng chống cháy. Nếu vỏ bọc cách điện không có chức năng chống cháy thì phải luồn trong ống bảo vệ có khả năng chống cháy hoặc phải chôn ngầm trong tường, vách, sàn...

*Ghi chú: Các đoạn dây, ống ghen chôn ngầm dưới đất thì không yêu cầu phải có vỏ bọc chống cháy.*

- Dây dẫn điện có tiết diện tối thiểu là 1,5mm<sup>2</sup>.

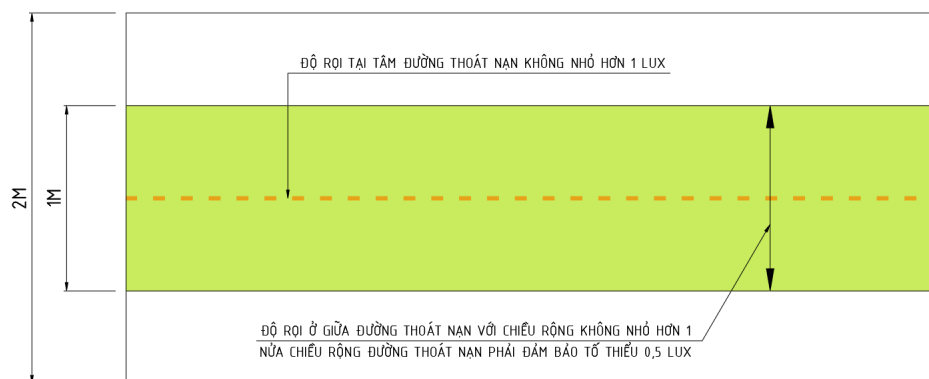
### 3.2.1.5. Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn

- Mỗi tầng nhà của công trình có diện tích lớn hơn 1000m<sup>2</sup> hoặc có từ 2 lối thoát nạn trở lên phải có lắp đặt sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn.
- Quy cách của sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn bao gồm chữ và hình vẽ, đáp ứng yêu cầu của TCVN 13456:2022, Điều 5.2.9.
- Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn gồm 2 phần: Phần chỉ dẫn bằng chữ và phần ký hiệu hình học. Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn được bố trí ở các vị trí dễ nhận biết, dễ thấy và vị trí có người thường xuyên qua lại như: vị trí sảnh thang máy, vị trí gần cầu thang bộ thoát nạn, vị trí các ngã ba, ngã tư ở hành lang...
- 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 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 bảng chữ gồm có nội dung và trình tự xử lý khi có cháy.
- Kích thước của sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn ở tầng tối thiểu phải đảm bảo 600mm x 400mm.
- Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn được gắn sao cho mép dưới của sơ đồ nằm ở độ cao 1,5m ± 0,2m so với mặt sàn.

## 3.3. Tính toán kỹ thuật của hệ thống.

### 3.3.1. Chiều sáng sự cố đường thoát nạn.

- Đối với những đường thoát nạn có chiều rộng đến 2m, thì độ rọi trung bình theo phương nằm ngang trên mặt sàn dọc theo tâm của đường thoát nạn phải lớn hơn hoặc bằng 1 lux và 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 bằng 50% giá trị đó.



ĐỘ RỢI CỦA CHIẾU SÁNG SỰ CỐ TRÊN ĐƯỜNG THOÁT NẠN

*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).*

- Tỷ lệ giữa độ rọi lớn nhất và độ rọi nhỏ nhất dọc theo đường tâm của đường thoát nạn và chiếu sáng khoảng trống (chống hoảng loạn) < 40:1.
- Đã thiết kế 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 đảm bảo theo Bảng 1 của TCVN 13456:2022.
- 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, tại các vị trí nút ấn 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.
- Phải 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, cường độ chiếu sáng của các đèn trong phạm vi góc chiếu từ 60<sup>0</sup> đến 90<sup>0</sup> không được vượt quá quy định ở Bảng 1 của TCVN 13456:2022.
  - + Đối với việc chiếu sáng cho đường thoát nạn khác, cường độ chiếu sáng của đèn không được vượt quá giá trị quy định ở Bảng 1 của TCVN 13456:2022 ở bất kỳ góc chiếu nào.

<b>Bảng 1 - Giới hạn gây lóa tạm thời</b>	
<b>Chiều cao lắp đặt tính từ mặt sàn</b>	<b>Cường độ chiếu sáng tối đa đường thoát nạn và gian phòng</b>
(m)	(cd)

<b>Bảng 1 - Giới hạn gây lóa tạm thời</b>	
<b>Chiều cao lắp đặt tính từ mặt sàn</b>	<b>Cường độ chiếu sáng tối đa đường thoát nạn và gian phòng</b>
H < 2,5	500
2,5 ≤ H < 3,0	900
3,0 ≤ H < 3,5	1 600
3,5 ≤ H < 4,0	2 500
4,0 ≤ H < 4,5	3 500
4,5 ≤ H	5 000

*Chú thích: Các giá trị được so sánh với dữ liệu của các đèn điện*

### **3.3.2. Chiếu sáng sự cố gian phòng.**

- Độ rọi trung bình theo phương nằm ngang không được nhỏ hơn 0,5 lux tại mặt bằng sàn tại mọi điểm lõi của khoảng trống, không bao gồm đường viền 0,5m theo chu vi khu vực.
- Phải 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. Đối với việc chiếu sáng sự cố gian phòng, cường độ chiếu sáng của các đèn trong phạm vi góc chiếu từ 60<sup>0</sup> đến 90<sup>0</sup> không được vượt quá quy định ở Bảng 1 của TCVN 13456:2022.

### **3.3.3. Hệ thống đèn chỉ dẫn thoát nạn.**

- Đã thiết kế 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.
- 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.

### **3.3.4. Tính toán kích thước của biển báo an toàn.**

- Theo TCVN 13456:2022, Điều 5.2.6, Điều 5.2.7 thì chiều cao của biển báo an toàn được xác định dựa vào khoảng cách nhìn và 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=100 cho các biển báo được chiếu sáng từ bên ngoài.  
Z=200 cho các biển báo được chiếu sáng từ bên trong.

- Theo thực tế bố trí ở trong công trình thì các biển báo an toàn (đèn exit) bố trí cách nhau khoảng 25m. Khi đó 1 người ở 1 vị trí nào đó sẽ có khoảng cách quan sát là 25m (Tính toán gần đúng đối với người quan sát). Vậy lấy  $L = 25\text{m}$ .
- Biển báo (đèn exit) là loại biển báo được chiếu sáng từ bên trong, do đó  $Z = 200$ .
- Vậy chiều cao của biển báo là:

$$h = \frac{L}{Z} = \frac{25}{200} = 0,125 \text{ (m)} = 12,5 \text{ (cm)}$$

- Lựa chọn chiều cao của biển báo an toàn là  $h \geq 12,5\text{cm}$ . Chiều rộng của biển báo an toàn là  $\geq 25\text{cm}$ .

## **4. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY.**

### **4.1. Phạm vi của thiết kế.**

- Phạm vi bản thiết kế của hạng mục chữa cháy cho công trình này bao gồm:
- + Hệ thống chữa cháy bằng họng nước trong nhà.
- + Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler.
- + Trang bị các bình chữa cháy xách tay.
- + Trang bị dụng cụ phá dỡ thô sơ.
- *Ghi chú:*
- + *Việc cấp nguồn điện từ trạm biến áp và/hoặc từ máy phát điện tới tủ điều khiển của máy bơm chữa cháy không thuộc phạm vi của bản thiết kế này.*
- + *Việc liên kết các tín hiệu tới các hệ thống giám sát trạng thái của hệ thống chữa cháy sẽ giới hạn ở các tiếp điểm chờ sẵn. Việc thiết kế đường dây liên kết tới các hệ thống giám sát không thuộc phạm vi công việc của bản thiết kế này.*

### **4.2. Trang bị các thiết bị chữa cháy trong công trình.**

#### **4.2.1. Máy bơm chữa cháy chính động cơ điện.**

- Máy bơm này được lắp đặt ở phòng bơm PCCC của công trình, máy có thông số kỹ thuật đủ để cấp nước phục vụ cho hệ thống chữa cháy vách tường và chữa cháy tự động Sprinkler hoạt động trong tình huống bất lợi nhất.
- Trong quá trình lắp đặt máy bơm chữa cháy, máy bơm phải được đặt trên bệ móng cao hơn mặt nền nhà tối thiểu 0,2m.

#### **4.2.2. Máy bơm chữa cháy dự phòng cơ Diesel.**

- Máy bơm này được lắp đặt ở phòng bơm PCCC của công trình.
- Máy bơm chữa cháy dự phòng có thông số kỹ thuật tương đương với máy bơm chính, dùng để chạy dự phòng trong trường hợp máy bơm chính không vận hành được.

#### **4.2.3. Máy bơm bù áp lực động cơ điện.**

- Máy bơm bù áp lực động cơ điện lắp đặt ở trạm bơm sẽ làm nhiệm vụ duy trì áp lực trong hệ thống đường ống luôn ở mức độ cho phép, đủ áp lực để phục vụ công tác chữa cháy tự động.

#### **4.2.4. Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy.**

- Các máy bơm chữa cháy sử dụng chung một tủ điều khiển.
- Các máy bơm phải được điều khiển và kiểm soát từ một tủ điều khiển riêng biệt có chức năng khởi động máy bơm tự động và bằng tay.
- Nguồn điện cấp cho máy bơm chữa cháy phải là nguồn điện ưu tiên, phải lấy từ 2 nguồn độc lập được đi theo lộ riêng và đấu nối trước tủ điện tổng.

#### **4.2.5. Bình áp lực.**

- Bình áp lực được đặt trong trạm bơm chữa cháy ở trạm bơm 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.
- Bình áp lực được dùng trong công trình là loại bình có dung tích 50L-16bar.

#### **4.2.6. Đồng hồ đo áp lực.**

- Đồng hồ đo áp lực được lắp đặt trong công trình để giám sát áp lực trong đường ống chữa cháy tại vị trí trạm bơm chữa cháy và trước đầu phun chủ đạo.

##### **4.2.6.1. Đồng hồ đo áp lực đường đẩy.**

- Đồng hồ đo áp lực đầu đẩy sẽ được trang bị cho mỗi máy bơm 1 đồng hồ riêng.
- Đồng hồ được lắp đặt gần mặt bích của bơm, trên đường đẩy, nếu lắp ra xa hơn trên đường ống đẩy thì phải lắp trước van 1 chiều.
- Mỗi đồng hồ đo áp lực sẽ được lắp đặt 1 van chặn ở phía trước để thuận tiện cho quá trình vận hành (tháo lắp đồng hồ để bảo dưỡng, thay thế...).
- Đường kính tối thiểu của mặt đồng hồ là 89mm, áp lực lớn nhất trên mặt đồng hồ phải lớn hơn hoặc bằng 2 lần áp lực làm việc của máy bơm, nhưng không được nhỏ hơn 13,8 Bar.

##### **4.2.6.2. Đồng hồ đo áp lực đường hút.**

- Đồng hồ đo áp lực đầu hút sẽ được trang bị cho mỗi máy bơm 1 đồng hồ riêng.
- Đồng hồ được lắp đặt gần mặt bích của bơm, trên đường ống hút.
- Mỗi đồng hồ đo áp lực sẽ được lắp đặt 1 van chặn ở phía trước để thuận tiện cho quá trình vận hành (tháo lắp đồng hồ để bảo dưỡng, thay thế...).
- Khi áp suất hút bơm tối thiểu dưới 20 psi (1,3 bar) ở bất kỳ điều kiện lưu lượng nào, áp kế hút phải là áp kế chân không hỗn hợp.

- Đường kính tối thiểu của mặt đồng hồ là 89mm, áp lực lớn nhất trên mặt đồng hồ phải lớn hơn hoặc bằng 2 lần áp lực của đầu hút, nhưng không được nhỏ hơn 6,8 Bar.

#### 4.2.6.3. Đồng hồ đo áp lực trước đầu phun chủ đạo.

- Theo Điều 5.5.8 của TCVN 7336:2021 thì trước các đầu phun chủ đạo phải được lắp đặt đồng hồ đo áp lực để kiểm soát áp lực trước đầu phun.

#### 4.2.7. 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.
- Trên đường ống dẫn từ đường đẩy của máy bơm tới công tắc áp lực phải lắp đặt 2 van 1 chiều, có chiều của van ngược với chiều dòng nước. Ở trên lá van phải khoan 1 lỗ có đường kính 2,5-3mm. Khoảng cách giữa 2 van một chiều này không nhỏ hơn 1,5m.
- 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.

#### 4.2.8. 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.

#### 4.2.9. 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 ...).

#### 4.2.10. 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.

#### 4.2.11. Van báo động (Alarm valve).

- Van báo động được lắp đặt phía trước mỗi phân vùng Sprinkler. 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.

#### **4.2.12. Van chặn thường.**

- Van chặn được lắp đặt ở rất nhiều vị trí trọng yếu trong hệ thống, bao gồm một số vị trí trong trạm bơm chữa cháy, các vị trí đầu mỗi đường xả của các tầng và một số vị trí đường ống khép kín để đảm bảo mỗi đoạn ống chỉ khoá nhiều nhất là 5 họng chữa cháy trên cùng một tầng.

#### **4.2.13. 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.

#### **4.2.14. Van chặn kèm công tắc giám sát.**

- Van chặn kèm công tắc giám sát được lắp đặt tại vị trí đường ống hút của các máy bơm và ở đầu mỗi vào phân vùng các tầng của toà nhà. 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 tại tầng 1 đang ở chế độ thường mở. Nếu ai đó đóng van lại thì tủ trung tâm báo cháy sẽ nhận được tín hiệu và cảnh báo trên tủ trung tâm báo cháy, khi đó người trực sẽ nắm được thông tin và mở van ra, trả lại chế độ hoạt động bình thường cho van.

#### **4.2.15. Công tắc giám sát trạng thái van.**

- Công tắc giám sát trạng thái van được gắn trên van chặn với mục đích để hệ thống báo cháy tự động giám sát được trạng thái đóng mở của van. Mỗi 1 công tắc giám sát trạng thái van sẽ được kết nối với 1 module địa chỉ giám sát đầu vào của hệ thống báo cháy tự động.

#### **4.2.16. Công tắc dòng chảy.**

- Công tắc dòng chảy được lắp đặt trên đường ống ở sau van chặn kèm công tắc giám sát của các phân vùng. Khi công tắc dòng chảy đóng sẽ cấp tín hiệu về tủ trung tâm báo cháy. Do đó, tủ trung tâm báo cháy sẽ biết được vùng nào đang có dòng nước chảy qua, đồng nghĩa với việc vùng nào đang có hệ thống chữa cháy hoạt động.

#### **4.2.17. Đầu phun chữa cháy Sprinkler tự động loại quay lên 68°C.**

- Các đầu phun này được trang bị cho toàn bộ khu vực các phòng không có trần giả. Chúng có tính năng chia nước chuyên dụng của loại đầu phun phun quay lên, nhiệt độ kích hoạt là 68°C và có hệ số K = 5.6.

#### **4.2.18. Trụ tiếp nước chữa cháy ngoài nhà 2 cửa DN65.**

- Trụ tiếp nước chữa cháy ngoài nhà được lắp đặt ở phía bên ngoài công trình là nơi thông thoáng về mặt giao thông, thuận tiện cho xe tiếp nước của cảnh sát PCCC tiếp cận. Trong 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 cấp nước trực tiếp chữa cháy trong đường ống. Các trụ này bao gồm 2 họng nối DN65 được trang bị đầu nối theo TCVN 5739:2023.

#### **4.2.19. Họng lấy nước hai cửa loại DN65.**

- Theo QCVN 10:2025/BCA, phụ lục H, mục H.2.19 thì công trình có trang bị họng nước chữa cháy trong nhà và hệ thống chữa cháy sprinkler tự động phải có đường ống kết nối từ trạm bơm cấp nước tới tối thiểu 1 họng lấy nước hai cửa loại DN65 đặt ở vị trí mặt bên ngoài tường công trình hướng về phía có đường giao thông.
- Ở công trình này có thiết kế 01 họng lấy nước hai cửa loại DN65 ở bên ngoài nhà, hướng về phía đường giao thông như quy định.
- Họng lấy nước hai cửa loại DN65 có cấu tạo 2 van chặn ở 2 cửa lấy nước. Mỗi cửa lấy nước DN65 sẽ có khớp nối nhanh cỡ DN65 đáp ứng theo TCVN 5739.
- Thân của họng lấy nước hai cửa loại DN65 có đường kính là DN100.

#### **4.2.20. Tủ đựng phương tiện chữa cháy trong nhà loại lắp chìm.**

- 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 DN50, 01 cuộn vòi chữa cháy DN50 dài 20m, 01 lăng phun nước chữa cháy DN50/13, 3 bình chữa cháy bằng bột ABC loại 8kg. 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.

#### **4.2.21. Van góc chuyên dụng cho họng nước chữa cháy vách tường.**

- Là loại van chuyên dụng DN50, có 01 van được lắp đặt bên trong mỗi tủ đựng phương tiện chữa cháy, khi cần dùng nước chữa cháy chỉ việc mở van này ra để lấy nước chữa cháy. Các van góc chuyên dụng luôn được duy trì áp lực làm việc ở mức 0,4 Mpa đáp ứng theo Điều 5.2.23 của TCVN 7336:2021.

#### **4.2.22. Cuộn vòi mềm chữa cháy.**

- Đây là cuộn vòi tiêu chuẩn có đường kính **DN50** 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.

- Vòi chữa cháy phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 5740:2023. Theo đó một số chỉ tiêu kỹ thuật cần đáp ứng như sau:

+ Áp suất làm việc  $P_{lv} \geq 1,0$  (Mpa);

+ Chiều dài cuộn vòi: 20 (m);

+ Đường kính trong 51 (mm). Sai số cho phép +2 (mm);

+ Áp suất phá hủy vòi đây:

Loại vòi áp suất  $P_{lv} = 1,0$  (Mpa) thì áp suất phá hủy  $\geq 2,0$  (Mpa);

Loại vòi áp suất  $P_{lv} = 1,6$  (Mpa) thì áp suất phá hủy  $\geq 3,5$  (Mpa);

#### **4.2.23. Khớp nối nhanh.**

- Bắt buộc phải lắp đặt khớp nối nhanh theo TCVN 5739:2023. Tại mỗi đầu của cuộn vòi sẽ có 01 khớp nối nhanh này, ngoài ra có 01 khớp nối nhanh được lắp ở đầu của van góc chữa cháy chuyên dụng và 01 khớp khác được lắp ở lăng chữa cháy.

#### **4.2.24. Lăng phun chữa cháy.**

- Lăng phun nước chữa cháy là loại có phổ phun nước đặc, đáp ứng yêu cầu của TCVN 13261:2021.

- Đầu nối của lăng phun để nối với cuộn vòi phải theo TCVN 5739:2023.

- Thân lăng phun có cấu tạo hình côn.

- Loại lăng phun DN50 có cấu tạo đường kính lỗ đầu to là DN50, đường kính lỗ đầu nhỏ là DN13.

- Loại lăng phun DN65 có cấu tạo đường kính lỗ đầu to là DN65, đường kính lỗ đầu nhỏ là DN19.

#### **4.2.25. Đường ống dẫn nước chữa cháy.**

- Đường ống thép chữa cháy từ DN100 trở xuống dùng loại ống thép mạ kẽm loại BS1387-1985-class light (hạng nhẹ).

Thông số chiều dày của các loại ống tham khảo bảng dưới đây:

STT	Đường kính danh nghĩa (mm)	Chiều dày thành ống (mm)
-----	----------------------------	--------------------------

1	DN25	2,6
2	DN32	2,6
3	DN40	2,9
4	DN50	2,9
5	DN65	3,2
6	DN80	3,2
7	DN100	3,6

- Màu sắc nhận dạng hoặc chỉ thị của các đường ống kim loại:
- + Đường ống Sprinkler dạng ướt và đường ống Sprinkler-Drencher, cũng như đường ống chứa đầy nước của trụ nước - màu đỏ và đánh số “1”.
- Tất cả các đường ống chữa cháy tự động phải có ký hiệu số dọc theo đường ống.
- Màu sắc phân biệt của các bảng ký hiệu chỉ hướng chuyển động của chất chữa cháy là màu trắng. Các bảng ký hiệu và số ký hiệu đường ống phải được bố trí tại các điểm kết nối quan trọng nhất (tại đầu vào và đầu ra của máy bơm chữa cháy, tại đầu vào và đầu ra của đường ống cấp, trên các nhánh, tại các kết nối, tại các thiết bị khóa mà qua đó nước được cung cấp cho đường ống chính, đường ống cấp tại những nơi mà đường ống đi qua các bức tường, vách ngăn, tại các lối vào của các tòa nhà và ở những nơi khác cần thiết để nhận biết đường ống chữa cháy).

#### **4.2.26. Dây cáp điện cấp nguồn cho máy bơm chữa cháy.**

- Dây cáp điện cấp nguồn cho máy bơm chữa cháy phải là dây có lõi đồng. Lớp vỏ cách điện phải có khả năng chống cháy.
- Đối với dây cáp điện 3 pha phải có thêm 1 lõi dẫn trung tính.

#### **4.2.27. Trang bị, bố trí các bình chữa cháy tại chỗ trong công trình.**

- Tất cả các khu vực trong nhà, công trình 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. Việc lựa chọn, tính toán trang bị và bố trí bình chữa cháy thực hiện theo quy định tại điểm 6 và điểm 7 TCVN 7435-1: 2024.
- Đối với khu vực có diện tích hẹp và dài hoặc khu vực có nhiều cấp sàn khác nhau thì việc trang bị bình chữa cháy vẫn phải đảm bảo khoảng cách di chuyển từ vị trí để bình chữa cháy đến điểm xa nhất cần bảo vệ của 01 bình không vượt quá quy định tại điểm 7 TCVN 7435-1: 2024.

- Trên cùng một sàn hoặc tầng nhà, nếu mặt bằng được ngăn thành các khu vực khác nhau bởi tường, vách, rào hoặc các vật cản khác không có lối đi qua lại thì việc trang bị bình chữa cháy phải riêng biệt cho mỗi khu vực và đảm bảo theo quy định tại điểm 6 và điểm 7 TCVN 7435-1: 2024.
  - Bình chữa cháy được bố trí ở vị trí dễ thấy, dễ lấy và nên có màu đỏ, trường hợp khó nhận biết có thể sử dụng các chỉ dẫn vị trí và theo các quy định tại điểm 5 TCVN 7435-1: 2024. Không được để bình chữa cháy tập trung một chỗ.
  - Bình chữa cháy phải luôn sẵn sàng để sử dụng ngay lập tức và được bố trí tại:
    - + Nơi mà những người theo đường thoát nạn dễ dàng nhìn thấy;
    - + Gần lối ra, vào phòng, cầu thang bộ, hành lang và lối đi;
    - + Ở các vị trí tương tự trên mỗi tầng, nơi các tầng có cấu trúc giống nhau.
  - Không đặt bình chữa cháy ở các khu vực, vị trí sau:
    - + Khi đám cháy tiềm ẩn có thể ngăn cản việc tiếp cận bình chữa cháy;
    - + Gần các thiết bị sinh nhiệt có thể ảnh hưởng đến chất lượng, hiệu quả của bình chữa cháy;
    - + Ở những vị trí khuất sau cửa ra, vào, trong tủ không quan sát được bình chữa cháy hoặc hốc sâu;
    - + Nơi có thể gây cản trở lối thoát nạn;
    - + Ở các vị trí trong phòng hoặc hành lang cách xa lối ra, trừ trường hợp cần thiết đối với nguy hiểm cháy;
    - + Nơi bình chữa cháy có thể bị hỏng do các hoạt động thường ngày.
  - Công suất của các bình chữa cháy được bố trí phải đáp ứng quy định của **TCVN 7026:2025 - ISO 7165:2017** và **TCVN 7027:2025 - ISO 11601:2017**.
  - Mật độ, khoảng cách, diện tích chữa cháy theo đúng Bảng 1 TCVN 7435-1:2004 và Bảng D.1, phụ lục D TCVN 7435-2:2004;
- \* 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.

#### **4.2.28. Trang bị, bố trí cụ phá dỡ thô sơ.**

- Dụng cụ phá dỡ thô sơ trang bị cho nhà, công trình được bố trí tại khu vực có người thường xuyên trực về phòng cháy, chữa cháy như: Phòng trực điều khiển phòng cháy,

- chữa cháy; phòng bảo vệ, phòng thường xuyên có người thường trực khác...;
- Các dụng cụ phá dỡ thô sơ sẽ được đặt trong 1 tủ chuyên biệt để dễ quản lý. Cấu trúc của mỗi tủ sẽ đủ chỗ chứa cho các dụng cụ được quy định tại QCVN 10:2025/BCA, phụ lục E, gồm có:
  - + 01 Rìu cứu nạn (trọng lượng 2kg, cán dài 90cm, chất liệu bằng thép cacbon cường độ cao);
  - + 01 Xà beng (một đầu nhọn, một đầu dẹt, dài 100cm);
  - + 01 Búa tạ (thép cacbon cường độ cao, nặng 5kg, cán dài 50cm);
  - + 01 Kìm cộng lực (dài 60cm, tải cắt 60kg);

### 4.3. Tính toán kỹ thuật của hệ thống.

- Hệ thống chữa cháy vách tường và hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler sử dụng chung 1 cụm bơm chữa cháy đặt tại Phòng bơm PCCC xây mới.

#### 4.3.1. Tính toán thông số kỹ thuật của hệ thống chữa cháy vách tường:

##### 4.3.1.1. Lưu lượng của hệ thống chữa cháy vách tường:

- + Theo Bảng H.5 của QCVN 10:2025/BCA, lưu lượng của hệ thống chữa cháy vách tường cần cho dự án là 1 tia phun, lưu lượng của tia là 2,5 l/s. Vậy  $Q_{VT} = 1 \times 2,5 = 2,5$  (l/s).

##### 4.3.1.2. Cột áp của hệ thống chữa cháy vách tường:

- Cột áp chữa cháy phục vụ cho hệ thống chữa cháy vách tường được tính toán ở **phụ lục A**. Theo đó, cột áp của máy bơm được tính toán với giá trị là  $H_{VT} = 35,50$  m.
- Vậy thông số kỹ thuật của máy bơm chữa cháy cho hệ thống chữa cháy vách tường phải đạt tối thiểu là:

$$Q_{VT} \geq 2,50 \text{ (l/s)}$$

$$H_{VT} \geq 35,50 \text{ (m)}.$$

##### 4.3.1.3. Lưu lượng của hệ thống chữa cháy Sprinkler:

- + Lưu lượng tối thiểu theo Bảng 1 TCVN 7336:2021 là 10 l/s, lưu lượng tính toán thực tế tại tầng 1 là  $Q_{SP} = 5,57$  l/s như vậy ta lựa chọn lưu lượng tối thiểu là  $Q_{SP} = 10$  (l/s).

##### 4.3.1.4. Cột áp của hệ thống chữa cháy Sprinkler:

- Cột áp chữa cháy phục vụ cho hệ thống chữa cháy Sprinkler được tính toán ở **phụ lục B**. Theo đó, cột áp của máy bơm được tính toán với giá trị là  $H_{SP} = 9,92$  m.
- Vậy thông số kỹ thuật của máy bơm chữa cháy cho hệ thống chữa cháy chữa cháy

Sprinkler phải đạt tối thiểu là:

$$Q_{SP} \geq 10 \text{ (l/s)}$$

$$H_{SP} \geq 9,92 \text{ (m)}.$$

- \* **Kết luận:** Từ tính toán ở trên ta lựa chọn được thông số kỹ thuật của máy bơm chữa cháy dùng cho hệ thống họng vách tường và hệ thống trụ chữa cháy Sprinkler có thông số là:

$$Q = Q_{VT} + Q_{SP} = 2,5 + 10 = 12,50 \text{ (l/s)}$$

- Lựa chọn thông số máy bơm:

$$Q \geq 12,50 \text{ (l/s)}. \text{ Lựa chọn máy bơm có lưu lượng } Q = 12,50 \text{ (l/s)}.$$

$$H \geq 35,50 \text{ (m)}. \text{ Lựa chọn máy bơm có cột áp } H \geq 40 \text{ (m)}.$$

- Máy bơm bù áp yêu cầu có áp suất lớn hơn máy bơm chính nhưng lưu lượng nhỏ hơn. Do vậy chọn máy bơm bù áp có thông số kỹ thuật như sau:

$$Q_{TT} \geq 0,5 \text{ (l/s)}.$$

$$H_{TT} \geq 50 \text{ (m)}.$$

#### 4.3.2. Tính toán dung tích của bể nước chữa cháy.

- Bể nước chữa cháy phải đảm bảo để phục vụ cho tất cả các hệ thống chữa cháy trong công trình hoạt động đủ theo thời gian quy định của tiêu chuẩn.
- Phân tính toán dung tích của bể nước chữa cháy cho hệ thống họng nước chữa cháy vách tường và Sprinkler được thể hiện chi tiết ở **phụ lục C**.
- Bể nước đặt ngầm ở dưới phòng bơm PCCC. Thời gian phục hồi nước dự trữ chữa cháy không lớn hơn 24h.

#### 4.3.3. Tính toán số lượng bình chữa cháy.

- Việc lựa chọn, bố trí bình chữa cháy phải theo QCVN 10:2025/BCA, điều 2.6.1, TCVN 7435, TCVN 7026 và TCVN 7027.

+ Tính toán bình chữa cháy đối với đám cháy loại A.

- Đám cháy loại A là đám cháy của chất cháy ở thể rắn (theo TCVN 4878 và theo bảng 1 của QCVN 10:2025/BCA).
- Việc lựa chọn và bố trí bình chữa cháy phải căn cứ theo TCVN 7435-1:2004. Căn cứ theo tính chất của công trình thì hầu hết các vị trí trong công trình là các chất rắn, được phân loại đám cháy là loại A (phân loại theo TCVN 4878). Công suất, mật độ và khoảng cách bố trí sẽ tuân theo Bảng 1 của TCVN 7435-1:2004.

<b>Trích dẫn Bảng 1 của TCVN 7435-1:2004</b>			
<b>Loại nguy hiểm</b>	<b>Công suất bình chữa cháy nhỏ nhất</b>	<b>Khoảng cách di chuyển lớn nhất tới bình chữa cháy (m)</b>	<b>Diện tích bảo vệ lớn nhất của 1 bình chữa cháy (m<sup>2</sup>)</b>
Thấp	2-A	20	300
Trung bình	3-A*	20	150
Cao	4-A*	15	100

\* Hai bình chữa cháy kiểu nước công suất 2-A được bố trí liền kề có thể được sử dụng để thực hiện các yêu cầu đối với bình chữa cháy công suất 3-A hoặc 4-A

- Để phân loại công trình thuộc loại nguy hiểm nào thì cần tra bảng D.1 của TCVN 7435-2:2004, phụ lục D như sau:

<b>Thông số</b>	<b>Loại mức nguy hiểm</b>		
	<b>Thấp</b>	<b>Trung bình</b>	<b>cao</b>
Chiều cao công trình	Đến 25	Không quy định	Trên 25
Số lượng người	Dưới 15	Từ 15 đến 250	Trên 250
Diện tích bề mặt công trình (m <sup>2</sup> )	Dưới 300	Từ 300 đến 3000	Trên 3000
Khí dễ cháy (lít)	Dưới 500	Từ 500 đến 3000	Trên 3000
Chất lỏng dễ cháy (lít)	Dưới 250	Từ 250 đến 1000	Trên 1000
Chất lỏng cháy được (lít)	Dưới 500	Từ 1000 đến 2000	Trên 2000

- Lựa chọn loại bình chữa cháy có công suất loại A phù hợp với yêu cầu như trên sẽ căn cứ theo TCVN 7026-2013, Bảng 4.

<b>Trích dẫn Bảng 4 của TCVN 7026:2013</b>			
<b>Lượng chất chữa cháy của bình chữa cháy dùng cho đám cháy loại A có công suất nhỏ nhất.</b>			
<b>Dung lượng chất chữa cháy nạp (lượng nạp)</b>			<b>Công suất nhỏ nhất của loại A</b>
<b>Bột kg</b>	<b>Nước/ chất tạo bọt Nước có chất phụ gia</b>	<b>Chất chữa cháy khí sạch</b>	

	<b>L</b>	<b>kg</b>	
$\leq 2$	$\leq 6$	$\leq 6$	1A
$>2, \leq 4$	$>6, \leq 10$	$>6, \leq 8$	2A
$>4, \leq 6$	$>10$	$>8$	3A
$>6, \leq 9$	-	-	4A
$>9$	-	-	6A

- Như vậy các loại bình chữa cháy bằng bột ABC phù hợp với các loại nguy hiểm của đám cháy như sau:

<b>Loại nguy hiểm</b>	<b>Công suất bình chữa cháy nhỏ nhất</b>	<b>Khoảng cách di chuyển lớn nhất tới bình chữa cháy (m)</b>	<b>Diện tích bảo vệ lớn nhất của 1 bình chữa cháy (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Lựa chọn loại bình chữa cháy</b>
Thấp	2-A	20	300	1 Bình chữa cháy bằng bột ABC loại 4kg
Trung bình	3-A*	20	150	1 Bình chữa cháy bằng bột ABC loại 6kg
Cao	4-A*	15	100	1 Bình chữa cháy bằng bột ABC loại 8kg hoặc 2 Bình chữa cháy bằng bột ABC loại 4kg đặt cạnh nhau

- *Ghi chú:*
- + *Đối với khu vực có đám cháy loại A thì chỉ xét công suất loại A. Đối với khu vực đám cháy loại B thì chỉ xét công suất loại B. Nếu khu vực có cả 2 loại đám cháy nêu trên thì xem xét bố trí bình đáp ứng cho cả loại công suất A và B.*
- + *Việc thiết kế bố trí thực tế ở mặt bằng các khối nhà, các tầng có thể khác với số liệu tính toán, nhưng không được phép ít hơn số liệu đã tính toán ở phụ lục.*
- + *Một số khu vực đặc biệt có thể bổ sung tăng cường thêm các loại bình chữa cháy khác*

*như: Bình chữa cháy xe đẩy loại 35kg cho khu vực để xe, bình chữa cháy bằng khí CO<sub>2</sub> cho các khu vực có nhiều thiết bị điện, thiết bị điện tử... mà không cần phải tính toán cho các loại bình này.*

#### **4.4. Phương án dự phòng máy bơm chữa cháy.**

- Cụm bơm có 01 máy bơm chính động cơ điện và 01 máy bơm chữa phòng chạy bằng động cơ Diesel.
- Thông số kỹ thuật của máy bơm dự phòng không nhỏ hơn máy bơm chính. Khi máy bơm chính gặp sự cố thì máy bơm dự phòng sẽ hoạt động, đảm bảo việc cấp nước vẫn tiếp diễn bình thường.

#### **4.5. Các phụ lục tính toán**

- (Xem Phụ lục tính toán đính kèm)

### **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, 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.

**Phụ lục A:**

**Bảng A.1: Tính toán lưu lượng và cột áp của máy bơm chữa cháy phục vụ hệ thống chữa cháy vách tường tầng 4**

STT	Các thông số	Cách tính	Giá trị	Đơn vị đo lường	Ký hiệu	Ghi chú
<b>1</b>	<b>Tính toán lưu lượng</b>					
1,1	Số lượng họng nước tính toán		1,00		N	
1,2	Lưu lượng của 1 họng nước		2,50	l/s	Q	
1,3	Lưu lượng của hệ thống chữa cháy vách tường	$Q_{VT} = N * Q$	2,50	l/s	QVT	Theo Bảng H.5 của QCVN 10:2025/BCA
<b>2</b>	<b>Tính toán áp suất dư tại đầu lăng phun</b>					
2,1	Lưu lượng của 1 họng nước		2,50	l/s		
2,2	Chiều cao tia nước đặc cần thiết		12,00	m		
2,3	Đường kính/chiều dài cuộn vòi chữa cháy		DN50/20m			
2,4	Đường kính của miệng lăng phun nước		13,00	mm		
2,5	Áp suất tại đầu lăng phun (Tra bảng H.7 của QCVN 10:2025/BCA)		21,00	m	$H_D$	
<b>3</b>	<b>Chiều cao hình học của hộp họng chữa cháy so với máy bơm chữa cháy</b>		12,00	m	$H_{HH}$	
<b>4</b>	<b>Tính toán tổn thất áp lực trong hệ thống đường ống</b>		2,27	m	$H_{TT}$	Xem chi tiết ở Bảng A.2
<b>5</b>	<b>Cột áp của máy bơm</b>	$H = H_D + H_{HH} + H_{TT}$	35,27	m		

**Tổng kết tính toán hệ thống chữa cháy vách tường**

**Lưu lượng (Q)**

**Cột áp làm tròn (H)**

**2,50 (l/s)**

**35,50 (m)**

**Bảng A.2: Tính toán chi tiết tổn thất áp lực trong nhánh ống họng nước chữa cháy vách tường**

STT	Các thông số	Cách tính	Giá trị	Đơn vị đo lường	Ký hiệu	Ghi chú
<b>1</b>	<b>Tính toán tổn thất của cuộn vòi</b>					
1.1	Lưu lượng nước tính toán đi qua cuộn vòi		2,50	l/s	$Q_V$	
1.2	Đường kính cuộn vòi		DN50	mm		
1.3	Chiều dài cuộn vòi		20	m	$L_V$	
1.4	Hệ số sức cản đường ống ứng với đường kính cuộn vòi		0,01200		$K_P$	
1.5	Tổn thất áp lực của cuộn vòi	$H_V = L_V * (Q_V)^2 * K_P$	1,50	m	$H_V$	
<b>2</b>	<b>Tổn thất của đoạn ống chính</b>		-			
2.1	Lưu lượng nước tính toán đi qua đường ống chính		2,50	l/s	$Q_1$	
2.2	Đường kính đoạn ống		DN100	mm		
2.3	Chiều dài đoạn ống		70,00	m	$L_1$	
2.4	Hệ số sức cản của đường ống DN100		0,000267		$A_1$	
2.5	Tổn thất áp lực của đoạn ống	$H_1 = L_1 * (Q_1)^2 * A_1$	0,12	m	$H_1$	
<b>3</b>	<b>Tổn thất của đoạn ống phân phối</b>		-			
3.1	Lưu lượng nước tính toán đi qua đường ống phân phối		2,50	l/s	$Q_2$	
3.2	Đường kính đoạn ống		DN65	mm		
3.3	Chiều dài đoạn ống		23,00	m	$L_2$	
3.4	Hệ số sức cản của đường ống DN65		0,002893		$A_2$	
3.5	Tổn thất áp lực của đoạn ống	$H_2 = L_2 * (Q_2)^2 * A_2$	0,42	m	$H_2$	

<b>4</b>	<b>Tổn thất của đoạn ống từ ống phân phối tới hòng nước chữa cháy</b>		-			
4.1	Lưu lượng của hòng nước		2,50	l/s	Q <sub>3</sub>	
4.2	Đường kính đoạn ống		DN50	mm		
4.3	Chiều dài đoạn ống		0,50	m	L <sub>3</sub>	
4.4	Hệ số sức cản của đường ống DN50		0,01108		A <sub>3</sub>	
4.5	Tổn thất áp lực của đoạn ống	$H_3 = L_3 * (Q_3)^2 * A_3$	0,03	m	H <sub>3</sub>	
<b>5</b>	<b>Tổng cộng tổn thất áp lực của nhánh ống chữa cháy vách tường</b>	$HTT = (H_v + H_1 + H_2 + H_3)$	<b>2,27</b>	m	HTT	

Ghi chú:

1 Tính toán tổn thất cột áp trong đường ống theo TCVN 4513-1988

- Tổn thất áp lực tính theo công thức ở điều 6.14
- Hệ số sức cản A tra theo bảng 14.
- Tổn thất áp lực cục bộ lấy theo điều 6.16 là 10%.
- Tổn thất áp lực trong cuộn vòi tính theo công thức ở điều 6.19

**Phụ lục B:**  
**Bảng tính toán lưu lượng và cột áp phục vụ chữa cháy sprinkler cho tầng 1**

STT	Diễn giải	Cách tính	Đơn vị đo lường	Giá trị	Ký hiệu	Ghi chú
1	Tra cứu và tính toán, lựa chọn một số thông tin ban đầu.					
1.1	Phần sprinkler					
1.2	Cường độ phun	TCVN 7336-2021, Bảng 1	L/s.m <sup>2</sup>	0,080	C	Khu vực tính toán là thuộc nhóm nguy cơ phát sinh cháy nhóm 1 (theo phụ lục A của TCVN 7336-2021)
1.3	Diện tích bảo vệ của đầu phun chủ đạo		m <sup>2</sup>	8,64	Ω	
1.4	Lưu lượng tối thiểu của hệ thống sprinkler	TCVN 7336-2021, Bảng 1	l/s	10	Q <sub>SPR</sub>	Khu vực tính toán là thuộc nhóm nguy cơ phát sinh cháy nhóm 1 (theo phụ lục A của TCVN 7336-2021)
1.5	Lựa chọn đầu phun có bán phổ biến trên thị trường hiện nay (ví dụ: lấy theo tài liệu của hãng Tyco)		gpm/(psi) <sup>1/2</sup>	5,6	K	Hệ đơn vị đo lường theo hệ Anh
1.6	Hệ số của đầu phun đó theo hệ đơn vị đo lường hệ mét		Lpm/bar <sup>1/2</sup>	80,6	K	Hệ đơn vị đo lường theo hệ mét
1.7	Quy đổi hệ số K theo đơn vị đo lường quy định ở TCVN 7336-2021.	$K = 80.6 * \frac{(1)}{\sqrt{0.1}}$	l/(s.MPa <sup>1/2</sup> )	4,25	K	1 Lpm = 60 l/s. 1 bar = 0,1 Mpa
2	Tính toán lưu lượng của đầu phun sprinkler 1 (đầu phun chủ đạo)					
2.1	Lưu lượng của đầu phun sprinkler chủ đạo.	$Q_1 = C * \Omega$	l/s	0,69	Q1	
2.2	Áp suất tại đầu phun sprinkler chủ đạo.	$P_1 = \frac{Q_1^2}{k^2}$	MPa	0,0265	P1	Diễn giải từ công thức ở TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.2
3	Tính toán tổn thất áp lực ở đoạn ống phân phối 1-a					
3.1	Lưu lượng chảy qua đoạn ống phân phối 1-a		l/s	0,691	Q1-a	Bảng giá trị của đầu phun chủ đạo
3.2	Chiều dài đoạn ống phân phối 1-a	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	m	2,00	L1-a	
3.3	Đường kính danh định của đoạn ống phân phối 1-a	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	mm	DN25		Ống thép DN25 lưu lượng chảy trong ống ≈ 0,69 l/s, có vận tốc V ≈ 1,41 m/s.
3.4	Đặc tính thủy lực của đường ống đối với đoạn ống phân phối 1-a	Tra theo bảng B.2 của TCVN 7336-2021	l <sup>6</sup> /s <sup>2</sup>	3,440	K <sub>T</sub>	
3.5	Tổn thất áp suất ở đoạn ống phân phối 1-a	$P_{1-a} = \frac{Q_{1-a}^2 * L_{1-a}}{100 * K_T}$	MPa	0,0028	P1-a	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.5

STT	Diễn giải	Cách tính	Đơn vị đo lường	Giá trị	Ký hiệu	Ghi chú
4	Tóm tắt đoạn ống phân phối điển hình từ điểm 1-a					
4.1	Áp suất tại điểm a (điểm bắt đầu của đoạn ống phân phối cho đầu phun chủ đạo)	$P_a = P_1 + P_{1-a}$	MPa	0,0293	$P_a$	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.4
4.2	Lưu lượng của hàng ống thứ I (có áp suất pa)	$Q_I = 2 * Q_{1-a}$	l/s	1,3824	$Q_I$	Đường ống phân phối theo tính toán là đối xứng do vậy lưu lượng sẽ bằng 2 lần lưu lượng tính toán $Q_{1-a}$
4.3	Đặc tính tổng quát của của hàng I	$B_{pI} = \frac{Q_I^2}{P_a}$		65,3279	$B_{pI}$	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.9
5	Tính toán tổn thất áp lực ở đoạn ống nhánh a-b					
5.1	Lưu lượng chảy qua đoạn ống nhánh a-b	$Q_{a-b} = Q_I$	l/s	1,3824	$Q_{a-b}$	Đường ống nhánh là mạng Cụt, Do vậy tính lưu lượng bằng tổng lưu lượng của nhánh ống I (TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10).
5.2	Chiều dài đoạn ống nhánh a-b	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	m	2,40	$L_{a-b}$	
5.3	Đường kính danh định của đoạn ống nhánh a-b	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	mm	DN65		Ống thép DN65 lưu lượng chảy trong ống $\approx 1,38$ l/s, có vận tốc $V \approx 0,42$ m/s.
5.4	Đặc tính thủy lực của đường ống đối với đoạn ống nhánh a-b	Tra theo bảng B.2 của TCVN 7336-2021	$l^6/s^2$	572	$K_T$	
5.5	Tổn thất áp suất tại ống nhánh đoạn a-b	$P_{a-b} = \frac{Q_{a-b}^2 * L_{a-b}}{100 * K_T}$	MPa	0,0000802	$P_{a-b}$	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.10
6	Tính toán tổn thất áp lực ở đoạn ống nhánh b-c					
6.1	Áp suất tại điểm b (điểm bắt đầu của nhánh ống II)	$P_b = P_a + P_{a-b}$	MPa	0,0293	$P_b$	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.11
6.2	Lưu lượng nước của hàng II	$Q_{II} = \sqrt{B_{pI} * P_b}$	l/s	1,3843	$Q_{II}$	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.12
6.3	Đặc tính tổng quát của của hàng II	$B_{pII} = \frac{Q_{II}^2}{P_b}$		65,3279	$B_{pII}$	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.9
6.4	Lưu lượng chảy qua đoạn ống nhánh b-c	$Q_{b-c} = \sum Q_I - Q_{II}$	l/s	2,7667	$Q_{b-c}$	Đường ống nhánh là mạng Cụt, Do vậy tính lưu lượng bằng tổng lưu lượng của nhánh ống I đến II (TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10).
6.5	Chiều dài đoạn ống nhánh b-c	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	m	2,25	$L_{b-c}$	

STT	Diễn giải	Cách tính	Đơn vị đo lường	Giá trị	Ký hiệu	Ghi chú
6.6	Đường kính danh định của đoạn ống nhánh b-c	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	mm	DN65		Ống thép DN65 lưu lượng chảy trong ống $\approx 2,77$ l/s, có vận tốc $V \approx 0,83$ m/s.
6.7	Đặc tính thủy lực của đường ống đối với đoạn ống nhánh b-c	Tra theo bảng B.2 của TCVN 7336-2021	$l^6/s^2$	572	$K_T$	
6.8	Tổn thất áp suất tại ống nhánh đoạn b-c	$P_{b-c} = \frac{Q_{b-c}^2 * L_{b-c}}{100 * K_T}$	MPa	0,0003011	Pb-c	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.10
7	<b>Tính toán tổn thất áp lực ở đoạn ống nhánh c-d</b>					
7.1	Áp suất tại điểm c (điểm bắt đầu của nhánh ống III)	$P_c = P_b + P_{b-c}$	MPa	0,0296	Pc	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.11
7.2	Lưu lượng nước của hàng III	$Q_{III} = \sqrt{B_{pIII} * P_c}$	l/s	1,3914	QIII	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.12
7.3	Đặc tính tổng quát của của hàng III	$B_{pIII} = \frac{Q_{III}^2}{P_c}$		65,3279	BpIII	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.9
7.4	Lưu lượng chảy qua đoạn ống nhánh c-d	$Q_{c-d} = \sum Q_I - Q_{III}$	l/s	4,1581	Qc-d	Đường ống nhánh là mạng Cụt, Do vậy tính lưu lượng bằng tổng lưu lượng của nhánh ống I đến III (TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10).
7.5	Chiều dài đoạn ống nhánh c-d	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	m	2,40	Lc-d	
7.6	Đường kính danh định của đoạn ống nhánh c-d	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	mm	DN65		Ống thép DN65 lưu lượng chảy trong ống $\approx 4,16$ l/s, có vận tốc $V \approx 1,25$ m/s.
7.7	Đặc tính thủy lực của đường ống đối với đoạn ống nhánh c-d	Tra theo bảng B.2 của TCVN 7336-2021	$l^6/s^2$	572	$K_T$	
7.8	Tổn thất áp suất tại ống nhánh đoạn c-d	$P_{c-d} = \frac{Q_{c-d}^2 * L_{c-d}}{100 * K_T}$	MPa	0,0007254	Pc-d	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.10
8	<b>Tính toán tổn thất áp lực ở đoạn ống nhánh d-e</b>					
8.1	Áp suất tại điểm d (điểm bắt đầu của nhánh ống IV)	$P_d = P_c + P_{c-d}$	MPa	0,0304	Pd	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.11
8.2	Lưu lượng nước của hàng IV	$Q_{IV} = \sqrt{B_{pIV} * P_d}$	l/s	1,4083	QIV	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.12
8.3	Đặc tính tổng quát của của hàng IV	$B_{pIV} = \frac{Q_{IV}^2}{P_d}$		65,3279	BpIV	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.9
8.4	Lưu lượng chảy qua đoạn ống nhánh d-e	$Q_{d-e} = \sum Q_I - Q_{IV}$	l/s	5,5664	Qd-e	Đường ống nhánh là mạng Cụt, Do vậy tính lưu lượng bằng tổng lưu lượng của nhánh ống I đến IV (TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10).

STT	Diễn giải	Cách tính	Đơn vị đo lường	Giá trị	Ký hiệu	Ghi chú
8.5	Chiều dài đoạn ống nhánh d-e	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	m	18,00	Ld-e	
8.6	Đường kính danh định của đoạn ống nhánh d-e	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	mm	DN65		Ống thép DN65 lưu lượng chảy trong ống $\approx 5,57$ l/s, có vận tốc $V \approx 1,68$ m/s.
8.7	Đặc tính thủy lực của đường ống đối với đoạn ống nhánh d-e	Tra theo bảng B.2 của TCVN 7336-2021	$l^6/s^2$	572	$K_T$	
8.8	Tổn thất áp suất tại ống nhánh đoạn d-e	$P_{d-e} = \frac{Q_{d-e}^2 * L_{d-e}}{100 * K_T}$	MPa	0,0097504	Pd-e	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.10.10
9	<b>Tính toán tổn thất áp lực ở đoạn ống nhánh trong nhà, tính từ điểm e tới điểm f (điểm kết nối vào tầng).</b>					
9.1	Lưu lượng chảy qua đoạn ống nhánh e-f	$Q_{f-g} = Q_{e-f}$	l/s	5,5664	Qe-f	Đường ống nhánh là mạng Cụt, Lưu lượng đường ống nhánh Qe-f bằng lưu lượng của đoạn ống nhánh Qd-e
9.2	Chiều dài đoạn ống nhánh e-f	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	m	2,00	Le-f	
9.3	Đường kính danh định của đoạn ống nhánh e-f	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	mm	DN65		
9.4	Đặc tính thủy lực của đường ống đối với đoạn ống nhánh e-f	Tra theo bảng B.2 của TCVN 7336-2021	$l^6/s^2$	572	$K_T$	
9.5	Tổn thất áp suất tại ống nhánh đoạn e-f	$\Delta P_{e-f} = \frac{Q_{e-f}^2 * L_{e-f}}{100 * K_T}$	MPa	0,0010834	$\Delta P_{e-f}$	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.3.11
10	<b>Tính toán tổn thất áp lực ở đoạn ống chính, tính từ điểm f (điểm kết nối vào tầng) tới điểm g (máy bơm chữa cháy).</b>					
10.1	<b>Lưu lượng tính toán của hệ thống sprinkler</b>		<b>l/s</b>	<b>10,0000</b>	<b><math>Q_{SPR}</math></b>	- Đường ống nhánh vào tầng là mạng Cụt. - Đường ống chính là mạng Vòng. - Tổng lưu lượng tính toán thực tế theo diện tích tối thiểu 60m <sup>2</sup> là: 5,57 l/s. - Lưu lượng tối thiểu theo quy định của TCVN 7336:2021 là: 10 l/s.
10.2	<b>Tính toán tổn thất áp lực ở đoạn ống chính f-g</b>					
10.2.1	Lưu lượng của đoạn ống chính đoạn f-g	$Q_{f-g} = Q_{spr} * 50\%$	l/s	5,0000	Qf-g	Lưu lượng của ống kết nối mạng vòng tính lưu lượng bằng 50% của tổng lưu lượng của bơm (TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.2.12).
10.2.2	Chiều dài đoạn ống chính f-g	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	m	100,00	Lf-g	
10.2.3	Đường kính danh định của đoạn ống chính f-g	Lấy theo sơ đồ bản vẽ thiết kế	mm	DN100		Ống thép

STT	Diễn giải	Cách tính	Đơn vị đo lường	Giá trị	Ký hiệu	Ghi chú
10.2.4	Đặc tính thủy lực của đường ống đối với	Tra theo bảng B.2 của TCVN 7336-	l <sup>3</sup> /s <sup>2</sup>	5872	KT	
10.2.5	Tổn thất áp suất của đoạn ống chính f-g	$\Delta P_{f-g} = \frac{Q_{f-g}^2 * L_{f-g}}{100 * K_T}$	MPa	0,0042575	$\Delta P_{f-g}$	
11	<b>Tính toán tổn thất để phục vụ cho chữa cháy sprinkler</b>					
11.1	Tổng cộng tổn thất áp suất trong các đoạn ống chính và ống nhánh tới đầu phun chủ đạo	$\Delta P = \sum P_{1-a} + \sum P_{a-g}$	MPa	0,0189756	$\Delta P$	Bao gồm toàn bộ tổn thất trên các đoạn ống theo phương đứng và phương ngang từ đầu phun chủ đạo về tới máy bơm chữa cháy.
11.2	Tổn thất cục bộ	$P_{cb} = \Delta P * 20\%$	MPa	0,0037951	$P_{CB}$	
11.3	Áp suất do chênh lệch chiều cao hình học từ đầu phun chủ đạo so với trục của máy bơm	Theo bản vẽ thiết kế	MPa	0,03	Z	
11.4	Áp suất ở đầu vào của máy bơm chữa cháy	Theo bản vẽ thiết kế	MPa	-0,02	$P_H$	Vị trí đặt máy bơm chữa cháy thấp hơn vị trí lắp đặt rọ hút hoặc bể nước PCCC theo chiều cao hình học.
11.5	<b>Áp suất cần thiết của máy bơm chữa cháy để phục vụ hệ thống sprinkler</b>	$P_B = \Delta P + \sum P_{CB} + P_1 + Z - P_H$	MPa	<b>0,0992460</b>	$P_B$	TCVN 7336-2021, phụ lục B, điều B.3.9

**Tổng kết tính toán hệ thống chữa cháy sprinkler**

Lưu lượng Q :

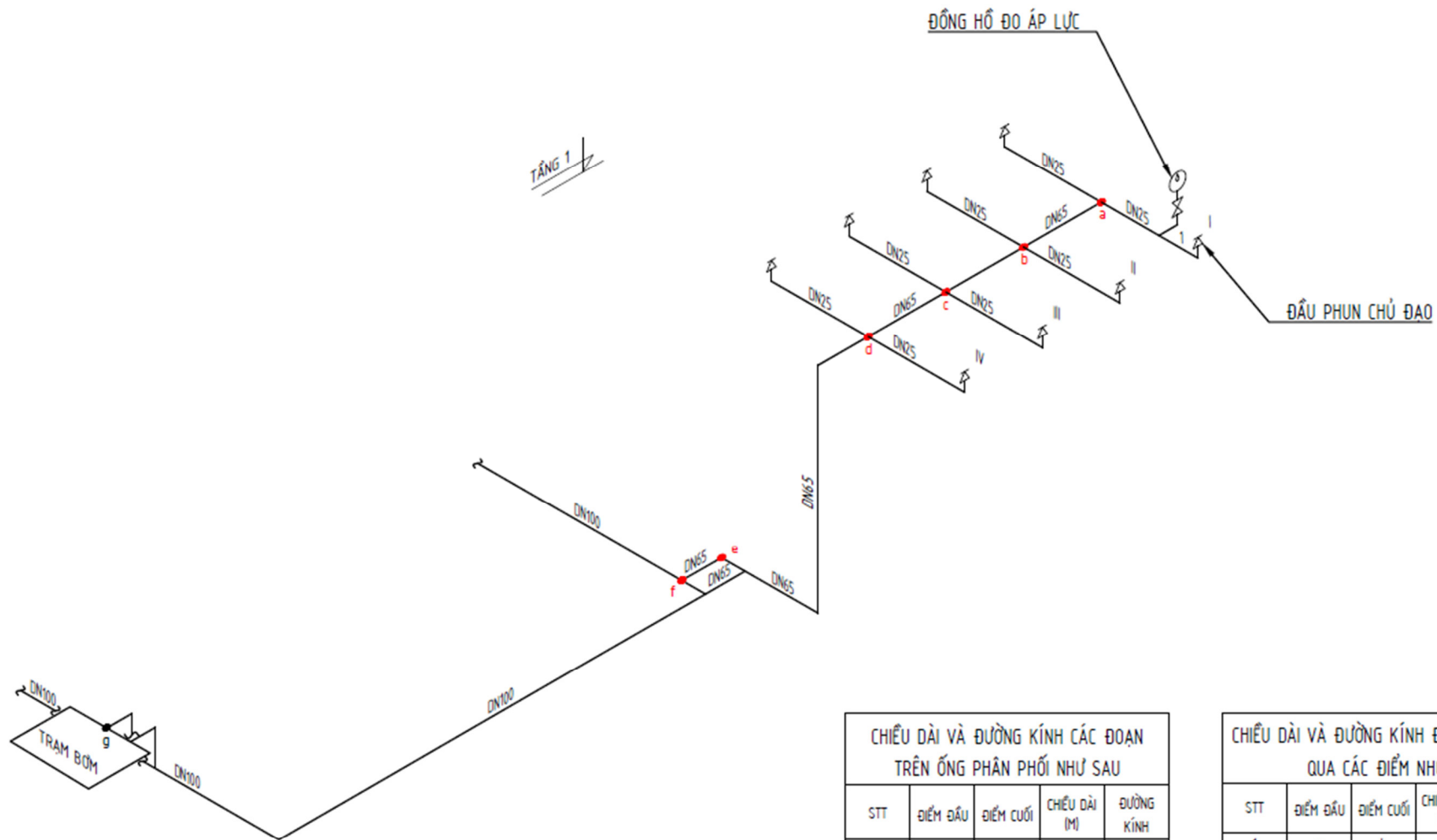
10,00 l/s

Áp suất P:

0,0992 Mpa

Áp suất P:

9,92 Mét



CHIỀU DÀI VÀ ĐƯỜNG KÍNH CÁC ĐOẠN TRÊN ỚNG PHÂN PHỐI NHƯ SAU

STT	ĐIỂM ĐẦU	ĐIỂM CUỐI	CHIỀU DÀI (M)	ĐƯỜNG KÍNH
1	1	a	2	DN25

CHIỀU DÀI VÀ ĐƯỜNG KÍNH ĐOẠN ỚNG CHÍNH QUA CÁC ĐIỂM NHƯ SAU

STT	ĐIỂM ĐẦU	ĐIỂM CUỐI	CHIỀU DÀI (M)	ĐƯỜNG KÍNH
1	a	b	2.4	DN65
2	b	c	2.25	DN65
3	c	d	2.4	DN65
4	d	e	18	DN65
5	e	f	2	DN65
6	f	g	100	DN100

- CHÚ THÍCH:
- BẢNG TRÊN MÔ TẢ NHÁNH ỚNG TỚI ĐẦU PHUN CHỦ ĐẠO.
  - BẢNG TRÊN CÙNG CÓ GIÁ TRỊ NHƯ LÀ 1 NHÁNH ỚNG ĐIỂN HÌNH.

SƠ ĐỒ KHÔNG GIAN HỆ THỐNG CHỮA CHÁY CẤP NƯỚC TỚI ĐẦU PHUN SPRINKLER CHỦ ĐẠO - TẠI TẦNG 1

Phụ lục C:

Bảng tính toán dung tích bể nước dự trữ cho hệ thống chữa cháy

STT	Tên hệ thống chữa cháy	Lưu lượng yêu cầu Q (l/s)	Thời gian yêu cầu t (giờ)	Thể tích nước ( $V=Q*t$ ) $M^3$	Tiêu chuẩn áp dụng
1	Hệ thống chữa cháy Sprinkler	10,00	0,5	18,00	TCVN 7336:2021
2	Hệ thống chữa cháy họng nước trong nhà	2,50	0,5	4,50	QCVN 10:2025/BCA TCVN 7336:2021
	<b>Cộng</b>			<b>22,50</b>	
	<b>Làm tròn</b>			<b>23</b>	