

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC VÀ QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Phạm Đức Hoàn

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Đỗ Anh Dũng

HẢI PHÒNG – 2023

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC VÀ QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY CHO
TÒA NHÀ 94 TRẦN PHÚ

TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Phạm Đức Hoàn

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Đỗ Anh Dũng

HẢI PHÒNG - 2023

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----o0o-----

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Phạm Đức Hoàn - **MSV :** 1412102051

Lớp : DC 1801- **Ngành:** Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài: Thiết kế hệ thống báo cháy cho tòa nhà 94 Trần Phú

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các tài liệu, số liệu cần thiết

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Đỗ Anh Dũng

Học hàm, học vị : Thạc sỹ

Cơ quan công tác : Trường Đại học quản lý và công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

.....
.....
.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 3 tháng 4 năm 2023

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 19 tháng 6 năm 2023

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN
Giảng viên hướng dẫn

Phạm Đức Hoàn

Đỗ Anh Dũng

Hải Phòng, ngày tháng năm 2023

TRƯỞNG KHOA

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: Đỗ Anh Dũng.

Đơn vị công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên: Phạm Đức Hoàn

Chuyên ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp

Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đề án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng năm 2023

Giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:.....

Đơn vị công tác:.....

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:.....

Đề tài tốt nghiệp:.....

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2023

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

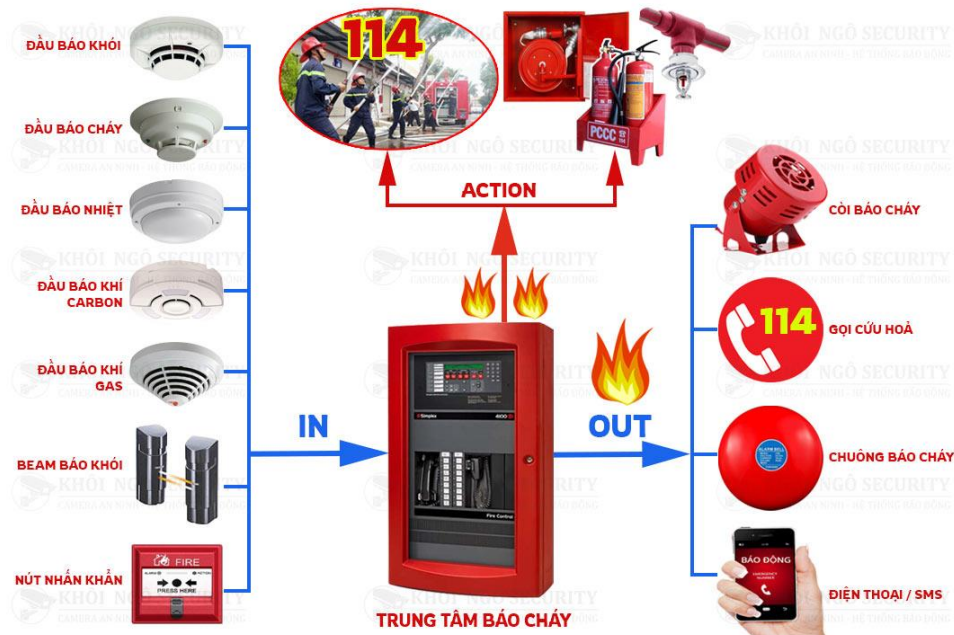
CHƯƠNG I :TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG BÁO CHÁY.....	11
1.1 Hệ thống báo cháy là gì? Tầm quan trọng của hệ thống báo cháy. Cấu tạo, sơ đồ và nguyên lý hoạt động. Một số hệ thống, thiết bị báo cháy chuyên dùng hiện nay.	11
❖ Hệ thống báo cháy là gì	11
❖ Cấu tạo của hệ thống báo cháy	13
1.2 Thiết bị báo cháy độc lập và hệ thống báo cháy khác nhau như thế nào?.....	20
1.3 Một số hệ thống, thiết bị báo cháy chuyên dùng hiện nay.....	27
CHƯƠNG II :HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG CHO CÔNG TRÌNH	31
2.1. Mục đích và yêu cầu chung	31
2.2. Hệ thống phòng cháy chữa cháy cho công trình.....	32
2.2.1 Các tiêu chuẩn	32
2.2.2 Các yêu cầu thiết kế	33
2.3. Giải pháp PCCC cho công trình	34
2.3.1 Hệ Thống báo cháy tự động.....	34
2.3.2 Tủ trung tâm báo cháy.....	36
2.3.3 Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler tích hợp hệ thống chữa cháy bằng nước vách tường.....	44
2.3.4 Hệ thống tường nước ngăn cháy.	45
2.3.5 Hạng chờ khô dành cho chữa cháy chuyên nghiệp.....	45
2.3.6 Trang bị các bình chữa cháy cho công trình	45
2.3.7 Hệ thống chữa cháy bằng Greensol	46
2.3.8 Đèn thoát hiểm	46
2.3.9 Đầu báo khói quang địa chỉ.....	46
2.3.10 Đầu báo nhiệt địa chỉ.....	49
2.3.11 Chuông và đèn báo cháy	50
CHƯƠNG III : THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY CHO TÒA NHÀ 94 TRẦN PHÚ.....	52
3.1 Nội dung thiết kế kiến trúc	52
3.1.1 Tổng mặt bằng.....	52
3.1.2 Đặc điểm hình khối và mặt đứng kiến trúc	53
3.2 Cơ sở tính toán, thiết kế hệ thống.	60

3.2.1	Tủ trung tâm báo cháy tự động:	62
3.2.2	Các đầu báo cháy nhiệt , nhiệt địa chỉ.....	63
3.2.3	Các đầu báo cháy khói quang,khói quang địa chỉ	64
3.2.4	Các đầu báo cháy khói Ion	65
3.2.5	Đề cho các đầu báo cháy	65
3.2.6	Nút ấn và chuông báo cháy	65
3.2.7	Đèn báo cháy.....	66
3.2.8	Module các loại.....	66
3.2.9	Dây dẫn tín hiệu và cáp tín hiệu.....	66
3.2.10	Nguồn điện và tiếp đất bảo vệ	68
3.3	Tính toán khối lượng và xác định vị trí lắp đặt các thiết bị	69
3.3.1	Khu tầng hầm	70
3.3.2	Khu văn phòng	71
3.3.3	Khu căn hộ cao cấp	76
3.3.4	Khu tầng tum.....	81
3.3.5	Sơ đồ đầu nối chung của hệ thống	83
3.4	Cấu trúc cụ thể của hệ thống PCCC	83
3.4.1	Hệ thống chữa cháy bằng nước vách tường tích hợp với hệ thống Sprinkler..	83
3.4.2	Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy.....	84
3.4.3	Bình áp lực cho máy trạm bơm chữa cháy.....	84
3.4.4	Các bộ van kiểm soát Sprinkler (ALARM VALVE):.....	84
3.4.5	Công tắc dòng chảy	85
3.4.6	Khớp nối mềm chống rung	85
3.4.7	Van một chiều	85
3.4.8	Van chặn có kèm công tắc giám sát.....	85
3.4.9	Van chặn thông thường.....	86
3.4.10	Đồng hồ đo áp lực.....	86
3.4.11	Van giảm áp.....	86
3.4.12	Trụ tiếp nước từ xe chữa cháy.....	87
3.4.13	Đầu phun chữa cháy Sprinkler tự động.....	87
3.4.14	Hạng nước chữa cháy vách tường.....	88
3.5	Nguyên lý hoạt động của các hệ thống	89

3.5.1	Hệ thống báo cháy tự động	89
3.5.2	Hệ thống chữa cháy bằng nước vách tường tích hợp với hệ thống Sprinkler..	90
3.5.3	Hệ thống tường nước ngăn cháy	91
3.5.4	Các trụ tiếp nước chữa cháy	91
3.5.5	Hệ thống chữa cháy bằng Greensol	91
KẾT LUẬN		94
Tài liệu tham khảo		95

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG BẢO CHÁY

1.1 Hệ thống báo cháy là gì? Tầm quan trọng của hệ thống báo cháy. Cấu tạo, sơ đồ và nguyên lý hoạt động. Một số hệ thống, thiết bị báo cháy chuyên dùng hiện nay.



Hình 1.1: Sơ đồ hệ thống báo cháy

❖ Hệ thống báo cháy là gì ?

Hệ thống báo cháy là một giải pháp tổng hợp tất cả các thiết bị liên quan được lắp đặt nhằm phát hiện, cảnh báo các sự cố liên quan đến cháy nổ. Những thiết bị đầu ra có thể sẽ là âm thanh, hình ảnh, tin nhắn, ánh sáng...

- Các sự cố thường gặp nhất có thể kể đến như:
- Lửa lớn
- Khí carbon Monoxide có mật độ cao
- Khói
- ...

Tất cả những thứ này khi vượt ngưỡng cho phép đều sẽ kích hoạt hệ thống phòng cháy chữa cháy nơi được lắp đặt.

Tầm quan trọng của hệ thống phòng cháy, chữa cháy đối với tính mạng, tài sản và các giá trị tinh thần khác

Đảm bảo an toàn tính mạng, tài sản

Hệ thống phòng cháy, chữa cháy ngay từ tên gọi; đã thể hiện rõ những lợi ích mà nó mang đến cho người sử dụng.

- Lợi ích từ hệ thống phòng cháy (hay còn gọi là hệ thống báo cháy):

Đầu báo cháy với những cảm biến nhạy cảm với các hiện tượng của sự cháy như nhiệt, khói, ngọn lửa; ngày càng được nâng cấp và tăng khả năng phát hiện các hiện tượng này. Đồng thời, hệ thống đường dẫn, trung tâm báo cháy nối với các thiết bị báo động cháy có sự liên kết liền mạch và hoạt động vô cùng trơn tru. Khiến cho hệ thống báo cháy có phản ứng tức thời trước những dấu hiệu nhen nhóm của đám cháy.

Báo động sớm khi đám cháy chưa lan rộng rất có lợi cho việc thoát hiểm, sơ tán con người cũng như công tác chữa cháy. Nhờ có hệ thống báo cháy hoạt động hiệu quả, rất nhiều đám cháy đã được dập lửa kịp thời, không xảy ra thiệt hại về người; hư hỏng về tài sản cũng không đáng kể.

- Lợi ích từ hệ thống chữa cháy

Hệ thống chữa cháy hiện nay rất đa dạng về chất chữa cháy sử dụng; cũng như phương pháp chữa cháy, cách thức hoạt động. Xét về hoạt động của hệ thống chữa cháy, có thể chia làm hai loại là tự động và thủ công (cần người điều khiển).

Hệ thống chữa cháy mà đặc biệt là hệ thống chữa cháy tự động có lợi ích vô cùng to lớn đối với việc dập tắt đám cháy. Bằng cách liên kết với hệ thống báo cháy; hoặc nhờ các cảm biến nhạy cảm với hiện tượng nhiệt của đám cháy gắn tại đầu phun (như hệ thống chữa cháy Sprinkler); hệ thống chữa cháy tự động nhanh chóng phun chất chữa cháy; sử dụng các phương pháp làm lạnh, làm ngạt, làm ngưng trệ phản ứng cháy; tiến hành ngăn chặn cháy lan và đi vào dập lửa.

Nhờ có hệ thống chữa cháy luôn trong tình trạng sẵn sàng hoạt động bất cứ khi nào xảy ra sự cố cháy; rất nhiều đám cháy đã được dập tắt kịp thời. Hệ thống chữa cháy là yếu tố quan trọng nhất trong hệ thống phòng cháy, chữa cháy.

- Bảo vệ các giá trị tinh thần

Khi một đám cháy lớn xảy ra, điều bị cướp đi không chỉ là tài sản, tính mạng; mà còn là những giá trị tinh thần. Những đau thương, mất mát không thể dùng thước đo nào để kể xiết. Những đám cháy ở chợ, ở nhà xưởng,... còn thiêu rụi cơ nghiệp của nhiều gia đình; khiến nhiều người bị mất kế sinh nhai, rơi vào túng quẫn.

Những giá trị tinh thần còn nằm ở các kỉ vật, cổ vật. Những món đồ cũ nhưng luôn mang những tình cảm đặc biệt; được trân trọng, gìn giữ. Thế nhưng lơ là trước các nguy cơ cháy, nổ; đám cháy xảy ra hoàn toàn có thể thiêu rụi toàn bộ những đồ vật quý giá này; gây ra những tổn thất tinh thần khó có thể đong đếm.

Vì vậy, lắp đặt hệ thống phòng cháy, chữa cháy sẽ loại bỏ nguy cơ xảy ra những tình huống nêu trên; giúp bảo vệ những giá trị tinh thần đặc biệt và quý giá.

❖ Cấu tạo của hệ thống báo cháy

Hệ thống báo cháy là gì?

Hệ thống báo cháy (fire alarm system) được thiết kế để cảnh báo chúng ta trong trường hợp khẩn cấp để chúng ta có thể hành động bảo vệ bản thân, gia đình, nhân viên và mọi người.

Cơ chế bảo vệ: phát hiện các đám cháy, đám khói, sự gia tăng nhiệt độ đột ngột, sự rò rỉ khí độc, khí gas, khí carbon monoxide.

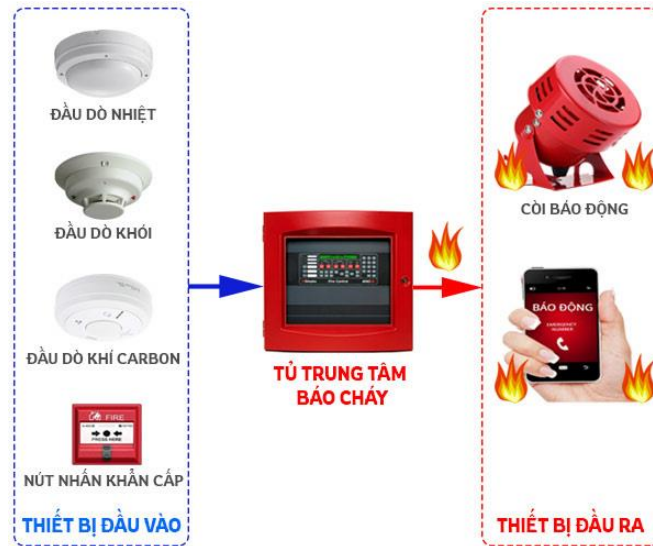
Cơ chế cảnh báo: còi hú, đèn chớp, cuộc gọi khẩn cấp.



Hình1.2: Cấu tạo hệ thống báo cháy tự động

Một **hệ thống báo cháy tự động** bao gồm 03 thành phần chính là trung tâm báo cháy, cảm biến đầu vào và thiết bị cảnh báo đầu ra.

Tủ báo cháy trung tâm được thiết kế dạng tủ, có bình ắc quy dự phòng và có các mô-đun SIM điện thoại để quay số khẩn cấp.



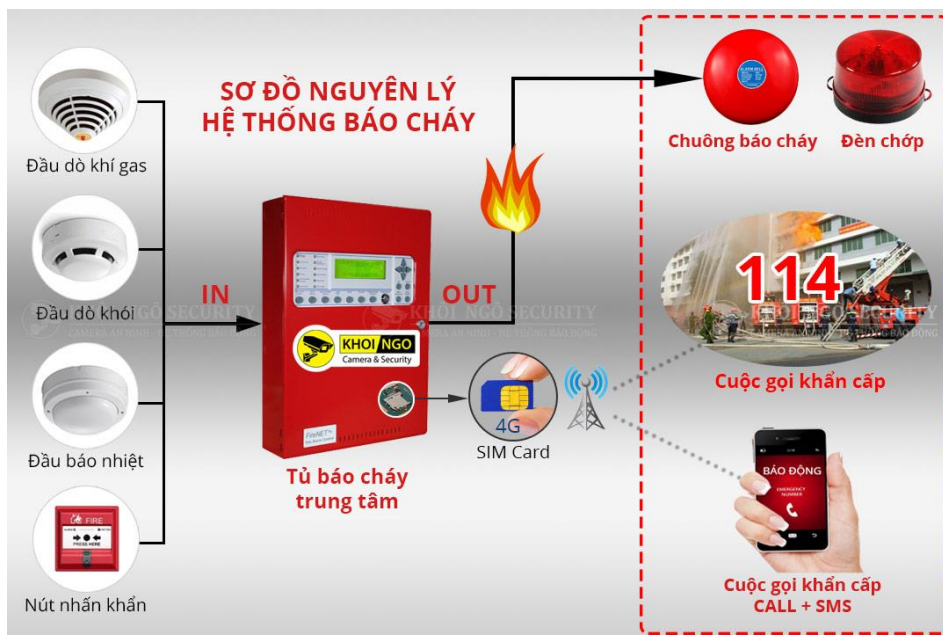
Hình1.3: Cấu tạo hệ thống báo cháy

Cảm biến (thiết bị đầu vào – Initiating devices): là hệ thống các đầu dò cảm biến giữ nhiệm vụ phát hiện các đám cháy hoặc khói. Bao gồm đầu dò khói, đầu dò nhiệt, đầu dò khí gas, đầu dò carbon monoxide và nút nhấn khẩn cấp. Các đầu dò cảm biến sẽ nối dây về trung tâm báo cháy.

Trung tâm báo cháy (bộ xử lý trung tâm): tiếp nhận, phân tích và xử lý tín hiệu từ các đầu dò cảm biến gửi đến.

Loa, còi báo cháy (thiết bị đầu ra): là các thiết bị báo cháy như còi báo cháy, loa báo cháy, bộ quay số điện thoại khẩn cấp.

Nguyên lý hoạt động



Hình1.4: Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống báo cháy tự động

Bước 1: Khi các cảm biến phát hiện có đám cháy, nhiệt độ gia tăng, khói hoặc khí độc... chúng lập tức gửi tín hiệu về tủ báo cháy trung tâm. Điều tương tự xảy ra nếu như người dùng nhấn vào nút nhấn khẩn cấp.

Bước 2: Tủ báo cháy trung tâm (fire alarm control panel – FACP) là thành phần điều khiển chính các thiết bị báo cháy. Khi nhận tín hiệu báo cháy từ đầu dò hoặc nút nhấn khẩn, tủ báo cháy sẽ phát tín hiệu đến thiết bị báo động khẩn cấp (còi, đèn...).

Bước 3: Thiết bị báo động gồm:

Còi báo cháy, loa báo cháy, đèn chớp, còi hú: cảnh báo để người dân sơ tán.

Mô-đun quay số khẩn cấp: thực hiện cuộc gọi cho lực lượng chức năng (cứu hỏa 114) hoặc cho người có trách nhiệm để xử lý.

Các loại hệ thống báo cháy tự động

Các hệ thống báo cháy thủ công ngày nay hầu như không còn được sử dụng, vì hạn chế của chúng là phải có người túc trực 24/24 để bấm nút báo cháy khi họ phát hiện đám cháy. Ngày nay tất cả hệ thống báo cháy đều là loại hệ thống báo cháy tự động (automatic fire alarm system).

Hệ thống báo cháy tự động có thể được chia làm 04 loại chính:

- Hệ thống báo cháy thông thường (**Conventional** fire alarm system)
- Hệ thống báo cháy địa chỉ (**Addressable** fire alarm system)
- Hệ thống báo cháy thông minh (**Intelligent** fire alarm system)
- Hệ thống báo cháy không dây (**Wireless** fire alarm system)

Chúng ta sẽ xem xét từng loại:

1. Hệ thống báo cháy thông thường

Hệ thống báo cháy thông thường xác định điểm gặp sự cố theo “Khu vực (Zone)”.

Cáp vật lý sẽ kết nối các đầu dò cảm biến và nút nhấn khẩn. Tín hiệu được nối dây về bộ điều khiển trung tâm báo cháy. Các nút nhấn và đầu dò cảm biến sẽ được bố trí theo từng cụm Zone (khu vực) để xác định Zone nào đang báo động. Mỗi Zone sẽ tương ứng với 1 đèn chỉ báo trên bảng điều khiển (ví dụ: Zone 2 đang báo cháy).

HỆ THỐNG BÁO CHÁY THÔNG THƯỜNG



Hình 1.5: Sơ đồ nguyên lý hệ thống báo cháy thông thường (Conventional fire alarm system)

Khi lắp đặt, chúng ta chia toà nhà thành nhiều Zone nhỏ và mỗi Zone gắn càng ít đầu dò thì việc xác định vị trí kích hoạt cảnh báo càng chính xác. Điều này rất quan trọng đối với ban quản lý toà nhà hoặc chủ nhà khi cần biết chính xác “Zone” nào đang gặp sự cố hoả hoạn để kịp thời ứng phó.

Ưu điểm của hệ thống báo cháy thông thường là giá thành rẻ.

Nhược điểm là chỉ phân biệt được vùng bị cháy 1 cách khái quát (chỉ biết cụm zone), không biết chính xác vị trí cháy để xử lý kịp thời – đặc biệt trong các tình huống khẩn cấp.

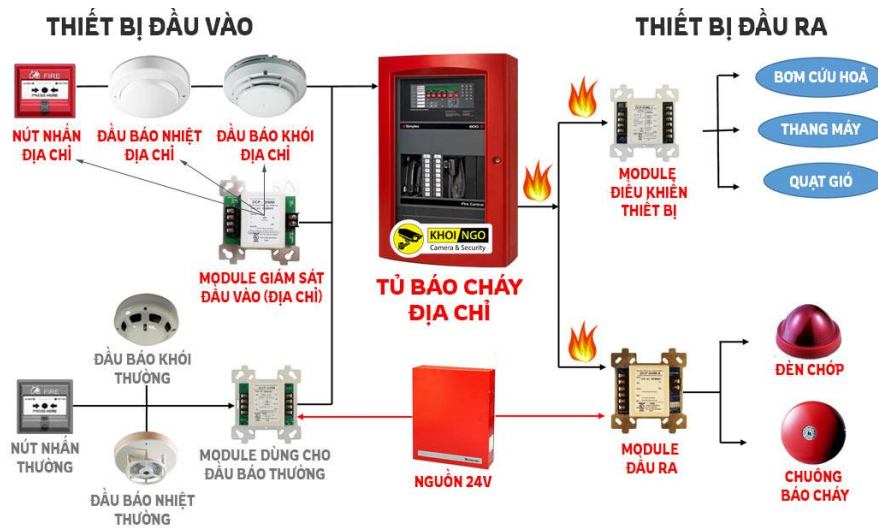
Phù hợp: nhà nhỏ, văn phòng nhỏ.

2. Hệ thống báo cháy địa chỉ

Hệ thống báo cháy địa chỉ xác định chính xác tuyệt đối vị trí xảy ra sự cố cháy, nổ, hoả hoạn hoặc khí độc.

Nguyên lý hệ thống báo cháy địa chỉ cũng tương tự như một hệ thống báo cháy thông thường. Điểm khác biệt duy nhất của hệ thống báo cháy địa chỉ là biết vị trí chính xác vị trí nào đang kích hoạt báo động (thay vì chỉ biết khái quát theo khu vực zone như hệ thống thông thường).

HỆ THỐNG BÁO CHÁY ĐỊA CHỈ



Hình 1.6: Sơ đồ nguyên lý hệ thống báo cháy địa chỉ (Addressable fire alarm system)

Trên bảng điều khiển trung tâm sẽ thể hiện rõ đầu dò cảm biến nào đang kích hoạt, từ đó công tác sơ tán hoặc ứng cứu được triển khai chính xác, kịp thời để hạn chế các tổn thất về tính mạng, tài sản.

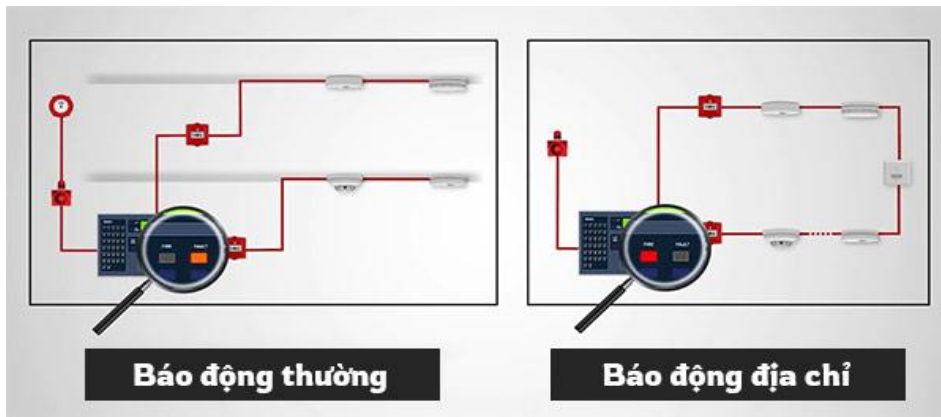
Ưu điểm của thiết bị báo cháy địa chỉ là mỗi cảm biến đều có 1 địa chỉ riêng, giúp phát hiện và xử lý đúng vị trí đang báo cháy hoặc gặp sự cố.

Nhược điểm là giá thành cao, cần triển khai các mô-đun địa chỉ và các thiết bị báo cháy phải đồng bộ với nhau (trung tâm, cảm biến, mô-đun địa chỉ).

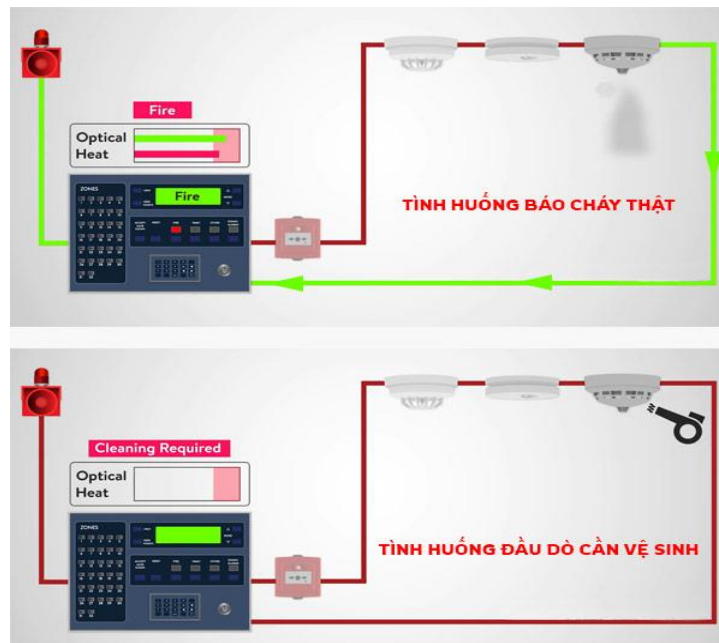
3. Hệ thống báo cháy thông minh

Ở hệ thống báo cháy thông minh, các đầu dò cảm biến được tích hợp bộ vi xử lý riêng của chúng.

Hệ thống báo cháy thông minh là hoàn toàn khác biệt. Ở hai hệ thống trên, hệ thống thông thường và hệ thống địa chỉ, các đầu dò cảm biến không được gọi là “thông minh”. Vì chúng chỉ có thể đưa ra các tín hiệu khi phát hiện điều bất thường (như có lửa, khói, khí độc...), nhưng các cảm biến không thể phân tích đâu là trường hợp tín hiệu giả. Vì vậy, việc quyết định xem có hoả hoạn hay bị lỗi tùy thuộc hoàn toàn vào thiết bị điều khiển báo cháy trung tâm.



Hình1.7: Báo động thường và địa chỉ dùng thiết bị trung tâm xử lý tín hiệu



Hình1.8: Nguyên lý hệ thống báo cháy thông minh

Ở hệ thống báo động thông minh, mỗi máy dò cảm biến sẽ có bộ vi xử lý riêng của nó để đánh giá môi trường xung quanh nó, và thông báo với Bảng điều khiển trung tâm xem có hoả hoạn hoặc lỗi, hoặc đầu dò cảm biến cần được vệ sinh hay không.

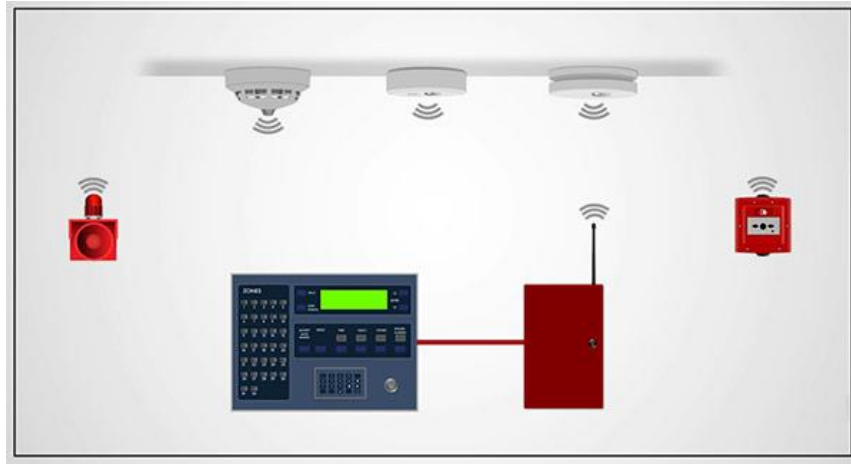
Ưu điểm của thiết bị báo cháy thông minh là độ tin cậy cao, ít trường hợp báo động giả.

Nhược điểm là giá thành cao.

4. Hệ thống báo cháy không dây

Hệ thống báo cháy không dây truyền tải tín hiệu giữa các thiết bị với nhau thông qua sóng không dây (sóng riêng).

Hệ thống báo cháy không dây có nguyên lý hoạt động tương tự báo cháy địa chỉ, tuy nhiên điểm khác biệt duy nhất là chúng không đi dây từ cảm biến về bộ trung tâm báo cháy. Thay vào đó, toàn bộ tín hiệu đều được kết nối không dây.



Hình 1.9: Hệ thống báo cháy không dây

Ưu điểm: Thời gian thi công rất nhanh, linh hoạt trong thay đổi vị trí.

Nhược điểm: Sóng xuyên tường / xuyên tầng bị tiêu hao lớn (cần có bộ khuếch đại sóng). Để đổi lấy sự ổn định và bảo mật tín hiệu không dây, các hệ thống báo cháy không dây thường có giá thành cao nhằm đảm bảo thông suốt các kết nối, đảm bảo độ tin cậy và ít rủi ro

1.2 Thiết bị báo cháy độc lập và hệ thống báo cháy khác nhau như thế nào?



Chống trộm hồng ngoại



Chống trộm gắn cửa

Hình 1.10: Thiết bị báo cháy, báo khói độc lập

Là những thiết bị báo cháy hoạt động độc lập, báo cháy tại chỗ, không kết nối với bộ báo cháy trung tâm.

Phát tín hiệu báo cháy tại chỗ bằng âm thanh (thường tích hợp còi hú nhỏ bên trong), hoạt động với pin tích hợp bên trong và không có module quay số khẩn cấp (không gắn SIM).

Không điều khiển từ xa được với app điện thoại, khi nghe tiếng kêu báo cháy không xác định được vùng nào đang bị hoả hoạn, cháy nổ (khi gắn nhiều thiết bị).

Độ tin cậy thấp hơn so với hệ thống báo cháy chuyên dụng.

Không giám sát tình trạng hoạt động thiết bị: không xác định thiết bị nào đang bị hư hoặc đầu báo khói bị dư cần vệ sinh, thay thế...

Tính năng hạn chế: Không mở rộng kém, khi lắp đặt nhiều thiết bị chúng không liên kết được với nhau.

Ứng dụng cho các nhu cầu báo cháy, báo khói nhỏ, với số lượng ít, nhu cầu gia đình, văn phòng nhỏ, nhu cầu lắp đặt thiết bị báo cháy giá rẻ, tính năng đơn giản, không cần độ ổn định cao.



Hình 1.11: Hệ thống báo cháy, báo khói chuyên dụng

Hệ thống báo cháy bao gồm các đầu dò báo cháy kết nối với bộ báo cháy trung tâm cùng các còi báo cháy đầu ra.

Vừa báo cháy qua với còi báo cháy công suất lớn kết hợp đèn báo cháy, vừa quay số khẩn cấp đến lực lượng chức năng hoặc người có trách nhiệm để ứng phó với hỏa hoạn.

Điều khiển hệ thống từ xa qua laptop/mobile, hệ thống báo cháy địa chỉ có thể xác định chính xác vị trí đang gặp cháy nổ, hỏa hoạn để ứng phó kịp thời và hạn chế thiệt hại.

Độ tin cậy cao, vận hành ổn định và ít báo cháy giả.

Giám sát được tình trạng hoạt động của các đầu dò báo cháy/khói, cập nhật tình trạng hư hỏng hoặc cần thay thế, vệ sinh đầu dò.

Tính năng đa dạng: khả năng mở rộng rất linh động, kết nối nhiều trung tâm báo cháy lại với nhau.

Ứng dụng rộng cho mọi nhu cầu từ công ty, văn phòng, trung tâm thương mại, toà nhà, khu dân cư và kể cả nhu cầu lắp thiết bị báo cháy cho gia đình. Kết nối được với các thiết bị chống trộm.

Như vậy nói tóm lại thiết bị báo cháy độc lập là những đầu dò hoạt động đơn lẻ, do loa báo động tích hợp khá nhỏ nên mặc dù chúng có thể phát hiện cháy

tuy nhiên ở khoảng cách xa chủ nhà rất khó nghe âm thanh báo cháy để xử lý kịp thời. Đặc biệt khi lắp nhiều thiết bị độc lập như vậy thì khó kiểm soát và chủ nhà không thể phân biệt điểm nào đang có sự cố để xử lý kịp thời; hơn thế nữa nếu chủ nhà đi vắng thì không nhận được các cuộc gọi để ứng cứu khẩn cấp khi xảy ra sự cố.

Chính vì thế nên các **hệ thống báo cháy được thiết kế để khắc phục tất cả những nhược điểm trên của thiết bị báo cháy độc lập, cụ thể:**

- Có thể lắp nhiều đầu dò khói, cháy nhưng khi có sự cố vẫn có thể nhận biết từ xa qua điện thoại
- Kết nối loa công suất cao >110dB (âm thanh rất rất to) và bố trí những loa này ở vị trí nào phù hợp để cảnh báo cả người thân và dân cư xung quanh.
- Nhận được các cuộc gọi khẩn cấp tức thì.
- Lập trình tắt/mở thiết bị theo khung giờ ấn định sẵn.
- Có thể điều khiển thiết bị từ xa qua App.
- Đặc biệt các hệ thống báo cháy hoạt động rất ổn định, thế nên chúng được sử dụng rộng rãi trong các cơ quan, nhà máy, xí nghiệp, kho hàng, bãi xe, hầm, tòa nhà, cao ốc, v.v...

Tính năng và công dụng các thiết bị báo cháy chuyên dụng

Tủ báo cháy trung tâm (Fire alarm Control panel)

Thiết bị báo cháy trung tâm là trung tâm xử lý của toàn bộ hệ thống. Bao gồm các loại:

- Tủ báo cháy có dây
- Tủ báo cháy không dây
- Tủ báo cháy thường
- Tủ báo cháy địa chỉ
- Tủ báo cháy thông minh

Thiết bị đầu vào (Initiating devices)

Thiết bị đầu vào là các máy dò (đầu dò) cảm biến, có nhiệm vụ phát hiện ra những sự cố bất thường và gửi tín hiệu về thiết bị báo cháy trung tâm. Các loại đầu dò báo cháy, báo khói, khí:

Đầu báo khói:

Thiết bị giám sát và phát hiện ra dấu hiệu khói để gửi các tín hiệu khói về trung tâm báo cháy xử lý.

Cảm biến khói được bố trí tại cửa hàng, văn phòng, bếp, phòng làm việc, phòng họp, phòng kho quỹ, các khu vực có nhiệt độ cao và không gian kín.

Có hai loại là đầu dò khói dạng điểm và đầu dò khói dạng Beam.

Đầu báo khói dạng điểm:

Thường được lắp đặt ở những khu vực có diện tích nhỏ, trần nhà thấp (kho chứa, phòng kỹ thuật....)

Ưu điểm: giá thành rẻ, phát hiện và cảnh báo cháy nhanh do phạm vi nhỏ, dễ dàng lắp đặt và sửa chữa.

Hạn chế: Bị tác động bởi điều kiện môi trường (nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm), không phù hợp cho không gian rộng lớn.

Đầu khói báo dạng điểm có 2 dòng chính:

Đầu báo khói ion: hoạt động dựa trên sự chuyển động của ion âm (-) và ion dương (+), gửi tín hiệu ngay cả trung tâm báo cháy khi khói làm cản trở chuyển động của 2 ion này.

Đầu báo khói dạng quang: gồm 1 đầu báo và 1 đầu thu tín hiệu bố trí đối xứng với nhau. Khi khói lan ra và làm cản trở phạm vi hoạt động trong cặp đầu báo, đầu báo sẽ truyền thông tin đến tủ trung tâm để xử lý.

Đầu báo khói dạng beam:

Nguyên tắc hoạt động của đầu báo dạng beam là dựa trên sự chặn ánh sáng.

Cặp thiết bị được lắp ở 2 đầu của khu vực quan trọng (thường là ở bờ tường). Thiết bị sẽ chiếu ra những tia hồng ngoại tới thiết bị kia tạo thành vùng hồng ngoại.

Khi xảy ra cháy, khói bay lên và cắt ngang đường hồng ngoại làm giảm cường độ của chùm sáng. Khi đạt đến độ mờ nhất định, đầu báo phát tín hiệu báo cháy.

Ưu điểm: có thể lắp cho các phạm vi rộng lớn, thời gian lắp đặt nhanh chóng, thao tác đơn giản; có thể kết hợp với nhiều trung tâm báo cháy khác nhau từ hệ báo cháy địa chỉ, báo cháy hệ thường.

Khuyết điểm: chỉ phát hiện khi cháy lớn, khói nhiều gây nguy hiểm đến tính mạng và tài sản; không chịu được ánh sáng trực tiếp, mưa gió... có thể làm sai lệch cảm biến.



Hình 1.12: Đầu báo khói dạng beam

Đầu báo nhiệt (Heat Detector):

Thiết bị dùng để phát hiện nhiệt độ gia tăng bất thường của môi trường xung quanh. Cảm biến nhiệt được lắp ở nhà bếp, các khu vực kín, phòng làm việc, nhà xưởng hoặc nơi chứa nhiều máy móc thiết bị sinh nhiệt, động cơ... Gồm hai loại là đầu báo nhiệt cố định và đầu báo nhiệt gia tăng.

Đầu báo nhiệt cố định:

Tự động kích hoạt tín hiệu báo động khi cảm nhận nhiệt độ vượt mức quy định của nhà sản xuất (57°C , 70°C ,...)

Đầu báo nhiệt gia tăng:

Phát tín hiệu trong trường hợp phát hiện nhiệt độ xung quanh tăng đột ngột và tăng nhanh khoảng $9^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ so với mức hiện tại.

Đầu báo lửa (Fire Detector):

Đầu báo lửa phát hiện các tia cực tím phát ra từ ngọn lửa và lập tức gửi tín hiệu báo cháy về trung tâm xử lý khi phát hiện lửa.

Tương tự đầu báo nhiệt, đầu dò lửa được lắp đặt ở các nơi có nguy cơ cháy nổ cao như nhà kho, nhà bếp, khu vực chứa hoá chất hoặc chất dễ cháy, nhựa, mút xốp, giấy...

Đầu báo lửa rất nhạy cảm đối với các tia cực tím. Thiết bị báo lửa chỉ phát tín hiệu báo động về trung tâm khi phát hiện đồng thời hai xung cảm ứng tia cực tím.

Điểm nổi bật của đầu báo lửa là được lập trình để hạn chế tối đa khả năng báo động giả vì vậy thiết bị chỉ báo tín hiệu khi có 2 xung cảm ứng tia cực tím trong 10 giây/2 chu kỳ.

Những nơi nên lắp đầu báo lửa như khu vực dễ xảy ra cháy, nổ (cây xăng, nhà máy cơ khí, xưởng sản xuất...), bếp ăn, nhà xe, phòng máy tính, phòng điện.....

Đầu dò khí gas :

Đầu báo gas giúp phát hiện sự xuất hiện của khí gas vượt quá ngưỡng cho phép 0.503%. Lập tức thiết bị gửi tín hiệu báo động về trung tâm xử lý.

Đầu dò khí gas thường được bố trí ở các khu vực chứa gas như nhà bếp, bếp ăn, các khu vực chứa khí gas dùng để sản xuất công nghiệp... Đầu dò gas thường lắp trên tường cách sàn nhà khoảng 10 – 15cm, không được phép lắp đặt dưới sàn nhà.

Đầu báo khí carbon monoxide:

Carbon monoxide được tạo ra khi có những chất đốt như khí đốt (ga), dầu nhớt, dầu lửa, củi, hoặc than được đốt lên, đây là một loại khí cực độc hít vào có thể dẫn đến ngạt thở và tử vong.

Tương tự đầu dò báo khói, đầu dò carbon monoxide này dùng để phát hiện sự xuất hiện của các đám cháy sinh ra khí carbon monoxide, thường được lắp trong nhà kho, kho nguyên vật liệu, các khu vực nóng bức, nhà bếp hoặc các khu có nguy cơ hoả hoạn cao, và kể cả lắp trong khu hành lang, phòng làm việc, phòng ngủ để bảo vệ tính mạng con người.

Thiết bị đầu ra (Notification devices)

Thiết bị đầu ra giữ nhiệm vụ quan trọng trong việc cảnh báo người dân sơ tán hoặc có những hành động ứng phó khẩn cấp khi có hoả hoạn xảy ra. Bao gồm các loại:

+ Còi báo cháy:

Thiết bị phát ra âm thanh với công suất cực mạnh để cảnh báo người dân sơ tán.

+ Đèn chớp:

Thiết bị phát ra ánh sáng để hỗ trợ còi báo động để phát ra ánh sáng cảnh báo xung quanh, đồng thời hỗ trợ việc thoát hiểm hoặc sơ tán. Bao gồm:

Đèn báo cháy (Corridor Lamp), đèn chớp tắt dùng để cảnh báo.

Đèn chỉ lối thoát hiểm (đèn Exit).

Đèn báo phòng (Room Lamp).

Đèn chiếu sáng đường đi trong trường hợp khẩn (Emergency Light).

+ Còi kết hợp đèn chớp

Là sự kết hợp giữ báo động âm thanh và ánh sáng, tinh gọn hệ thống.

+ Bộ quay số điện thoại tự động (Module GSM):

Được lắp trong trung tâm báo cháy với một Module SIM di động (hoặc line điện thoại) tích hợp.

Bộ quay số điện thoại sẽ tự động gọi điện khẩn cấp đến các số điện thoại đã được cài đặt trước (ví dụ nhà chức trách, cảnh sát 114 hoặc những người có trách nhiệm) để thông báo. Thông thường hỗ trợ từ 5-8 số điện thoại liên lạc.

Nguồn điện

+ Nguồn điện 220V:

Nguồn điện chính từ CB, ổ cắm hoặc cầu dao điện.

+ Pin hoặc ắc quy dự phòng:

Bộ ắc quy 12V dự phòng sử dụng được từ 12-24 giờ phòng khi cúp điện và đôi khi máy phát điện làm nguồn điện dự phòng cho nhiều hệ thống báo cháy. Bình ắc quy sẽ hoạt động nếu mất điện, cho phép hệ thống tiếp tục bảo vệ tòa nhà khỏi hỏa hoạn trong 12-24 giờ.

Pin có thể được tích hợp bảng điều khiển hoặc gắn rời nhưng pin có thời gian hoạt động ngắn hơn.

Một số loại có thể dùng máy phát điện.

Các thiết bị phụ trợ khác

+ Module địa chỉ:

Module địa chỉ được sử dụng trong báo cháy địa chỉ.

Có khả năng cho biết vị trí xảy ra sự cố hỏa hoạn chính xác hơn để có biện pháp ứng phó kịp thời.

+ Bàn phím keypad:

Thiết bị dùng để lập trình, cài đặt hoặc cấu hình trung tâm báo cháy.

Điều khiển trung tâm báo cháy.

+ Led chỉ báo:

Hệ thống đèn LED trực quan hiển thị rõ khu vực nào đang báo cháy giúp đội bảo vệ có hành động bảo vệ thích hợp.

Có thể kết hợp với đèn Exit thoát hiểm.

Một số hệ thống, thiết bị báo cháy chuyên dùng hiện nay.

❖ Báo cháy Hochiki

Hệ thống cảnh báo hỏa hoạn Hochiki được sản xuất và kiểm duyệt chất lượng nghiêm ngặt tại Nhật Bản. Đây là thương hiệu được sử dụng rộng rãi trên thị trường hiện nay. Một số thiết bị của Hochiki: trung tâm báo cháy, đầu báo khói, chuông báo, công tắc khẩn cấp.....

Ưu điểm:

- Thiết kế gọn, nhẹ, đảm bảo tính thẩm mỹ cho công trình.
- Không cần sử dụng dây có vỏ bọc chống nhiễu => tiết kiệm chi phí.
- Khả năng tích hợp và mở rộng lớn.
- Chống nhiễu tốt.
- Độ bền cao.

Nhược điểm:

- Giá thành cao.
- Phù hợp văn phòng, công ty.



Hình1.13: Thiết bị cảnh báo cháy Hochiki.

❖ Báo cháy Picotech / Karassn



Hình 1.14: Hệ thống báo cháy có dây PICOTECH PCA-959KS dùng SIM

Điểm nổi bật

- Giá vừa phải.
- Xác định chính xác và nhanh chóng vị trí xảy ra cháy nhờ đầu dò khói.
- Khả năng mở rộng lớn (48 đầu dò không dây) và 8 remote điều khiển.
- Cài đặt được đến 8 số điện thoại.

Mặt hạn chế

- Thiết kế đơn giản, hơi thô cứng => gây mất thẩm mỹ cho công trình.
- Tín hiệu chậm chạp nếu lắp đặt hệ thống không dây.

❖ Báo cháy Ajax

Điểm vượt trội

- Các sản phẩm trải qua quy trình kiểm tra nghiêm ngặt => đạt nhiều bằng chứng nhận theo tiêu chuẩn thế giới.
- Phát hiện ngay đám cháy ngay cả khi không có khói.
- Phạm vi kết nối với trung tâm báo cháy lên đến 1300m.

Mặt hạn chế

- Giá khá đắt nên thường sử dụng cho xí nghiệp, cơ quan, dãy nhà cao cấp....



Hình 1.15: Thiết bị báo cháy Ajax

❖ Hệ thống báo hỏa hoạn NetworX



Hình 1.16: Trung tâm báo cháy Networx

Ưu điểm

- An toàn, dễ sử dụng.
- Sản phẩm có tuổi thọ cao.
- Lắp đặt, vận hành vô cùng đơn giản.
- Thích hợp cho những công trình lớn.
- Thiết bị báo cháy hoạt động ngay cả khi mất điện.

Nhược điểm

- Giá tầm trung nên không sử dụng cho văn phòng, nhà ở, trường học có quy mô nhỏ.

❖ Thiết bị báo cháy Jablotron

Là thương hiệu đến từ cộng hòa Séc, Jablotron chuyên cung cấp hệ thống báo động khói, cháy cao cấp dành cho văn phòng công ty, khu biệt thự, trường quốc tế.....Các sản phẩm của Jablotron bao gồm: chuông báo động; cảm biến báo cháy, báo nhiệt,...

Ưu điểm

- Thiết kế sang trọng, gọn nhẹ => tăng tính thẩm mỹ cho công trình.
- Hệ thống ổn định, tuổi thọ cao.
- Chế độ bảo hành lên đến 5 năm.
- Biên độ truyền tín hiệu lên đến 300m

Khuyết điểm

- Giá thành cao nên đối tượng khách hàng cũng bị hạn chế.



Hình1.17: Thiết bị báo cháy Jablotron.

CHƯƠNG II :HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG CHO CÔNG TRÌNH

Đối với một hệ thống báo cháy tự động, ngoài việc các thiết bị đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật đề ra thì việc thiết kế hệ thống còn phải đáp ứng những tiêu chuẩn và yêu cầu thiết kế nhất định, nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động một cách an toàn, chính xác và hiệu quả nhất.

2.1. Mục đích và yêu cầu chung

Hệ thống PCCC cho công trình được thiết kế dựa trên tiêu chuẩn Việt Nam và tham khảo tiêu chuẩn của một số quốc gia phát triển cùng các tổ chức quốc tế. Đơn vị thiết kế đã tham khảo nhu cầu của chủ đầu tư, khả năng cung cấp các phương tiện kỹ thuật của các hãng tiên tiến và tài liệu kỹ thuật của các thiết bị nói trên. Trên cơ sở đó, hệ thống PCCC cho công trình sẽ đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam và cao hơn, đảm bảo tính chất hiện đại, quy mô của công trình.

Những yêu cầu chung đối với hệ thống .

- Có khả năng phát hiện cháy sớm, tin cậy và đưa ra các cảnh báo.
- Được trang bị tất cả mọi nơi có nguy cơ xảy ra cháy nổ.
- Có khả năng kết nối với các hệ thống kỹ thuật khác trong tòa nhà.
- Hoạt động liên tục 24/24 giờ, có khả năng duy trì hoạt động khi bị mất điện lưới.
- Đảm bảo tính thẩm mỹ, mỹ quan không ảnh hưởng lớn đến kiến trúc mỹ thuật của tòa nhà.
- Các yếu tố môi trường cần lưu ý khi lựa chọn thiết bị.
- Nhiệt độ trung bình hàng năm.
- Nhiệt độ cao nhất mùa hè.
- Nhiệt độ thấp nhất mùa đông.
- Độ ẩm trung bình hàng năm.
- Mùa mưa hàng năm.
- Bão hàng năm, tốc độ gió cao nhất.
- Hệ thống PCCC trong công trình bao gồm những thành phần cơ bản sau :
- Hệ thống báo cháy tự động địa chỉ .
- Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước (Sprinkler) .
- Hệ thống chữa cháy vách tường tích hợp chung với hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler .
- Hệ thống tường nước ngăn cháy .
- Các bình chữa cháy xách tay và di động cho công trình .
- Các bộ nội quy tiêu lệnh PCCC .

2.2. Hệ thống phòng cháy chữa cháy cho công trình

2.2.1 Các tiêu chuẩn.

- Công trình hệ thống PCCC được thiết kế dựa theo tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy tại Việt Nam và tham khảo các tiêu chuẩn PCCC của các quốc gia trên thế giới. Đơn vị thiết kế PCCC Hải Phát sẽ thông qua chủ đầu tư về nhu cầu sử dụng về các thiết bị phòng cháy chữa cháy và vật tư của các hãng tiên tiến từ các quốc gia và tài liệu kỹ thuật. Qua các cơ sở đó, công trình phòng cháy chữa cháy sẽ được đầu tư cũng như hoàn thiện nhanh chóng đạt các tiêu chuẩn PCCC đảm bảo tính chất hiện đại, quy mô của công trình.

- Hệ thống phòng cháy chữa cháy gồm những thành phần cơ bản sau đây:
 - + Hệ thống báo cháy tự động địa chỉ
 - + Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước(sprinkler)
 - + Hệ thống chữa cháy vách tường tích hợp chung với hệ thống chữa cháy sprinkler.
 - + Hệ thống tường nước ngăn cháy
 - + Các bình chữa cháy xách tay và di động cho công trình
 - + Các bộ nội quy tiêu lệnh -

Đáp ứng:

- + QCVN 06: 2010/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình
- + QCVN 08:2009/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia công trình ngầm đô thị
- + TCXD 216:1998: Phòng cháy chữa cháy - từ vựng - thiết bị chữa cháy
- + TCXD 217:1998: Phòng cháy chữa cháy - từ vựng - thuật ngữ chuyên dùng cho phòng cháy chữa cháy, cứu nạn và xử lý vật liệu nguy hiểm
- + TCXD 217:1998: Hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy - Quy định chung
- + TCVN 3991:1985: Tiêu chuẩn phòng cháy trong thiết kế xây dựng - thuật ngữ và định nghĩa.
- + TCVN 6379 - 1998: (Thiết bị chữa cháy- Trụ nước chữa cháy- yêu cầu kỹ thuật).

- + TCVN 6102 - 1996 ISO 7202:1987 Phòng cháy, chữa cháy-chất chữa cháy-bột).
 - + TCVN 5303:1990: An toàn cháy - thuật ngữ và định nghĩa - TCVN 3254:1989: An toàn cháy - Yêu cầu chung.
 - + TCVN 4778:1989: Phân loại cháy.
 - + TCVN 4879:1989: Phòng cháy - dấu hiệu an toàn.
 - + TCVN 2622:1995: Phòng chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế - TCVN 6160:1996: Phòng cháy chữa cháy nhà cao tầng - Yêu cầu thiết kế.
 - + TCVN 5040:1990: Thiết bị phòng cháy và chữa cháy - Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy - yêu cầu kỹ thuật.
 - + TCVN 5760:1993: Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.
 - + TCVN 5738: 2001: Hệ thống báo cháy tự động – Yêu cầu kỹ thuật.
 - + TCVN 4513 - 88: Cấp nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế.
 - + TCVN 3890:2009: Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình, trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.
 - + TCVN 7161-1: 2000 ISO 14520-1: 2000 - Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống.
 - + Ngoài ra các thiết bị hệ thống phòng cháy chữa cháy và công tác lắp đặt chúng vào công trình còn phải tuân thủ các yêu cầu trong những tiêu chuẩn trích dẫn dưới đây:
 - + TCVN 4086 : 1985 An toàn điện trong xây dựng - Yêu cầu chung.
 - + TCVN 4756 : 1989 Qui phạm nối đất và nối không các thiết bị điện.
 - + TCVN 5308 : 1991 Qui phạm an toàn kỹ thuật trong xây dựng.
 - + Các tiêu chuẩn NFPA, VdS của Mỹ và Châu Âu đối với hệ thống báo cháy, chữa cháy.
 - + Tiêu chuẩn NFPA 2001, EN chứng nhận chất lượng UL, ULC, FM.
 - + Tiêu chuẩn NFPA 520 phiên bản 2010 của hiệp hội PCCC Hoa kỳ
- 2.2.2 Các yêu cầu thiết kế.

Việc thiết kế, lắp đặt, hệ thống báo cháy phải được sự thỏa thuận của cơ quan phòng cháy, chữa cháy và thỏa mãn các yêu cầu, quy định của các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành có liên quan.

Hệ thống báo cháy đáp ứng những yêu cầu như sau :

- ✓ Phát hiện cháy nhanh chóng tại khu vực xảy ra sự cố.
- ✓ Chuyển tín hiệu khi phát hiện có cháy, tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các giải pháp thích hợp.
- ✓ Có khả năng chống nhiễu tốt.
- ✓ Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.

- ✓ Hệ thống báo cháy phải đảm bảo độ tin cậy. Hệ thống này thực hiện đầy đủ các chức năng đã được đề ra mà không xảy ra sai sót hoặc các trường
- ✓ Những tác động bên ngoài gây sự cố cho một bộ phận của hệ thống không gây ra những sự cố tiếp theo trong hệ thống.
- ✓ Khả năng dự phòng cao.
- ✓ Khả năng mở rộng dễ dàng với chi phí thấp.
- ✓ Hệ thống thiết bị phải thoả mãn công năng mà công trình yêu cầu.
- ✓ Phù hợp với môi trường khí hậu và điều kiện kiến trúc của công trình.
- ✓ Hệ thống thiết bị phải thoả mãn yêu cầu của hồ sơ mời thầu và thiết kế.
- ✓ Hệ thống thiết bị phải thoả mãn công năng mà công trình yêu cầu.
- ✓ Phù hợp với môi trường khí hậu và điều kiện kiến trúc của công trình.
- ✓ Thoả mãn các tiêu chuẩn Việt nam về phòng cháy chữa cháy.

Hệ thống báo cháy là hệ thống quan trọng hàng đầu của hệ thống phòng cháy chữa cháy cũng như toàn bộ công trình. Nhằm đảm bảo giúp cho con người phát hiện đám cháy từ rất sớm để có những biện pháp thoát nạn, chữa cháy thích hợp, nhanh gọn. Do vậy nó phải có độ chính xác, độ an toàn và ổn định cao hoạt động 24/24 và phải có khả năng kết nối với các hệ thống khác như thang máy, điện, thông gió, máy bơm chữa cháy,... để phục vụ kịp thời cho quá trình thoát nạn và chữa cháy.

2.3. Giải pháp PCCC cho công trình

-Hệ thống PCCC phải phát hiện nhanh đám cháy khi nó mới xuất hiện và chưa phát triển thành đám cháy lớn.

-Hệ thống PCCC phải có khả năng chữa cháy cho tất cả các vị trí trong công trình, có khả năng hoạt động hiệu quả ngay cả khi đám cháy đã phát triển thành đám cháy lớn.

-Thời gian chữa cháy phải đủ lớn, ít nhất là bằng thời gian quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

-Hệ thống phải có tính chất tự động hoặc bán tự động, sử dụng phải đơn giản, dễ bảo quản, bảo dưỡng.

2.3.1 Hệ Thống báo cháy tự động

Một hệ thống báo cháy tự động tiêu biểu sẽ có 3 thành phần như sau:

- Trung tâm báo cháy được thiết kế dạng tủ, bao gồm các thiết bị chính: bo mạch xử lý thông tin, bộ nguồn, ác quy dự phòng.
- Thiết bị đầu vào (thiết bị khởi đầu) :

+Đầu báo: báo khói, báo nhiệt, báo gas, báo lửa... Công tắc khẩn (nút nhấn khẩn).

- Thiết bị đầu ra:

+Bảng hiển thị phụ.

+Chuông báo động, còi báo động.

+Đèn báo động, đèn exit.

+Bộ quay số điện thoại tự động



Hình 2.1: Sơ đồ hệ thống báo cháy chuyên dụng

- Hệ thống báo cháy tự động được thiết kế cho công trình bao gồm trung tâm báo cháy tự động loại địa chỉ, tủ trung tâm báo cháy tự động được đặt ở phòng phòng an ninh của công trình

- Các đầu báo cháy được trang bị ở tầng hầm, tầng dịch vụ, khu vực công cộng, văn phòng và trong các căn hộ, khu vực sảnh, hành lang của căn hộ. Các chuông báo cháy, đèn báo cháy và nút ấn báo cháy được trang bị ở khu vực sảnh thang gần với cầu thang bộ, ở toàn bộ các tầng .

- Hệ thống báo cháy được trang bị các module để giám sát và điều khiển các thành phần, hệ thống khác trong tòa nhà như: hệ thống bơm chữa cháy, hệ thống chữa cháy ở một số tầng, hệ thống thông gió tầng hầm, hệ thống hút khói.

- Hệ thống thang máy, hệ thống quạt tăng áp buồng thang

2.3.2 Tủ trung tâm báo cháy

Tủ trung tâm Hochiki Firenet™ plus là sự lựa chọn tốt nhất phù hợp với tòa nhà văn phòng kết hợp căn hộ cho thuê và nhà ở gia đình

– Giới thiệu chung

Trung tâm FireNET™ Plus là loại trung tâm báo cháy địa chỉ 1 loop (2 loop option), có card gửi thông tin khi có báo cháy, lập trình từ xa qua đường line điện thoại và giao tiếp với các tủ khác qua đường truyền RS485. Mỗi loop dung lượng 127 địa chỉ bao gồm đầu báo và module, 127 để đầu báo có còi báo động tại chỗ, tổng cộng lên đến 254 thiết bị/ 1 loop.

Đặc biệt dây kết nối giữa các thiết bị ngoại vi: đầu báo, module... với tủ trung tâm là loại dây thông thường không cần dây bọc giáp, dây xoắn do vậy tiết kiệm đáng kể chi phí so với dùng các trung tâm khác.

Mỗi trung tâm có một bộ nguồn 4A, 2 mạch NAC, mạch này có thể lập trình linh hoạt như dùng cho chuông còi, cấp nguồn dòng lớn liên tục hay reset đầu báo khói beam.

Hai cổng RS232, một cho giao tiếp với PC để lập trình, một kết nối với máy in. Tương thích với tất cả các thiết bị địa chỉ của hãng, có thể kết nối với thiết bị không địa chỉ thông qua module zone.

Hỗ trợ miễn phí phần mềm Loop Explorer Windows® giúp cho công việc lập trình trở nên đơn giản và nhanh chóng, bên cạnh đó phần mềm còn xây dựng các công cụ đem lại tiện ích cho người dùng như: xem màn hình tủ trên máy tính, xem tình trạng bản của từng thiết bị khi bảo trì.

– Thông số kỹ thuật tủ trung tâm báo cháy FireNet Plus

- Màn hình LCD có 8-line x 40 ký tự = 320 ký tự.
- 4 mạch NAC – Class B (style Y), 2.5 Amp mỗi mạch.
- Có 2 hoặc 4 loop (tùy chọn)
- RS-485 bus để nối mạng panel (tùy chọn)
- Có 2 cổng giao tiếp RS-232 để lập trình qua PC và nối máy in.
- 5 rơ-le Form C (1A – 30VDC) có thể lập trình được (Fire1, Fire2, trouble, supervisory, aux.).
- Nguồn phụ 500mA @ 24 VDC
- Có thể nối kết tới 64 panels với nhau thành Network (tùy chọn)
- Đặc tính tự dò đọc thiết bị trên loop.
- Màn hình hiển thị thông tin giúp đỡ và báo động
- Chức năng Fire Drill test
- Chức năng Walk Test

- Chức năng kiểm chứng thông tin báo động
- Được UL duyệt cho phép nối kết mạng monitoring (Central Station) khi nối kết thêm thiết bị Bosch D9068 contact dialer.
- Điện áp đầu vào 120VAC hoặc 240VAC
- Đèn Led hiển thị **Hochiki Firenet**



Hình 2.2: Mặt trước của tủ chữa cháy Hochiki Firenet

- Đèn **FIRE** sáng: hệ thống đang có cháy xảy ra.
 - Đèn **AC Power On** sáng: hệ thống đang hoạt động bình thường (có nguồn 220VAC).
 - Đèn **Pre-Alarm** sáng: sắp có báo cháy xảy ra.
 - Đèn **Fire output Active** sáng: ngõ ra báo cháy Active.
 - Đèn **On test** sáng: khi nhấn nút Lamp Test thì đèn này và tất cả các đèn đều sáng.
- Đèn **Panel Sounder Silence** sáng: báo có sự kiện làm câm tiếng bíp ở trung tâm báo cháy
- Đèn **Delay Active** sáng: ngõ ra trễ.

- Đèn **More Events** sáng: khi có 2 hay nhiều sự kiện báo cháy hoặc báo lỗi.
 - Đèn **Point Bypassed** sáng: khi có một thiết bị hoặc một chức năng trên tủ bị vô hiệu hóa hoạt động.
 - Đèn **General Trouble** sáng: có bất kỳ lỗi nào xảy ra đều sáng đèn này.
 - Đèn **Power Trouble** sáng: hệ thống đang bị lỗi nguồn (mất nguồn Ắc quy hoặc nguồn 220VAC hoặc bị chạm đường với tiếp địa của hệ thống tòa nhà (Ground Fault)).
 - Đèn **System Trouble** sáng: hệ thống đang có lỗi.
 - Đèn **NAC Trouble** sáng: ngõ ra cổng NAC trên tủ bị lỗi (bị đứt dây hoặc mất điện trở giám sát, hoặc chưa gắn diode phân cực cho chuông).
 - Đèn **Supervisory Alarm** sáng: hệ thống đang giám sát.
- Các phím chức năng trên tủ báo cháy Firenet



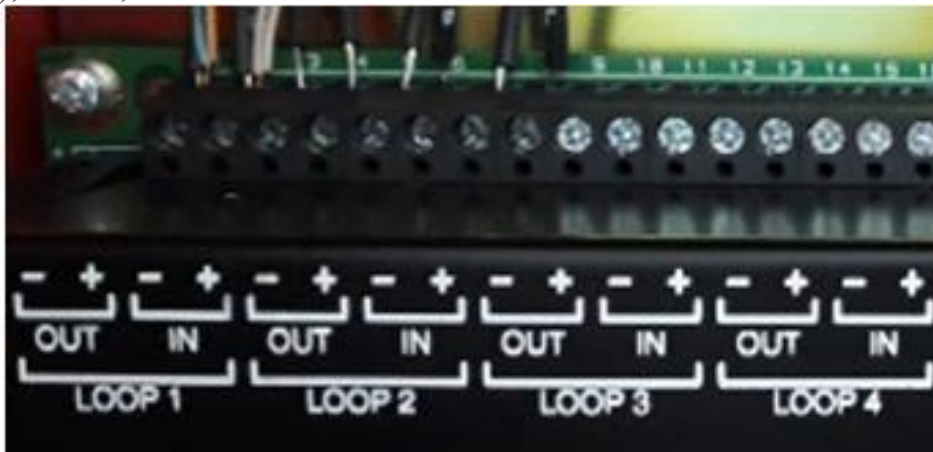
Hình 2.3: Các phím chức năng trên tủ báo cháy

- Fire drill: Phím tạo tín hiệu báo cháy.
- Reset: Phím khởi động lại hệ thống.
- Lamp test: Phím kiểm tra tất cả các đèn trên mặt trung tâm báo cháy Hochiki.
- Panel sounder silence: Phím làm câm tiếng bíp trên trung tâm báo cháy.

- Alarm silence: Phím làm câm tiếng chuông khi có sự kiện cháy.
- Re-Sound alarm: Phím mở lại tiếng chuông sau khi ngắt.
- Enter: Phím xác nhận.
- Exit: Phím thoát.
- More events: Phím xem các sự kiện khác (nếu có nhiều hơn một lỗi).
- More fire event: Phím xem các sự kiện cháy khác (nếu nhiều hơn một điểm cháy).
- Các phím 1,2,3,4: Phím chức năng.
- Phím ?: Phím chú thích.
- Programmable function: Phím chức năng có thể lập trình được.

+ Các ngõ đấu nối trên tủ :

- Ngõ Loop : Dùng để kết nối các thiết bị địa chỉ tương thích với hệ thống FireNet .VD đầu dò khói (ALN-V) , đầu dò nhiệt (ATJ-EA) , nút ấn (AMS),Modul,...



Hình 2.4: Ngõ Loop

- Ngõ ra (output)

Ngõ relay : Có 5 Relay tiếp điểm khô có thể lập trình tùy theo mục đích sử dụng. Relay sẽ đóng tiếp điểm khi tủ TT báo cháy ,báo lỗi , thiết bị giám sát đầu báo carbon truyền tín hiệu về tủ

Fire 1 , Fire 2 , Trouble , Supervisory , Auxiliary

Relay Fire 2 có thể cài khi mất nguồn AC sẽ đóng tiếp điểm



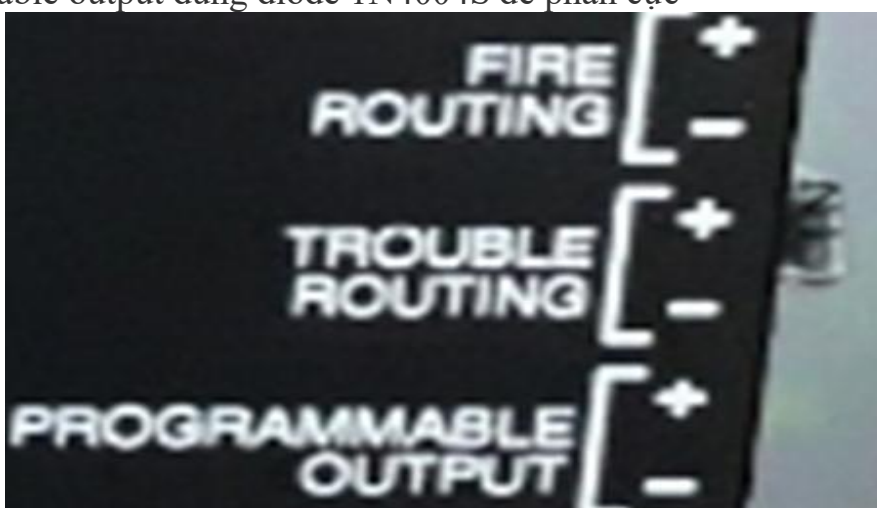
Hình 2.5: Ngõ Output

Ngõ NAC : Có thể lập trình tùy theo mục đích sử dụng.



Hình 2.6: Ngõ NAC

- Ngõ Fire Routing, Trouble Routing ,Progammable output :
 Các ngõ trên được lập trình để xuất điện áp 24VDC – 500mA tùy theo trạng thái của tủ báo cháy nó cũng giống như ngõ Relay. Ngõ Fire Routing, Trouble Routing được giám sát bằng điện trở 10k ở cuối tuyến. Ngõ Progammable output dùng diode 1N4004S để phân cực



Hình 2.7: Ngõ Fire Routing, Trouble Routing ,Progammable output

- Ngõ vào (input):
 Dùng để điều khiển tủ trung tâm báo cháy bằng tiếp điểm khô :

Có thể lập trình được để điều khiển tủ TTBC từ xa như : khi chập tiếp điểm tủ sẽ báo cháy , báo lỗi, hay reset tủ , test, tắt báo động , ngắt kết nối



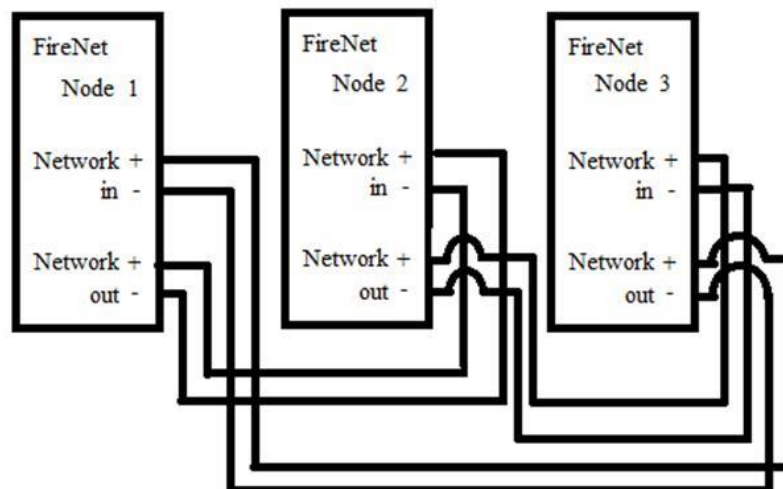
Hình 2.8: Ngõ Input

- Additional I/O Boards :
 Dùng để kết nối card I/O hoặc màn hiển thị phụ bằng cổng COMMS giao tiếp RS485
 Aux 24v : Cấp nguồn 24VDC – 500mA

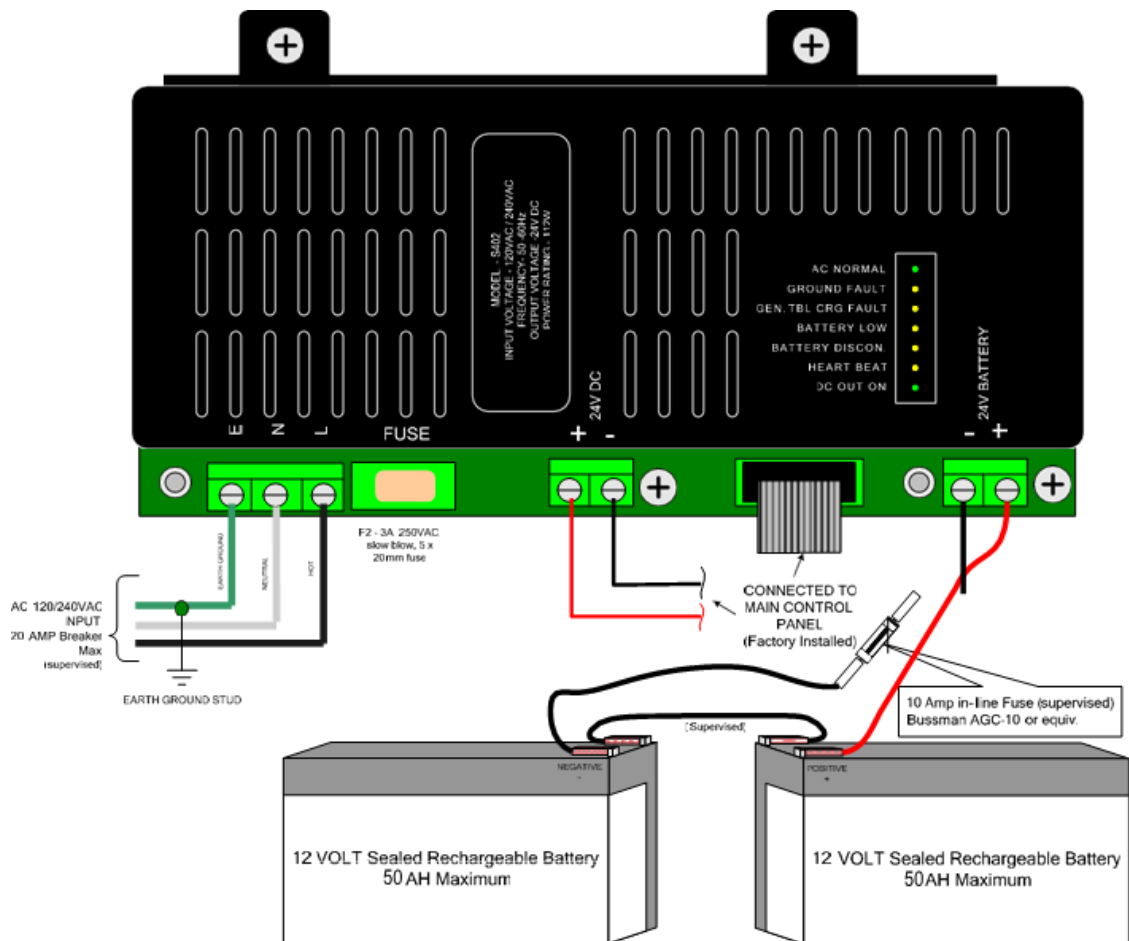


Hình 2.9: Additional I/O Boards

- Network :
 Dùng để kết nối với các tủ FireNet cùng một hệ thống

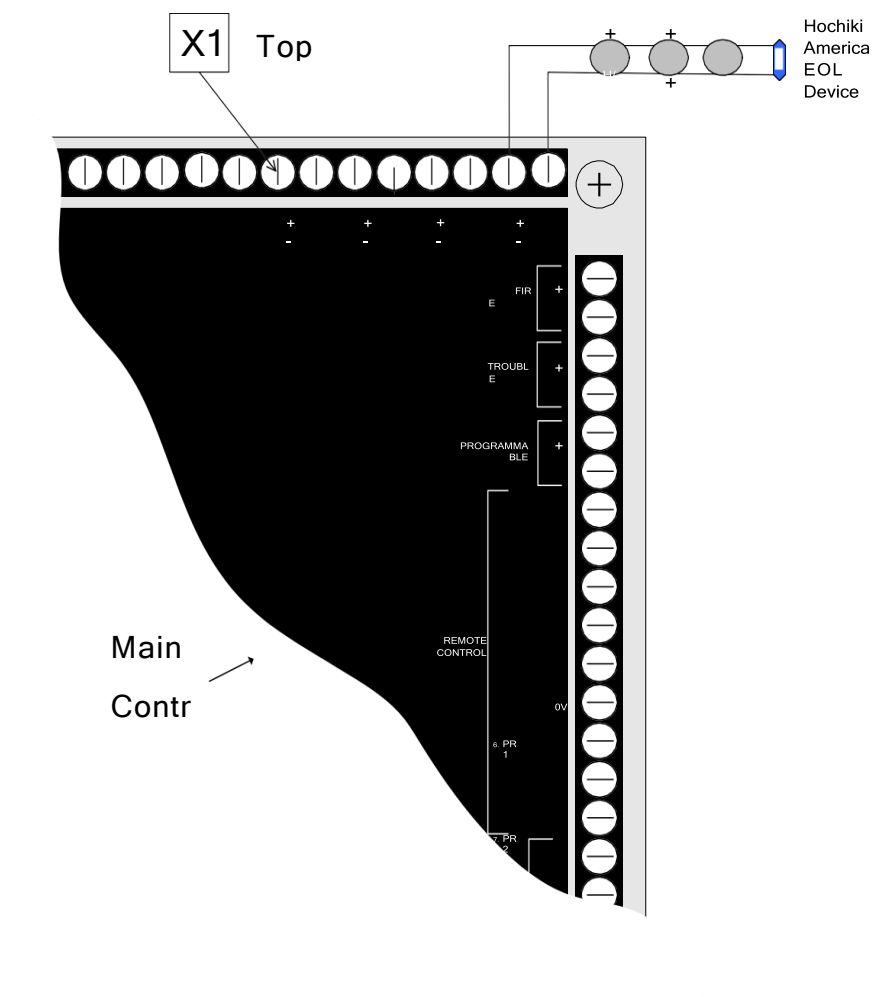


Hình 2.10: Hệ thống network



Hình 2.12: Sơ đồ kết nối nguồn phụ

- Kết nối mạch thiết bị thông báo
Đầu ra NAC định mức @ 2,5 Ampe mỗi cái.



Hình 2.13: Kết nối mạch thiết bị thông báo

2.3.3 Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler tích hợp hệ thống chữa cháy bằng nước vách tường

- Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler được thiết kế cho toàn bộ công trình. Hệ thống bao gồm các đầu phun nước tự động Sprinkler hoạt động theo nguyên lý kích hoạt bằng nhiệt. Trong đường ống luôn được duy trì áp suất nước bên trong. Khi các đầu phun Sprinkler hoạt động, áp suất nước có sẵn trong đường ống sẽ làm cho nước phun ra khỏi đầu phun và xả vào đám cháy ở bên dưới, áp suất trong đường ống sẽ giảm đi nhanh chóng. Khi đó, hệ thống bơm cấp nước chữa cháy sẽ hoạt động tự động để cấp nước cho hệ thống chữa cháy. -Hệ thống chữa cháy vách tường là hệ thống chữa cháy được lắp đặt trên tường ở bên trong các công trình. Hệ thống này thường được thiết kế lắp đặt cho những ngôi nhà, công trình, có lượng chất cháy lớn và thường dùng để chữa cháy khi đám cháy mới phát sinh cũng như khi đám cháy đã phát triển trên phạm vi rộng.

- Hệ thống chữa cháy vách tường thích hợp cho việc chữa cháy các đám cháy chất rắn như: gỗ, giấy, sản phẩm dệt, chất dẻo... Mục đích của việc

thiết kế hệ thống chữa cháy vách tường là để cho lực lượng chữa cháy của cơ sở cũng như lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp dễ dàng triển khai lực lượng, phương tiện chữa cháy, đảm bảo nhanh chóng, thuận tiện cho việc chữa cháy.

- Đường ống cấp nước chữa cháy vách tường được tích hợp đi chung với đường ống của hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler. Do đó, trạm bơm cấp nước chữa cháy sẽ phải tính toán đủ để cấp nước đủ cho cả 2 hệ thống hoạt động đồng thời theo tiêu chuẩn

-Nguyên lí làm việc của Sprinkler:



Hình 2.14: Nguyên lí làm việc của Sprinkler

2.3.4 Hệ thống tường nước ngăn cháy.

Hệ thống tường nước ngăn cháy được lắp đặt tại tầng hầm, khu vực thang cuốn tại các đế, hệ thống này được chia thành nhiều vùng độc lập. Hệ thống tường nước ngăn cháy gồm các đầu phun hờ, khi phun sẽ tạo thành những bức tường bằng nước để ngăn cháy lan. Mỗi vùng của hệ thống tường ngăn cháy bằng nước là 1 hệ thống ống dẫn nối thành mạch vòng để tạo áp lực cao đảm bảo nước được phun xung quanh khu vực cần bảo vệ.

Hệ thống màn nước ngăn cháy nước được cấp theo hình thức tự chảy, lấy nước từ các cụm bể đặt tại hầm của tòa nhà.

2.3.5 Hạng chờ khô dành cho chữa cháy chuyên nghiệp.

Ở mỗi tháp có lắp đặt một đường ống đứng khô (D80) chạy trong khoang thang thoát hiểm, ống đứng này một đầu nối với bên ngoài thông qua trụ cấp nước chữa cháy 2 cửa D65 (nhận nước từ xe chữa cháy) và mỗi tầng đặt 1 hạng D65 dành cho lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp thao tác khi có cháy.

2.3.6 Trang bị các bình chữa cháy cho công trình.

Các bình chữa cháy được trang bị trong công trình bao gồm các loại bình chữa cháy bằng bột tổng hợp loại ABC để có thể chữa được các dạng đám cháy chất rắn, chất lỏng và chất khí. Ngoài ra, trong công trình còn trang bị các bình chữa cháy bằng khí CO₂, loại bình này dùng để chữa cháy mà không gây hư hại cho các loại máy móc được chữa cháy.

Bố trí các bình chữa cháy :

Dùng bình bột tổng hợp ABC loại $\geq 4\text{kg}$ bố trí mỗi 50m²/1 bình, kết hợp cả bình khí CO₂ loại 3kg.

2.3.7 Hệ thống chữa cháy bằng Greensol

Hệ thống chữa cháy bằng Greensol được lắp đặt và trang bị tại các phòng thiết bị điện (trạm biến áp) đặt tại tầng hầm

2.3.8 Đèn thoát hiểm

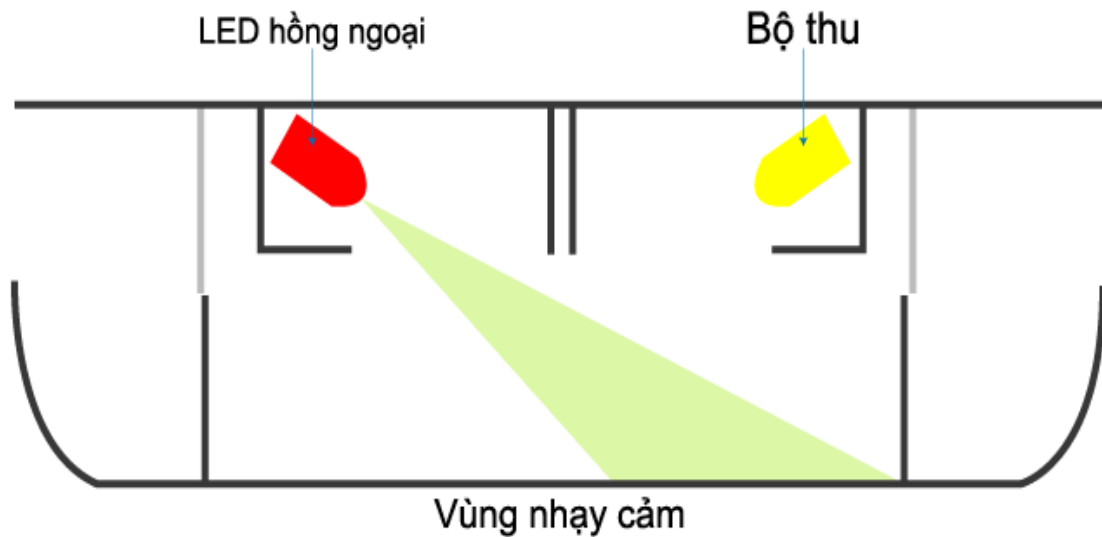
Công trình được bố trí 1 hệ thống đèn chỉ lối thoát hiểm (đèn Exit) kết hợp đèn chiếu sáng sự cố khi mất điện để khi có cháy mọi người biết hướng thoát ra ngoài. Nếu hệ thống đèn Exit và đèn sự cố sử dụng ắc quy thì phải thường xuyên bảo dưỡng, xả và nạp ắc quy 15 ngày/1 lần.

2.3.9 Đầu báo khói quang địa chỉ

Đầu báo khói quang địa chỉ là đầu báo khói thông minh, tích hợp bộ xử lý trung tâm (CPU), tiếp nhận và xử lý khói theo thuật toán thông minh. Đầu báo loại này sử dụng công nghệ cảm quang. Sản phẩm sẽ tự động định vị địa chỉ theo số ID, không cần bộ cài đặt địa chỉ hay các nút gạt để định vị địa chỉ.

Cấu tạo chung của đầu báo cháy khói quang gồm 2 phần:

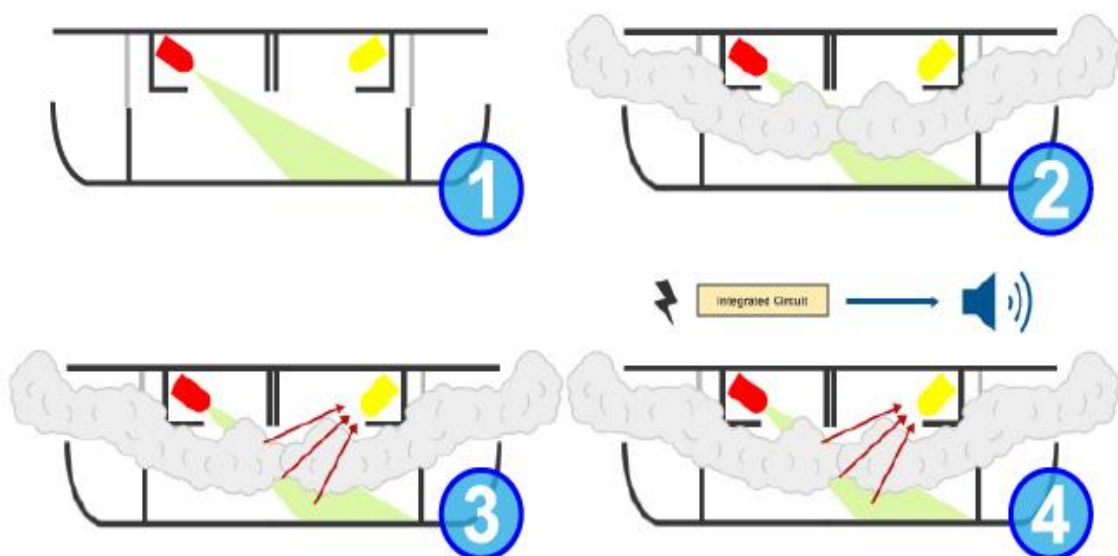
- Phần điện: Bản chất là khóa điện tử
- Phần quang:
 - + Một mạch phát hồng ngoại
 - + Một đèn phát
 - + Một đèn thu
 - + Một mạch khóa điện tử
 - + Vùng nhạy cảm



Hình 2.15: Cấu tạo chung của đầu đầu báo cháy khói quang

Nguyên lý làm việc đầu báo khói quang

- Bình thường đèn phát luôn phát ra các chùm tia hồng ngoại. Chùm tia này đi thẳng và không đến được đèn thu do đó mạch tín hiệu không làm việc.
- Khi có cháy, khói lọt vào vùng nhạy cảm sẽ làm cho các tia hồng ngoại thay đổi hướng đi. Trong đó có một số tia đi thẳng, một số bị lệch hướng. Số lượng các tia đi theo các hướng phụ thuộc vào nồng độ hạt khói nằm trong vùng nhạy cảm.
- Khi nồng độ khói đạt giá trị ngưỡng làm việc của đầu báo khói quang thì số lượng tia hồng ngoại lệch về phía đèn thu đủ lớn để kích thích mạch khóa điện tử làm việc. Qua đó đầu báo cháy khói quang điện sẽ khởi động tủ trung tâm làm việc và phát tín hiệu báo cháy.



Hình 2.16: Nguyên lý hoạt động của đầu báo khói quang

- Bởi hoạt động theo nguyên lý khuếch tán nên tuổi thọ của đầu báo khói quang điện rất cao, có thể lên đến hàng chục năm mà độ nhạy vẫn rất đáng tin cậy. Đây là thiết bị thích hợp sử dụng để phát hiện rất tốt các đám cháy âm ỉ.
- Đầu báo cháy khói quang điện chỉ có một nhược điểm duy nhất là chỉ phát hiện được các loại khói có kích thước tương đối lớn mà mắt thường có thể nhìn thấy được và phản xạ được ánh sáng. Đối với những loại khói nhỏ hơn và không thể phản xạ ánh sáng thì đầu báo khói quang không thể phát hiện được

Ở đây ta lựa chọn đầu báo khói quang địa chỉ Hochiki ALN-V



Hình 2.17: Đầu báo khói quang địa chỉ Hochiki ALN-V

- THÔNG SỐ KỸ THUẬT
- + Điện áp hoạt động 24 - 41 VDC
- + Dòng điện chờ 450 μ A
- + Báo động hiện tại 540 μ A
- + Phương thức truyền DCP - Giao thức truyền thông kỹ thuật số
- + Độ ẩm tối đa 95% RH Không ngưng tụ
- + Môi trường hoạt động 32°F đến 120°F
- + Nhiệt độ (0°C đến 49°C)
- + Phạm vi độ nhạy 0,7-4,0%/FT@300FPM
- + Ứng dụng ống dẫn - 0,7-3,86%/FT@2000FPM
- + Ứng dụng ống dẫn - 0,7 -2,65%/FT@4000FPM
- + Phạm vi vận tốc không khí 0-4000 fpm
- + Màu sắc & Chất liệu Vỏ - ABS Blend
- + Trọng lượng 3,4oz
- + Căn cứ YBN-NSA-4, HSB-NSA-6, ASB, SCI-B4, SCI-B6, ASBL

- TÍNH NĂNG TIÊU CHUẨN
- + Cấu hình thấp - chỉ cao 2,00", bao gồm cả chân đế
- + Địa chỉ thiết bị đơn giản và đáng tin cậy
- + Tự động bù đắp cho ô nhiễm cảm biến
- + Tích hợp tính năng thử lửa
- + Sử dụng Giao thức truyền thông kỹ thuật số chống ồn (DCP), sử dụng các ngắt để phản ứng nhanh với các đám cháy
- + Hai đèn LED nguồn/báo động tích hợp
- + Đèn LED không bỏ phiếu có thể lập trình
- + Buồng khói không định hướng
- + Tính năng khóa an toàn chống phá hoại

2.3.10 Đầu báo nhiệt địa chỉ

- Đầu báo nhiệt địa chỉ là đầu báo thông minh, tích hợp bộ xử lý trung tâm (CPU), tiếp nhận và xử lý tín hiệu theo thuật toán thông minh. Nó tự động định địa chỉ theo số ID mà không cần bộ cài đặt địa chỉ hay các nút gạt để định địa chỉ. Kết nối không phân cực dễ dàng cho lắp đặt và có độ nhạy hai mức: A2S và A2R.



Hình 2.18: Đầu báo nhiệt địa chỉ

- Cấu tạo và nguyên lý làm việc của đầu báo cháy địa chỉ
- Tùy thuộc vào từng loại đầu báo cháy vào nguyên lý làm việc, mà các đầu báo cháy có cấu tạo khác nhau, nhưng nhìn chung đầu báo cháy bao gồm các bộ phận sau đây:
 - Bộ phận cảm biến: Đây là bộ phận quan trọng nhất của đầu báo cháy. Nó cảm nhận được sự thay đổi của các yếu tố môi trường, sau đó biến đổi sự thay đổi đó thành dạng tín hiệu điện. Khi các yếu tố này đạt đến 1 giá trị thích hợp, đã được cài đặt sẵn. Với mỗi loại đầu báo cháy khác nhau, bộ phận cảm biến là khác nhau.
 - Bộ phận mạch tín hiệu là một mạch điện tử có nhiệm vụ truyền tín hiệu từ bộ phận cảm biến ra ngoài thiết bị truyền dẫn. Còn vỏ – để là bộ phận bảo vệ và cố định đầu báo cháy ở khu vực cần bảo vệ.
- Phân loại đầu báo cháy hiện nay:

Dựa vào tính năng, chúng ta chia đầu báo cháy thành:

- Đầu báo cháy địa chỉ
- Đầu báo cháy thường

Đầu báo cháy địa chỉ: Đầu báo cháy địa chỉ ngoài chức năng cảnh báo cháy còn có khả năng tự động đo được một số thông số như: Độ bản cảm biến, tình trạng thiết bị, định vị trí, rồi gửi về tủ trung tâm nhờ có bộ nhớ EPROM thông minh tích hợp trong đầu báo.

Do vậy, đầu báo cháy địa chỉ giúp xác định chính xác vị trí có cháy hỗ trợ tối đa con người, trong công tác phát hiện sớm đám cháy và xử lý kịp thời.

Đầu báo cháy thường: Là loại đầu báo cháy đơn giản chỉ có chức năng phát hiện đám cháy. Nó không có khả năng xác định các thông số như: độ bản của cảm biến, vị trí

2.3.11 Chuông và đèn báo cháy

Chuông – đèn – còi báo cháy là những thiết bị quan trọng trong hệ thống PCCC. Vai trò của các thiết bị PCCC này là đưa ra những tín hiệu cảnh báo đến mọi người. Từ đó góp phần giảm thiểu những thiệt hại về người và của.

Về chức năng, chuông, còi, đèn chớp báo cháy đều là những thiết bị phát ra âm thanh và ánh sáng cảnh báo khi có hỏa hoạn.

Đây là những thiết bị bắt buộc phải có trong các hệ thống PCCC, có vai trò báo cho mọi người biết về việc có hỏa hoạn hoặc báo cụ thể nơi có hỏa hoạn xảy ra.

- Còi đèn kết hợp
- Còi đèn kết hợp là một thiết bị kết hợp giữa còi báo cháy và đèn chớp báo cháy, được sử dụng phổ biến tại các nước châu Âu, Mỹ. Sự kết hợp 2 trong 1 này tối ưu hóa tính năng và công dụng cảnh báo cháy của thiết bị.



Hình 2.19: Thiết bị báo cháy còi và đèn kết hợp

- Âm thanh của thiết bị này có tần suất cao, vang xa, có thể báo cháy cho một khu vực rộng đồng thời đèn cũng có ánh sáng phát ra với cường độ lớn gây sự chú ý của con người.
- Thiết bị này dùng để báo cháy được cho tất cả mọi người, đặc biệt là người khiếm thính và khiếm thị.
- Đây là thiết bị báo cháy phù hợp cho nơi đông người như: bệnh viện, trường học, trung tâm thương mại và nhà chung cư....
- Chuông báo cháy

Chuông báo cháy là thiết bị phát ra âm thanh báo cháy ở tần số cao gây sự chú ý của con người để có phương án đối phó hoặc sơ tán thoát hiểm.



Hình 2.20: Chuông báo cháy Hochiki

- Đèn báo vị trí Hochiki
- Đèn báo vị trí hay còn được gọi là đèn báo nguồn. Chức năng của đèn báo vị trí là báo vị trí của các thiết bị chữa cháy ban đầu như bình cứu hỏa, lối thoát hiểm...



Hình 2.21: Đèn báo vị trí Hochiki

- Đèn báo vị trí phải luôn luôn sáng để thu hút sự chú ý của con người vào những dấu hiệu cứu nạn trên. Nhờ ánh sáng của đèn mà con người dễ dàng xác định được vị trí đặt phương tiện chữa cháy hoặc vị trí có lối thoát hiểm.
- Ngoài ra, nó còn có chức năng thông báo tình trạng nguồn của hệ thống báo cháy, vì vậy, đèn này còn có tên gọi khác là đèn báo nguồn.

CHƯƠNG III : THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY CHO TÒA NHÀ 94 TRẦN PHÚ

3.1 Nội dung thiết kế kiến trúc

3.1.1 Tổng mặt bằng

Thiết kế tổng mặt bằng của công trình tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới đường đỏ, diện tích đất và diện tích xây dựng theo Căn cứ theo giấy phép xây dựng số 86/GPXD do sở xây dựng cấp ngày 02/05/2019.

Vị trí công trình nằm tại khu đất có địa thế thuận lợi về giao thông và cảnh quan và gần các công trình phụ trợ, tiện ích, phúc lợi xã hội như công viên và hồ đồng đa.

3.1.2 Đặc điểm hình khối và mặt đứng kiến trúc



Hình 3.1: Phối cảnh công trình

- Công trình được thiết kế với hình khối kiến trúc đơn giản, hiện đại, ngôn ngữ kiến trúc mạch lạc. Các mảng bê tông được nhấn mạnh ở khu tiền sảnh mang lại cho công trình vẻ đẹp độc đáo và phù hợp với kiến trúc cảnh quan xung quanh.
- Sảnh chính công trình được thiết kế nhìn ra đường Trần Phú nơi có giao thông và góc nhìn thuận lợi.

Màu sắc và các chi tiết trang trí công trình phù hợp với cảnh quan khu vực

3.1.3 Tổ chức quy hoạch

Công trình cao tầng có qui mô 13 tầng (không bao gồm tầng hầm) có tổng diện tích 4,178m². Các khoảng lùi tuân thủ theo đúng quy hoạch đã được Sở Quy hoạch – Kiến trúc phê duyệt.

Công năng của công trình : Tầng hầm để xe. Từ tầng 1 đến tầng 6 là văn phòng cho thuê. Từ tầng 7 đến tầng 11 là căn hộ cho thuê. Tầng 12 là khu vực nhà riêng. Tầng tum là khu không gian công cộng gồm bể bơi, sân chơi, phòng giặt, phòng thờ

Toàn bộ khu đất nghiên cứu không vi phạm chỉ giới đường

Quy mô chức năng:

❖ Bảng thông số tổng hợp:

BẢNG THỐNG KÊ CƠ CẤU

STT	TẦNG	VĂN PHÒNG	CĂN 1 P.NGỦ 1 GIƯỜNG ĐÔI (1800X2200) CÓ BẾP	CĂN 1 P.NGỦ 1 GIƯỜNG ĐÔI (2000X2200) P.KHÁCH CÓ BẾP	SỐ CĂN TRÊN 1 TẦNG
1	HẦM	322 m2			
2	1	136			
3	2	180			
4	3	255			
5	4	255			
6	5	255			
7	6	255			
8	7	255			
	8		B1 B2 B3	A1 A2 A3	5 CĂN
			27 27 37	40 40 40	
	9		B1 B2 B3	A1 A2 A3	5 CĂN
			27 37	40 40 40	
	10		B1 B2 B3	A1 A2 A3	5 CĂN
			27 37	40 40 40	
	11		B1 B2 B3	A1 A2 A3	5 CĂN
			27 37	40 40 40	
	12	NHÀ Ở GIA ĐÌNH			
	TUM	BỂ BƠI+ P. THỜ			
	TỔNG	571			
			9 CĂN		11 CĂN
					20 CĂN

Hình 3.2: Bảng thống kê cơ cấu

❖ Tổ chức mặt bằng:

- Tầng Hầm :

Có diện tích sàn 322m2, cao 2.970m bao gồm khu vực kỹ thuật, khu vực để xe, bể chứa nước chữa cháy.

- 01 từ hướng đường Trần Phú.

- 02 từ hướng đường Lương Khánh Thiện.

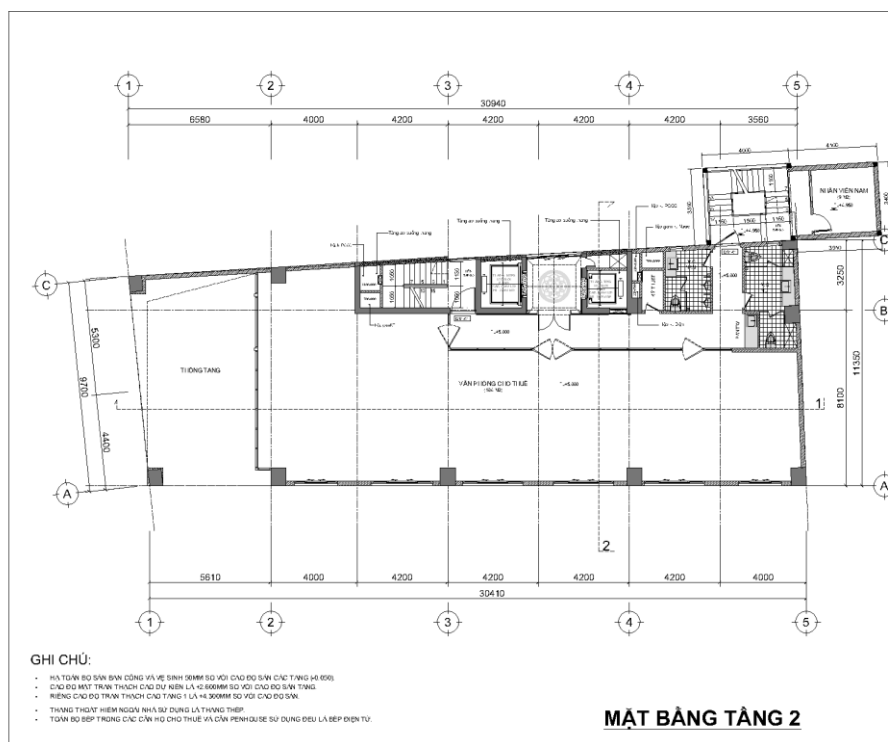
Sảnh chính tiếp cận theo đường Trần Phú hướng vào văn phòng cho thuê.

Sảnh phụ tiếp cận theo hướng đường Lương Khánh Thiện là sảnh chính của dân cư tòa nhà.

Phần thông tầng cao 2 tầng nằm ở vị trí sảnh chính, là điểm nhấn của tầng 1.

- Tầng 2:

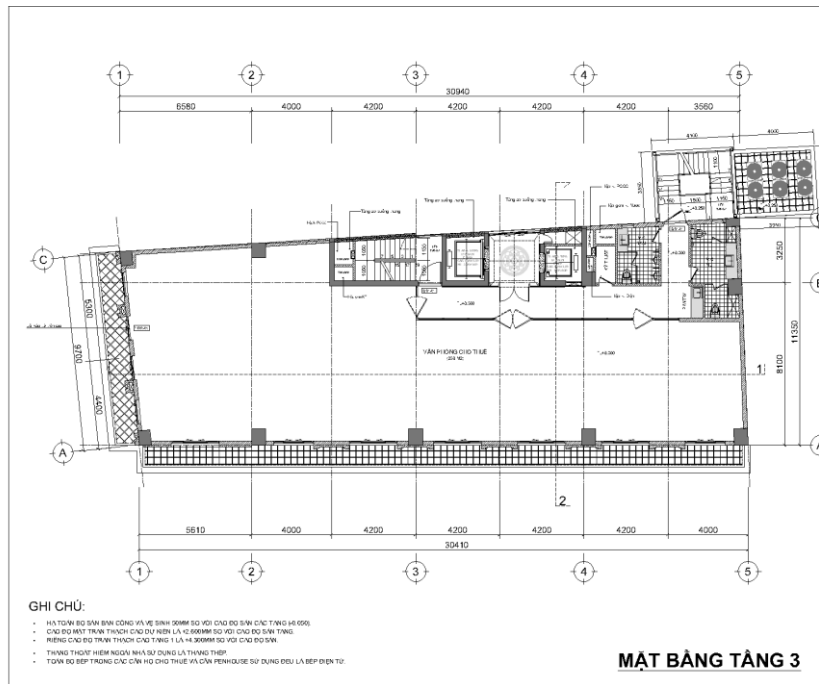
Có diện tích sàn 276.4 m², cao 3.3m bao gồm 180m² phần văn phòng cho thuê.



Hình 3.5: Mặt bằng tầng 2

- Tầng 3-7

Có diện tích sàn 322 m², cao 3.3m bao gồm 255m² phần văn phòng cho thuê.

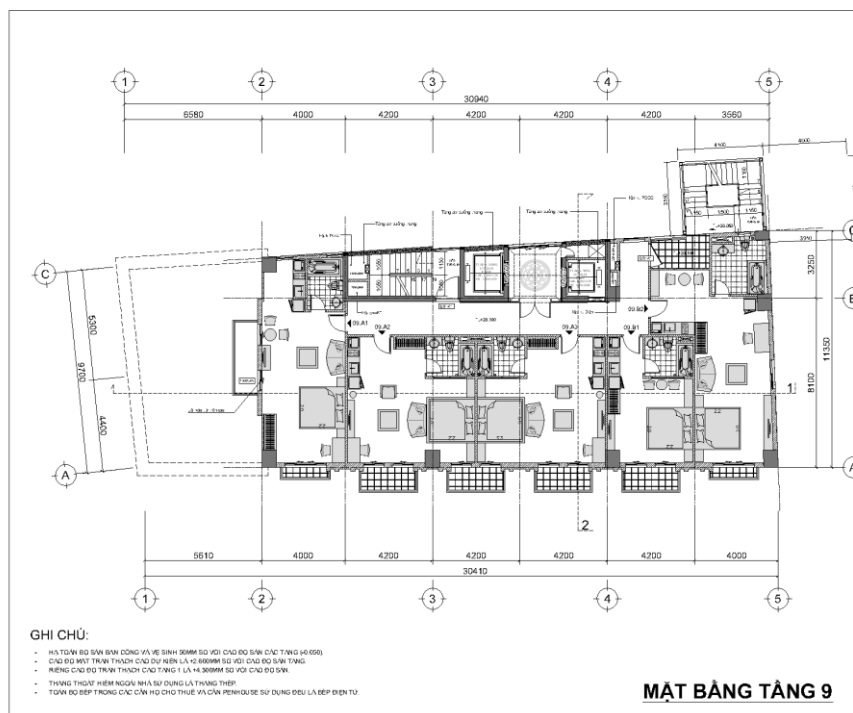


Hình 3.6: Mặt bằng chung tầng 3 đến tầng 7

- Tầng 8 đến tầng 11:

Toàn diện tích bố trí phần căn hộ cho thuê trong đó có 2 loại phòng:

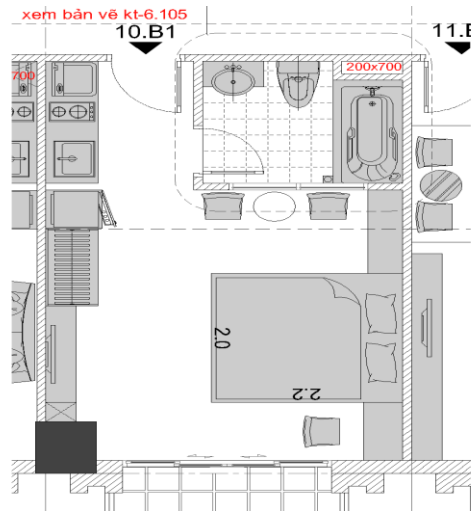
- 01 phòng ngủ
- 01 phòng ngủ+ 01 phòng khách



Hình 3.7: Mặt bằng chung tầng 8 đến tầng 11

- Căn 01 phòng ngủ:

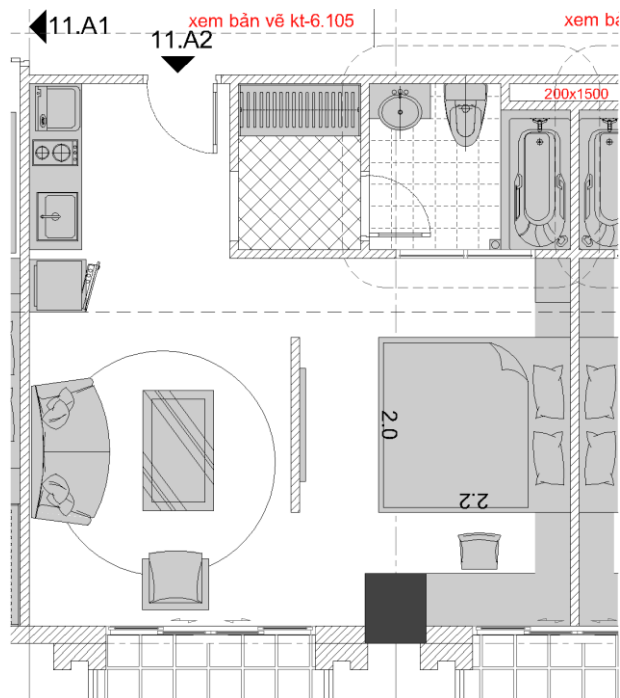
Diện tích từ 27 đến 37 m²



Hình 3.8: Mặt bằng căn 1 ngủ

- Căn 01 phòng ngủ+ 01 phòng khách:

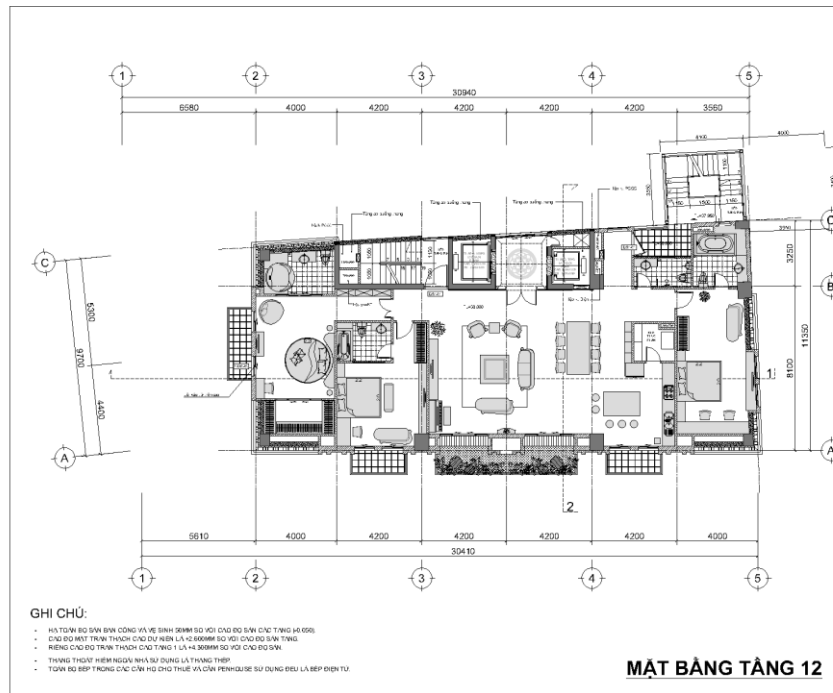
Diện tích 40 m²



Hình 3.9: Mặt bằng căn 01 phòng ngủ+ 01 phòng khách

- Tầng 12.

Tầng 12 là căn hộ gia đình đầy đủ tiện nghi với không gian phòng khách + bếp rộng và cao, 3 phòng ngủ.



Hình 3.10: Mặt bằng tầng 12

Phòng khách + bếp thông nhau, cao 1.5 tầng nhìn thẳng ra vườn, tiểu cảnh rộng là điểm nhấn đắt giá của căn hộ, tạo 1 không gian và tầm nhìn, nâng tầm đẳng cấp của cuộc sống.

Phòng ngủ chính cửa bố mẹ nằm ở tiếp giáp với phía đường Trần Phú. Công năng đầy đủ với không gian ngủ sang trọng hướng nhìn ra ban công rộng phía trước, vệ sinh, phòng thay đồ riêng.

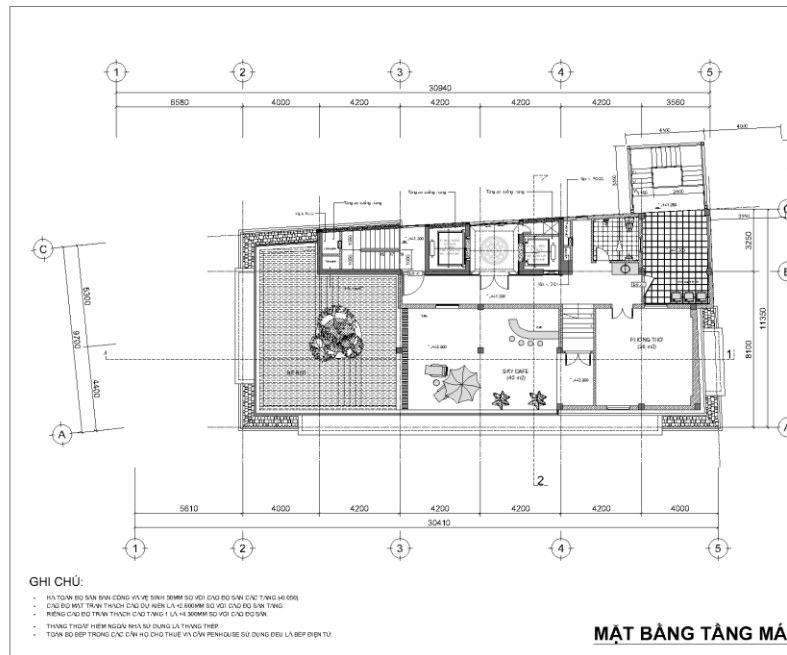
2 phòng ngủ còn lại cũng rất rộng, trong đó có 1 phòng cho bà ngoại, 1 phòng cho con trai.

Tầng tum.

- Tầng tum bố trí thành 2 không gian riêng biệt:

+ 01 là không gian công cộng, bố trí ở phần bên ngoài để phục vụ chung cho cả tòa nhà bao gồm khu bể bơi khép kín kết hợp cafe trên mái

+02 là không gian kết nối với tầng 12 bằng thang nội bộ, bao gồm phòng thơ và phòng giặt cùng với sân phơi



Hình 3.11: Mặt bằng tầng mái

3.2 Cơ sở tính toán, thiết kế hệ thống.

Dựa theo TCVN 5738 – 2001 qui định về đầu báo cháy như sau:

Điều 6.1 : Các đầu báo cháy tự động phải đảm bảo phát hiện cháy theo chức năng đã được thiết kế và các đặc tính kỹ thuật nêu ra ở bảng 2.1. Việc lựa chọn đầu báo cháy tự động phải căn cứ vào tính chất của các chất cháy, đặc điểm môi trường bảo vệ và theo tính chất của cơ sở được trang bị.

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đầu báo cháy nhiệt	Đầu báo cháy khói	Đầu báo cháy lửa
1	Thời gian tác động	≤ 120 giây	≤ 30 giây	≤ 5 giây
2	Ngưỡng tác động	- Từ 40-170 0C	Độ che mờ khói -Đầu báo thường: 5-20% -Đầu báo tia chiếu: 20-70%	Ngọn lửa trần cao 15mm cách đầu báo cháy 3m
3	Độ ẩm không khí	$\leq 98\%$		
4	Nhiệt độ làm việc	10 – 170 độ C	10 – 49 độ C	10 – 50 độ C
5	Diện tích bảo vệ	Từ 15m ² đến 50m ²	50m ² đến 100m ²	Hình chóp góc 120 độ

Bảng 3.1: Bảng yêu cầu kỹ thuật đối với đầu báo cháy

Điều 6.3 : Số lượng đầu báo cháy tự động cần phải lắp đặt cho một khu vực được bảo vệ phụ thuộc vào mức độ cần thiết để phát hiện cháy trên toàn bộ diện tích của khu vực đó và đảm bảo yêu cầu về kinh tế kỹ thuật.

Điều 6.5 : Các đầu báo cháy nhiệt hoặc khói phải được lắp đặt trên trần nhà và mái nhà và được lắp trong các khoang của trần nhà được giới hạn bởi cấu kiện xây dựng nhô ra về phía dưới (dầm, xà, cạnh panen) lớn hơn 0,4m. Tường trần nhà có những phần nhô ra về phía dưới từ 0,08m đến 0,4m thì việc lắp đặt đầu báo cháy tự động được tính như trần nhà không có phần nhô ra nhưng diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy tự động giảm 25%.

Điều 6.7 : Số lượng đầu báo cháy tự động mắc trên một kênh của hệ thống báo cháy phụ thuộc vào đặc tính kỹ thuật của trung tâm báo cháy nhưng diện tích bảo vệ của mỗi kênh không được lớn hơn 2000m² đối với khu vực bảo vệ hở và 500m² đối với khu vực kín. Các đầu báo cháy tự động phải được dụng theo yêu cầu kỹ thuật tiêu chuẩn và có tính đến môi trường bảo vệ.

Điều 6.8 : Trường hợp trung tâm báo cháy không có chức năng chỉ thị địa chỉ của từng đầu báo cháy tự động, các đầu báo cháy tự động mắc trên mỗi

kênh cho phép kiểm soát đến 20 phòng hoặc khu vực trên cùng một tầng nhà có lối ra hành lang chung nhưng ở phía ngoài từng phòng phải có đèn chỉ thị về sự tác động báo cháy của bất cứ đầu báo cháy nào được lắp đặt trong các phòng đó đồng thời phải đảm bảo yêu cầu của điều 6.7.

3.2.1 Tủ trung tâm báo cháy tự động:

- Trung tâm báo cháy phải có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu từ các đầu báo cháy, kênh báo cháy và các thiết bị báo cháy khác truyền về để loại trừ các tín hiệu báo cháy giả. Không được dùng các thiết bị không có chức năng báo cháy làm trung tâm báo cháy tự động. Ngoài chức năng báo cháy, trung tâm báo cháy cần thực hiện các chức năng sau đây:
 - Hiển thị trạng thái hoạt động của thiết bị;
 - Nhận tín hiệu từ đầu báo cháy tự động và phát tín hiệu báo động cháy, chỉ thị nơi xảy ra cháy;
 - 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...(nếu có);
 - Tự động điều khiển sự hoạt động của các thiết bị ngoại vi khác.
- Trung tâm báo cháy phải đặt ở những nơi thường xuyên có người trực 24/24 h.
- Trong trường hợp không có người trực thường xuyên, 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 thường xuyên và phải có biện pháp phòng ngừa người không có nhiệm vụ tiếp xúc với trung tâm báo cháy.
- 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.
- 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 1 mm trở lên hoặc bằng các vật liệu không cháy khác có độ dày không dưới 10 mm. 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 100 mm về mọi phía.

- Khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy và trần nhà bằng vật liệu cháy được không nhỏ hơn 1,0 m.
- Trong trường hợp lắp cạnh nhau, khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy không được nhỏ hơn 50 mm.
- 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 0,8 đến 1,5 m.
- Nhiệt độ và độ ẩm tại nơi đặt trung tâm báo cháy phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng của trung tâm báo cháy.
- Âm sắc khi báo cháy và báo sự cố phải khác nhau.
- Việc lắp các đầu báo cháy tự động 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).
- Vị trí của phòng trực điều khiển chống cháy đảm bảo thiết kế theo quy định
- Nếu không có nhân viên tại chỗ làm nhiệm vụ suốt 24 h, thông báo cháy phải được truyền đến các đơn vị phòng cháy chữa cháy thông qua kênh tín hiệu được chỉ định theo cách thức quy định hoặc đến các đường liên lạc khác ở chế độ tự động.

3.2.2 Các đầu báo cháy nhiệt, nhiệt địa chỉ.

- Các đầu báo cháy nhiệt không địa chỉ được trang bị chủ yếu ở tầng hầm của công trình nhằm cung cấp khả năng phát hiện sự gia tăng nhiệt độ một cách nhanh chóng trong tầng hầm, cũng như một số khu vực khác có trang bị đầu báo nhiệt. từ đó có tín hiệu báo cháy về tủ trung tâm báo cháy. Các đầu báo nhiệt địa chỉ được trang bị cho các phòng kỹ thuật, khu vực thương mại, dịch vụ, khu văn phòng.
- Diện tích bảo vệ đối với đầu báo nhiệt
- Diện tích bảo vệ của một 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 cần xác định theo bảng sau (theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam 5738-2001):

		Khoảng cách tối đa, (m)
--	--	-------------------------

Độ cao lắp đầu báo cháy, (m)	Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy, (m ²)	Giữa các đầu báo cháy	Từ đầu báo cháy đến tường nhà
Dưới 3,5	nhỏ hơn 50	7,0	3,5
Từ 3,5 đến 6,0	nhỏ hơn 25	5,0	2,5
Lớn hơn 6,0 đến 9,0	nhỏ hơn 20	4,5	2,0

3.2.3 Các đầu báo cháy khói quang, khói quang địa chỉ.

- Các đầu báo cháy khói quang địa chỉ được trang bị cho các khu vực công cộng, khu vực thương mại, dịch vụ, khu văn phòng ở các tầng phía trên, các đầu báo khói quang không địa chỉ được lắp đặt tại khu vực phòng khách, hành lang và sảnh của khu căn hộ.
- Các đầu báo cháy khói quang được thiết kế với tính năng chủ yếu phát hiện khói trắng, tuy nhiên hiện nay nhiều hãng sản xuất có công nghệ cho phép phát hiện nhiều loại khói màu khác nhau trong cùng 1 đầu báo.
- Diện tích bảo vệ đối với đầu báo cháy khói
- Diện tích bảo vệ của một 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 xác định theo bảng sau (theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam 5738-2001):

Độ cao lắp đầu báo cháy, (m)	Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy, (m ²)	Khoảng cách tối đa, (m)	
		Giữa các đầu báo cháy	Từ đầu báo cháy đến tường nhà
Dưới 3,5	nhỏ hơn 100	10	5,0
Từ 3,5 đến 6	nhỏ hơn 80	8,5	4,0
Lớn hơn 6,0 đến 10	nhỏ hơn 65	8,0	4,0
Lớn hơn 10 đến 12	nhỏ hơn 55	7,5	3,5

3.2.4 Các đầu báo cháy khói Ion.

- Tương tự như hệ các đầu báo cháy khói quang . Tuy nhiên khả năng phát hiện khói của đầu báo khói Ion và khói quang khác nhau. Đầu báo khói Ion dùng để phát hiện khói đen. Đầu báo khói quang để phát hiện khói trắng. Các đầu báo khói Ion được trang bị ở trong các phòng có hệ thống máy phát điện, máy biến áp để nhằm cung cấp thông tin chính xác hơn về 1 đám cháy xảy ra ở đây.

3.2.5 Để cho các đầu báo cháy .

- Để của đầu báo cháy là nơi cài đặt và lưu trữ địa chỉ cho đầu báo. Trường hợp này rất tốt cho người sử dụng công trình khi có vấn đề cần thay thế đầu báo cháy vì chỉ cần thay đầu báo cháy là xong (Một số hãng hiện nay chỉ cho phép cài địa chỉ lên đầu báo cháy. Khi đó phải có thiết bị chuyên dùng và chuyên gia của nhà cung cấp đến để làm việc đó)

3.2.6 Nút ấn và chuông báo cháy.

- Nút ấn báo cháy và chuông báo cháy được trang bị trong các hộp tổ hợp chuông – đèn – nút ấn báo cháy. Các hộp tổ hợp này gắn phía trên của hộp đựng phương tiện chữa cháy, được lắp đặt ở các vị trí giao thông thuận tiện cho việc quan sát, xử lý, chủ yếu ở hành lang, gần cầu thang bộ trong công trình. Khi có cháy xảy ra, ai đó phát hiện đám cháy thì có thể chủ động nhấn nút ấn này để tử trung tâm báo động cho mọi người cùng biết là có cháy.
- Chuông báo cháy được lắp đặt tại công trình là loại không địa chỉ hoạt động thông qua module điều khiển chuông. Module này gắn trên loop của trung tâm báo cháy địa chỉ. Nút ấn là loại địa chỉ được gắn trên loop của trung tâm báo cháy địa chỉ.
- Nút ấn báo cháy được lắp bên trong cũng như bên ngoài nhà và công trình, được lắp trên tường và các cấu kiện xây dựng ở độ cao $(1,4 \pm 0,2)$ m tính từ mặt đường đi lại và có một không gian trống dạng nửa đường tròn bán kính 0,6 m xung quanh mặt trước của nút ấn báo cháy.
- Nút ấn báo cháy phải lắp trên các lối thoát nạn, chiếu nghỉ cầu thang ở vị trí dễ thấy theo quy định tại Phụ lục B. Trong trường hợp xét thấy

cần thiết có thể lắp trong từng phòng. Khoảng cách giữa các nút ấn báo cháy không quá 45 m.

- Trường hợp nút ấn báo cháy được lắp ở bên ngoài tòa nhà thì khoảng cách tối đa giữa các nút ấn báo cháy là 150 m và phải có ký hiệu rõ ràng. Nút ấn báo cháy lắp ngoài nhà phải là loại chống thấm nước hoặc phải có biện pháp chống mưa hắt cũng như các tác động từ môi trường. Nơi lắp đặt các nút ấn báo cháy phải được chiếu sáng liên tục vào ban đêm.
- Các nút ấn báo cháy có thể lắp theo kênh riêng, địa chỉ riêng (đối với hệ thống báo cháy địa chỉ) hoặc lắp chung trên một kênh với các đầu báo cháy.
- Đối với khu vực nhà kho, nhà xưởng yêu cầu nút ấn báo cháy được lắp đặt thành kênh độc lập đối với đầu báo cháy và đảm bảo khả năng tiếp cận dễ dàng cả từ bên trong và bên ngoài.
- Không sử dụng nút ấn báo cháy kích hoạt hệ thống hút khói.

3.2.7 Đèn báo cháy.

Đèn báo cháy được lắp đặt cạnh chuông báo cháy và hoạt động cùng với chuông báo cháy.

3.2.8 Module các loại.

- Hệ thống báo cháy địa chỉ sẽ phải sử dụng tới các module để liên kết hoạt động với các hệ thống, các thiết bị khác. Các module sẽ chuyển đổi hoạt động địa chỉ sang hoạt động điện thông thường và ngược lại. Các module ở đây được sử dụng gồm có: Module chuông báo cháy, module kênh đầu báo cháy thường, module giám sát máy bơm chữa cháy, giám sát tình trạng của van, module điều khiển các hệ thống khác như: quạt thông gió hút khói, quạt tăng áp buồng thang, điều khiển ngắt điện tại tầng có cháy, điều khiển thang máy...

3.2.9 Dây dẫn tín hiệu và cáp tín hiệu.

- Việc lựa chọn dây dẫn và cáp cho các mạch của hệ thống báo cháy phải thỏa mãn tiêu chuẩn, qui phạm lắp đặt thiết bị điện và dây dẫn 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, dây tín hiệu của hệ thống báo cháy tự động để chống chập hoặc đứt dây (luôn trong ống kim loại hoặc ống bảo vệ khác), chống chuột cắn, côn trùng hoặc các nguyên nhân cơ học khác làm hư hỏng, dây tín hiệu. Các lỗ xuyên trần, tường sau khi thi công xong phải được bịt kín bằng vật liệu không cháy.

- Các mạch tín hiệu của hệ thống báo cháy phải được kiểm tra tự động về tình trạng kỹ thuật theo suốt chiều dài của mạch tín hiệu.
- Các mạch tín hiệu báo cháy phải sử dụng dây dẫn riêng và cáp có lõi bằng đồng. Cho phép sử dụng cáp thông tin lõi đồng của mạng thông tin hỗn hợp nhưng phải tách riêng kênh liên lạc.
- Lõi đồng của từng dây dẫn tín hiệu từ các đầu báo cháy đến đường cáp trực chính phải có tiết diện không nhỏ hơn $0,75 \text{ mm}^2$ (tương đương với lõi đồng có đường kính 1 mm). Cho phép dùng nhiều dây dẫn tết lại nhưng tổng diện tích tiết diện của các lõi đồng được tết lại không được nhỏ hơn $0,75 \text{ mm}^2$. Tiết diện từng lõi đồng của đường cáp trực chính phải không nhỏ hơn $0,4 \text{ mm}^2$. Cho phép dùng cáp nhiều dây dẫn trong một lớp bọc bảo vệ chung nhưng đường kính lõi đồng của mỗi dây dẫn không được nhỏ hơn 0,4 mm.
- Tổng điện trở của đường dây tín hiệu trên mỗi kênh báo cháy không được lớn 100Ω , và không được lớn hơn giá trị yêu cầu đối với từng tại trung tâm báo cháy.
- Dây dẫn tín hiệu nối từ các đầu báo cháy, cáp tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi trong hệ thống báo cháy tự động dùng để kích hoạt hệ thống chữa cháy tự động là dây dẫn chịu nhiệt cao (cáp chống cháy có thời gian chịu lửa 30 phút). Cho phép sử dụng dây dẫn tín hiệu nối từ các đầu báo cháy và cáp điều khiển thiết bị ngoại vi bằng cáp thường nhưng phải có biện pháp bảo vệ khỏi sự tác động của nhiệt ít nhất trong thời gian 30 phút.
- Không cho phép lắp đặt chung các mạch điện của hệ thống báo cháy tự động với mạch điện áp trên 60 V trong cùng một đường ống, một hộp, một bó, một rãnh kín của cấu kiện xây dựng.
- Cho phép lắp đặt chung các mạch trên khi có vách ngăn dọc giữa chúng bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không dưới 15 phút.
- Trong trường hợp mắc hở song song thì khoảng cách giữa dây dẫn của đường điện chiếu sáng và điện động lực với cáp của hệ thống báo cháy không được nhỏ hơn 0,5 m. Nếu khoảng cách này nhỏ hơn 0,5 m phải có biện pháp chống nhiễu điện từ.
- Trường hợp trong công trình có nguồn phát nhiễu hoặc đối với hệ thống báo cháy địa chỉ thì bắt buộc phải sử dụng dây dẫn và cáp chống nhiễu. Nếu dây dẫn và cáp không chống nhiễu thì nhất thiết phải luôn trong ống hoặc hộp kim loại có tiếp đất.
- Đối với hệ thống báo cháy thông thường khuyến khích sử dụng dây dẫn và cáp chống nhiễu hoặc không chống nhiễu nhưng được luôn trong ống kim loại hoặc hộp kim loại có tiếp đất.
- Số lượng đầu nối của các hộp đấu dây và số lượng dây dẫn của cáp trực chính phải có dự phòng là 20%.

- Các đường cung cấp điện chính và dự phòng của các hệ thống báo cháy phải được đặt dọc theo các tuyến khác nhau, để loại trừ khả năng xảy ra sự cố đồng thời.
- Được phép đặt song song các đường điện dọc các bức tường với khoảng cách giữa chúng tối thiểu 1 m.
- Cho phép lắp đặt chung các đường cáp khi ít nhất một trong số chúng được đặt trong một hộp (ống) làm bằng vật liệu không cháy với khả năng chống cháy là 0,75 giờ
- Dây tín hiệu báo cháy phải được bảo vệ bởi ống nhựa PVC chống cháy, kể cả trong trường hợp dây dẫn đi âm tường hoặc âm trần thì cũng cần phải được bảo vệ bởi ống PVC nói trên. Ống PVC ở đây có thể dùng ống D15 hoặc D20mm.

3.2.10 Nguồn điện và tiếp đất bảo vệ

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

Đối với tòa nhà thuộc nhóm nguy hiểm cháy F1.1 với người thường trực 24/24 h nên được cung cấp từ ba nguồn điện dự trữ độc lập.

Giá trị dao động của hiệu điện thế của nguồn xoay chiều cung cấp cho trung tâm báo cháy không được vượt quá $\pm 10\%$. Trường hợp giá trị dao động này lớn hơn 10% phải sử dụng ổn áp trước khi cấp cho trung tâm.

Dung lượng của ắc quy dự phòng phải đảm bảo ít nhất 24 h cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và 1 h khi có cháy.

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

- 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.
- Nguồn điện của đầu báo cháy không dây: Pin chính (pin khô) đáp ứng các yêu cầu Điều 10.3.2 được phép sử dụng làm nguồn năng lượng chính cho các thiết bị kết hợp phát / thu vô tuyến công suất thấp.
- Phải đảm bảo các điều kiện sau khi sử dụng một hoặc nhiều pin làm nguồn điện chính vì sự cố về pin sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến hoạt động của thiết bị:

Pin sử dụng để cung cấp năng lượng cho bộ phát / thu vô tuyến công suất thấp hoạt động và kết nối với các thiết bị khác đảm bảo thời gian duy trì không dưới 1 năm trước khi đạt đến ngưỡng cạn kiệt pin.

Tín hiệu pin yếu phải được thông báo trước khi pin chỉ còn đủ dung lượng để cung cấp cho thiết bị hoạt động trong tối thiểu 7 ngày,

Mọi sự cố của pin chính sử dụng trong bộ thu phát vô tuyến công suất thấp không được ảnh hưởng đến bất kỳ bộ thu phát khác.

- Các điều kiện sau phải được đáp ứng khi sử dụng nhiều nguồn pin và lỗi hết pin đơn không làm ảnh hưởng đến hoạt động báo động của thiết bị:
Phải sử dụng ít nhất 02 nguồn pin trở lên.

Tín hiệu báo pin yếu phải khác biệt với tín hiệu báo cháy, giám sát và sự cố, phải nhận biết được bằng mắt thường đối với thiết bị thu phát vô tuyến công suất thấp đang báo pin yếu, và khi được chuyển sang chế độ im lặng thì sẽ tự động cảnh báo dưới dạng âm thanh ít nhất 4 h một lần.

Khi dung lượng pin cạn kiệt thì phải có tín hiệu báo về trung tâm báo cháy, trung tâm báo cháy phải hiển thị chi tiết vị trí thiết bị thu phát nào đang hết pin. Khi được chuyển sang chế độ im lặng thì sẽ tự động cảnh báo dưới dạng âm thanh ít nhất 4 h một lần.

Cho phép mỗi thiết bị thu phát kết nối với nhiều hơn một thiết bị và từng thiết bị được kết nối với thiết bị thu phát phải được nhận biết tại tủ trung tâm báo cháy.

3.3 Tính toán khối lượng và xác định vị trí lắp đặt các thiết bị

Từ đặc điểm kiến trúc, xây dựng của toà nhà, ta thấy toà nhà được xây dựng với kết cấu khung, dầm chịu lực. Chiều cao của dầm nhô ra là 0,3m. Với đặc điểm sử dụng làm văn phòng và khu chung cư nên các tầng đều có lắp trần giả bằng thạch cao, khung bằng sắt. Các đầu báo cháy đều được lắp ở vị trí của trần giả nên ta tính toán với chiều cao của trần giả, như thế sẽ làm tăng thêm độ an toàn của công trình.

- Đầu báo khói: Căn cứ vào TCVN5738-2001 theo điều 6.12.1: “Độ cao lắp đặt đầu báo cháy dưới 3,5m thì diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy là dưới 100m²”. Trong trường hợp này, với độ cao của tầng là 3,3m do đó ta chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy khói là 90m² => Sk=90m²
- Đầu báo nhiệt: Căn cứ vào TCVN5738-2001 theo điều 6.13.1: “Độ cao lắp đặt đầu báo cháy dưới 3,5m thì diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy là dưới 50m² Trong trường hợp này, với độ cao của tầng là 3,3m do đó ta chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy nhiệt là 40m² => Sdb=40m²

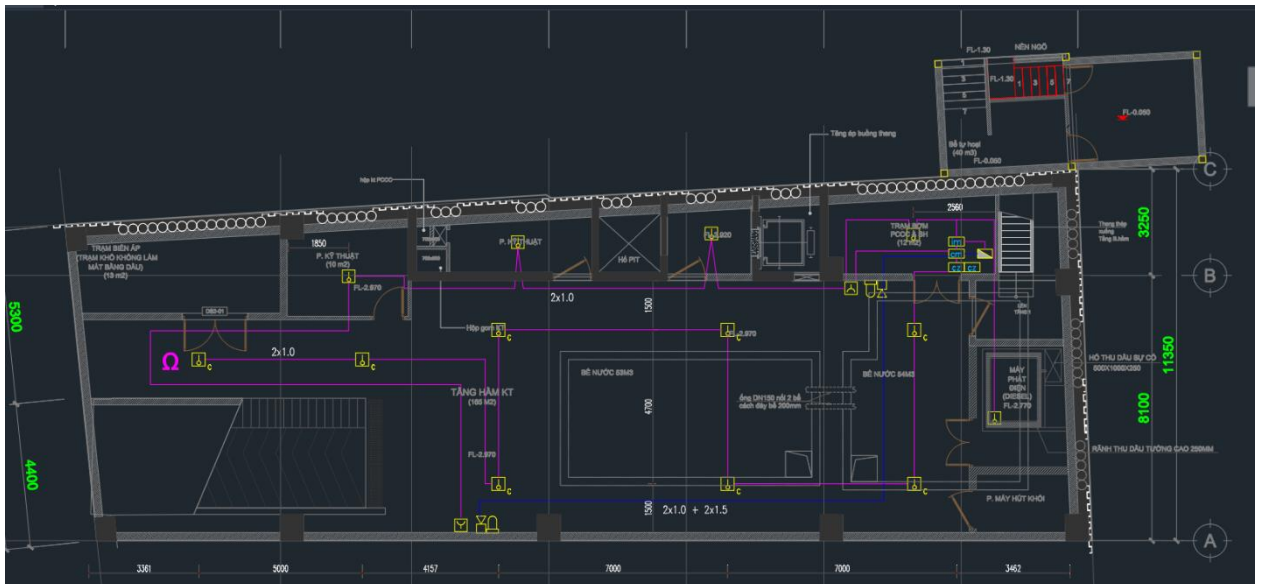
Công thức xác định số lượng đầu báo cháy lắp đặt cho một khu vực có diện tích S_{bv} là:

$$N = \frac{S_{bv}}{S_{db}} \cdot K$$

S_{bv} : Diện tích vùng cần bảo vệ

S_{db} : Diện tích bảo vệ của 1 đầu báo

3.3.1 Khu tầng hầm



Hình 3.12: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng hầm

Khu tầng hầm bao gồm nơi để xe, khu kỹ thuật là nơi có nhiều thiết bị điện tải trọng cho tòa nhà và nơi chứa xe, khi cháy sẽ rất nguy hiểm. Dựa trên diện tích cần bảo vệ chống cháy, số lượng đầu báo cần phải chính xác tiêu chuẩn đề ra.

- Vì tầng hầm cao 3m do đó ta chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy nhiệt là $30m^2 \Rightarrow S_{db}=30m^2$
- Số lượng đầu báo nhiệt : $(322 : 30) \times 1,2 = 12,88$
Chọn 13 đầu báo.
- Tại vị trí ở các phòng kỹ thuật, trạm bơm nước, phòng máy phát điện, phòng sảnh thang máy cần lắp riêng đầu báo nhiệt địa chỉ để có cảnh báo sớm. Ở

đây có 5 khu vực vậy nên ta chọn 5 đầu báo nhiệt địa chỉ. Khu vực còn lại là nơi để xe ta chọn 8 đầu báo nhiệt thường.

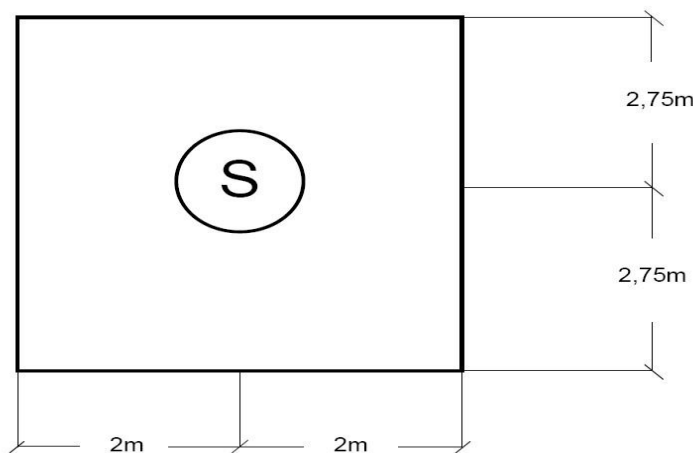
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2

3.3.2 Khu văn phòng

Khu văn phòng từ tầng 1 tới tầng 6 bao gồm một lượng lớn trang thiết bị văn phòng như: giấy tờ, tài liệu, máy tính, máy in..., khi cháy cũng sẽ phát sinh khói trước tiên. Vì thế ta lựa chọn đầu báo khói để lắp đặt cho khu vực này. Do đặc trưng là khu vực văn phòng nên các phòng sẽ được chia nhỏ ra quy mô diện tích mỗi phòng là khác nhau. Dựa trên diện tích các phòng để bố trí vị trí, số lượng đầu báo để đảm bảo chính xác tiêu chuẩn đề ra.

Ví dụ: Phòng kích thước 4 x 5,5 m

Ta có tính toán và bố trí thiết bị như sau.



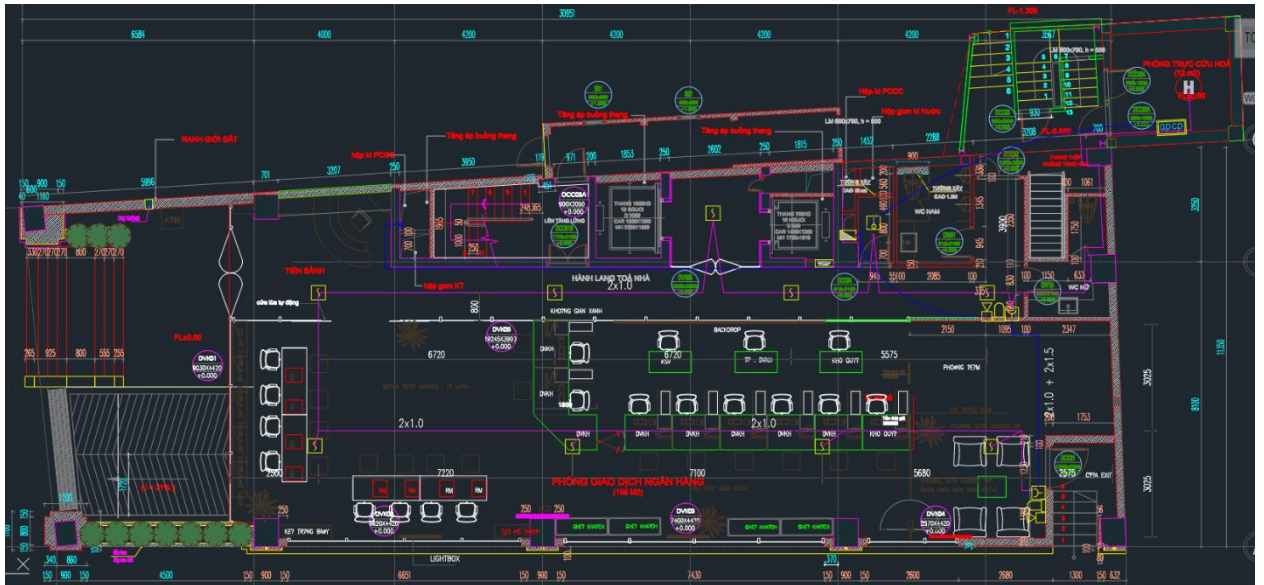
Hình 3.13 : Sơ đồ bố trí đầu báo

Theo sơ đồ bố trí này, khoảng cách từ vị trí xa nhất của phòng tới đầu báo là:

$$L = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{2.75^2 + 2^2} = 3,4 \text{ m} < R_k = 5,35 \text{ m}$$

Việc bố trí đầu báo như trên là đảm bảo.

Khu vực tầng⁺¹: $\sqrt{\quad} + \sqrt{\quad}$

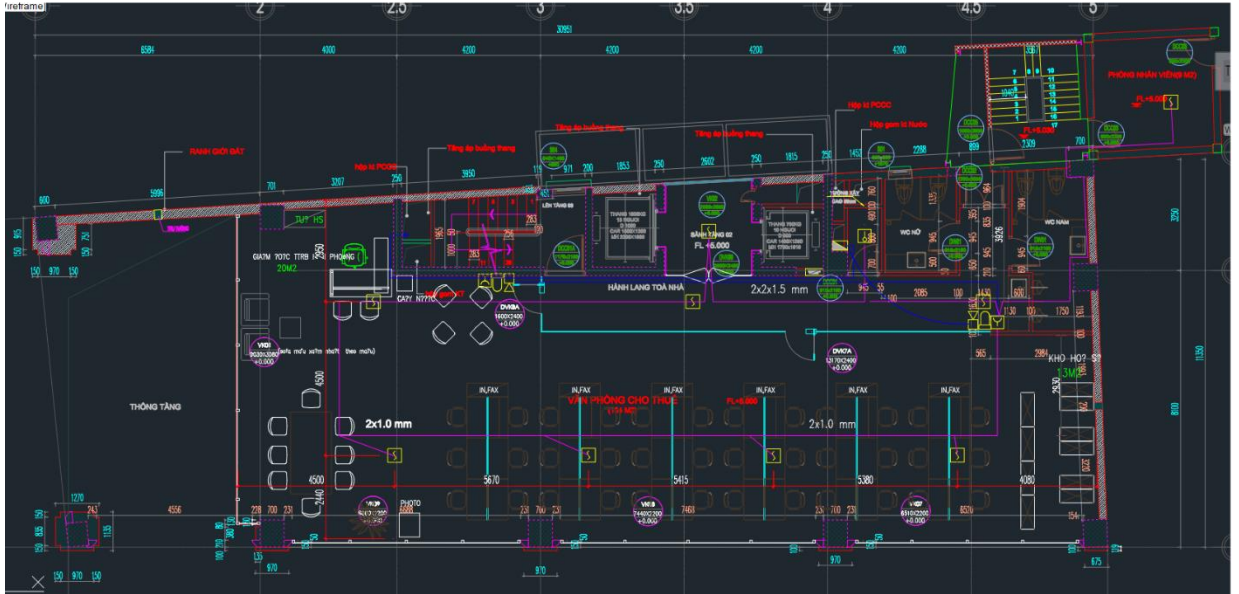


Hình 3.14: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 1

- Vì tầng 1 cao 5m và là văn phòng chứa nhiều giấy tờ; giảm thiểu rủi ro ta giảm vùng diện tích bảo vệ, tăng số lượng đầu báo để có thể bao quát được nhiều hơn. Ta chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo khói là $45m^2 \Rightarrow S_{db}=45m^2$

Số lượng đầu báo khói : $(322 : 45) \times 1,2 = 8,5$

- Vây cần 8 đầu báo khói cho các khu vực trung tâm tầng
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
- Cần 1 đầu báo nhiệt cho khu vực hộp kỹ thuật
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2
- + Khu vực tầng 2:



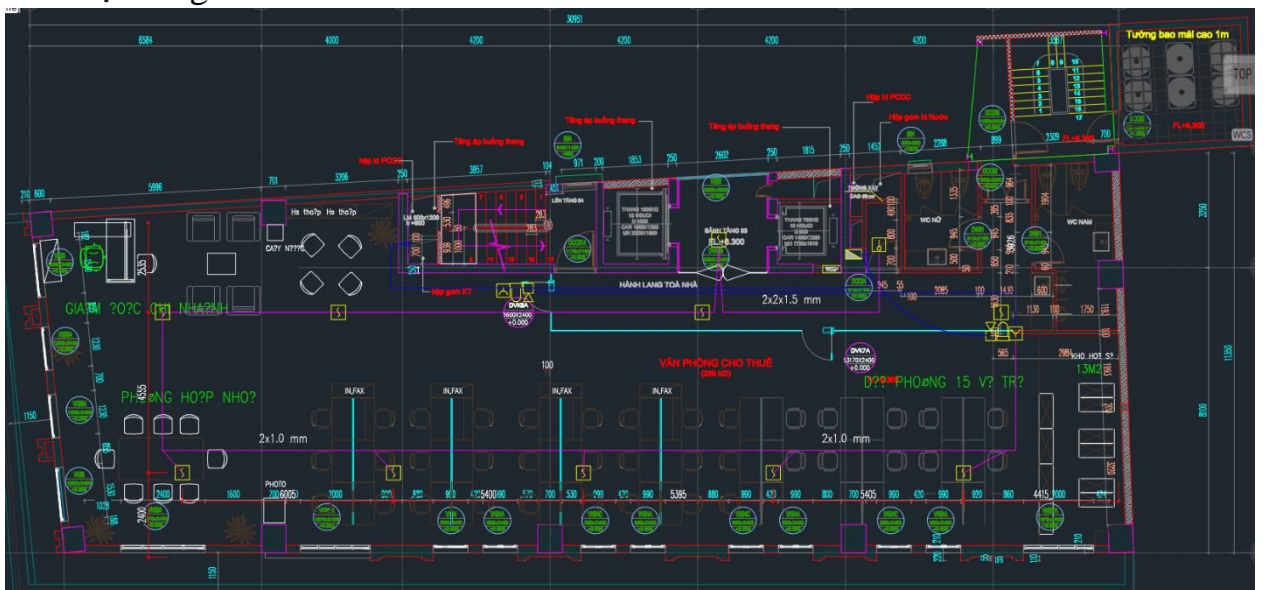
Hình 3.15: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 2

- Chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo khói cho tầng này là $45\text{m}^2 \Rightarrow S_{db}=45\text{m}^2$

Số lượng đầu báo : $(276,3 : 45) \times 1,2 = 7,3$

- Vậy cần 7 đầu báo khói cho các khu vực trung tâm tầng
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
- Cần 1 đầu báo nhiệt cho khu vực hộp kỹ thuật
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2

+ Khu vực tầng 3:

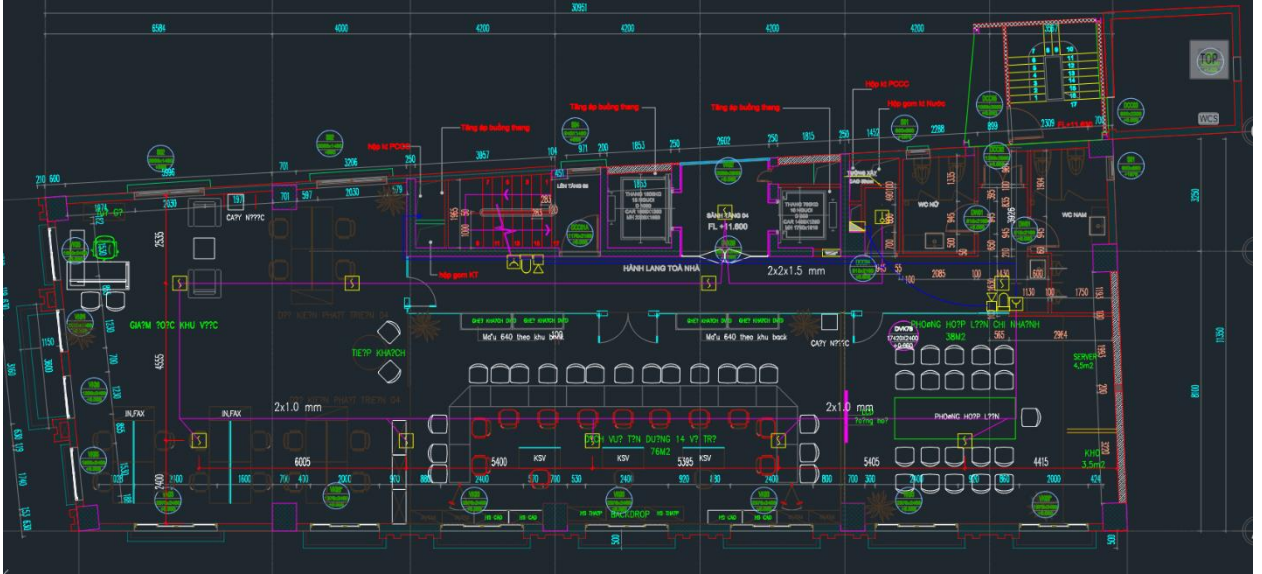


Hình 3.16: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 3

- Chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo khói cho tầng này là $45\text{m}^2 \Rightarrow S_{db}=45\text{m}^2$

Số lượng đầu báo : $(322 : 45) \times 1,2 = 8,5$

- Vây cần 9 đầu báo khói cho các khu vực trung tâm tầng
 - Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
 - Cần 1 đầu báo nhiệt cho khu vực hộp kỹ thuật
 - Nút ấn báo cháy : 2
 - Chuông đèn báo cháy : 2
- + Khu vực tầng 4:

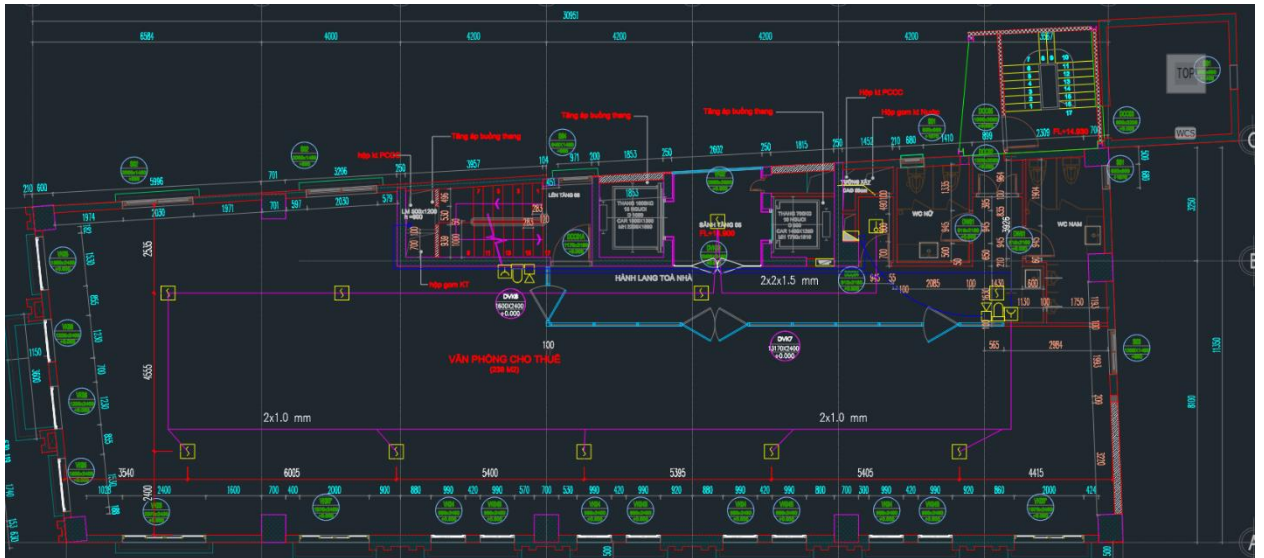


Hình 3.17: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 4

- Chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo khói cho tầng này là $45m^2 \Rightarrow S_{db}=45m^2$

Số lượng đầu báo : $(322 : 45) \times 1,2 = 8,5$

- Vây cần 9 đầu báo khói cho các khu vực trung tâm tầng
 - Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
 - Cần 1 đầu báo nhiệt cho khu vực hộp kỹ thuật
 - Nút ấn báo cháy : 2
 - Chuông đèn báo cháy : 2
- + Khu vực tầng 5:



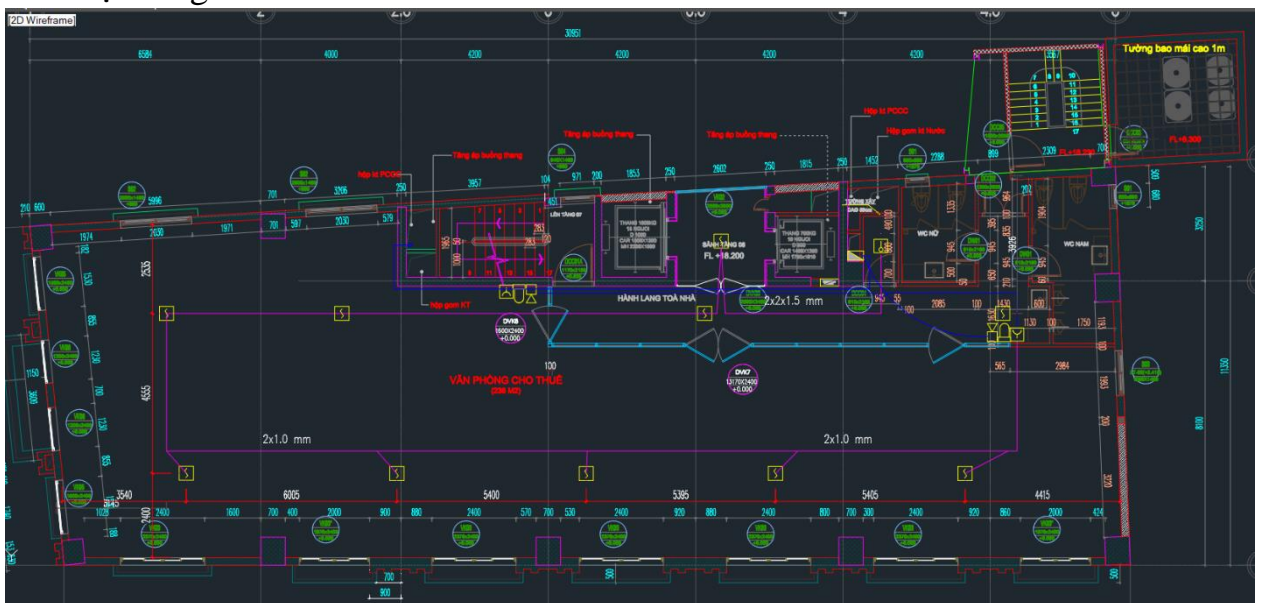
Hình 3.18: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 5

- Chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo khói cho tầng này là $45m^2 \Rightarrow S_{db}=45m^2$

Số lượng đầu báo : $(322 : 45) \times 1,2 = 8,5$

- Vậy cần 9 đầu báo khói cho các khu vực trung tâm tầng
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
- Cần 1 đầu báo nhiệt cho khu vực hộp kỹ thuật
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2

Khu vực tầng 6:



Hình 3.19: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 6

- Chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo khói cho tầng này là $45m^2 \Rightarrow S_{db}=45m^2$

Số lượng đầu báo : $(322 : 45) \times 1,2 = 8,5$

- Vây cần 9 đầu báo khói cho các khu vực trung tâm tầng
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
- Cần 1 đầu báo nhiệt cho khu vực hộp kỹ thuật
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2

3.3.3 Khu căn hộ cao cấp.

Khu căn hộ cao cấp từ tầng 7 đến tầng 12 chứa các phòng ngủ và phòng bếp nơi dễ phát sinh ra lửa và khói.

+ Khu vực tầng 7:

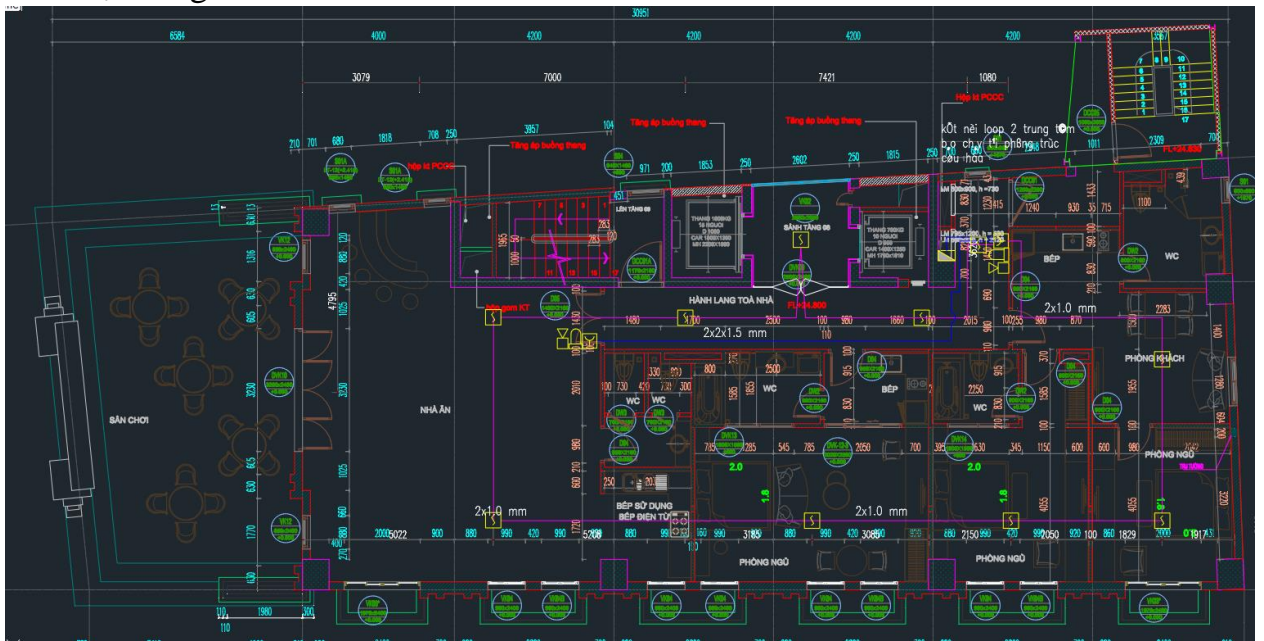


Hình 3.20: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 7

Tầng này có 3 căn là phòng ngủ, 2 căn là phòng khách kèm phòng ngủ

- Đối với căn có phòng khách và phòng ngủ có diện tích 40 m² cần ít nhất là 3 đầu báo khói. Mỗi đầu báo dành riêng cho từng khu vực như bếp, phòng khách, phòng ngủ
- Đối với căn chỉ có phòng ngủ, diện tích từ 27 đến 37 m² cần ít nhất 1 đầu báo khói
- Khu vực hành lang và hộp kỹ thuật cần ít nhất 3 đầu báo
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2

+ Khu vực tầng 8:



Hình 3.21: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 7

Tầng này có 2 căn là phòng ngủ, 1 căn là phòng khách kèm phòng ngủ

- Đối với căn có phòng khách và phòng ngủ có diện tích 40 m² cần ít nhất là 3 đầu báo khói. Mỗi đầu báo dành riêng cho từng khu vực như bếp, phòng khách, phòng ngủ
- Đối với căn chỉ có phòng ngủ, diện tích từ 27 đến 37 m² cần ít nhất 1 đầu báo khói
- Khu vực hành lang và hộp kỹ thuật cần ít nhất 3 đầu báo
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
- Cần 2 đầu báo khói cho khu vực nhà ăn chung
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2

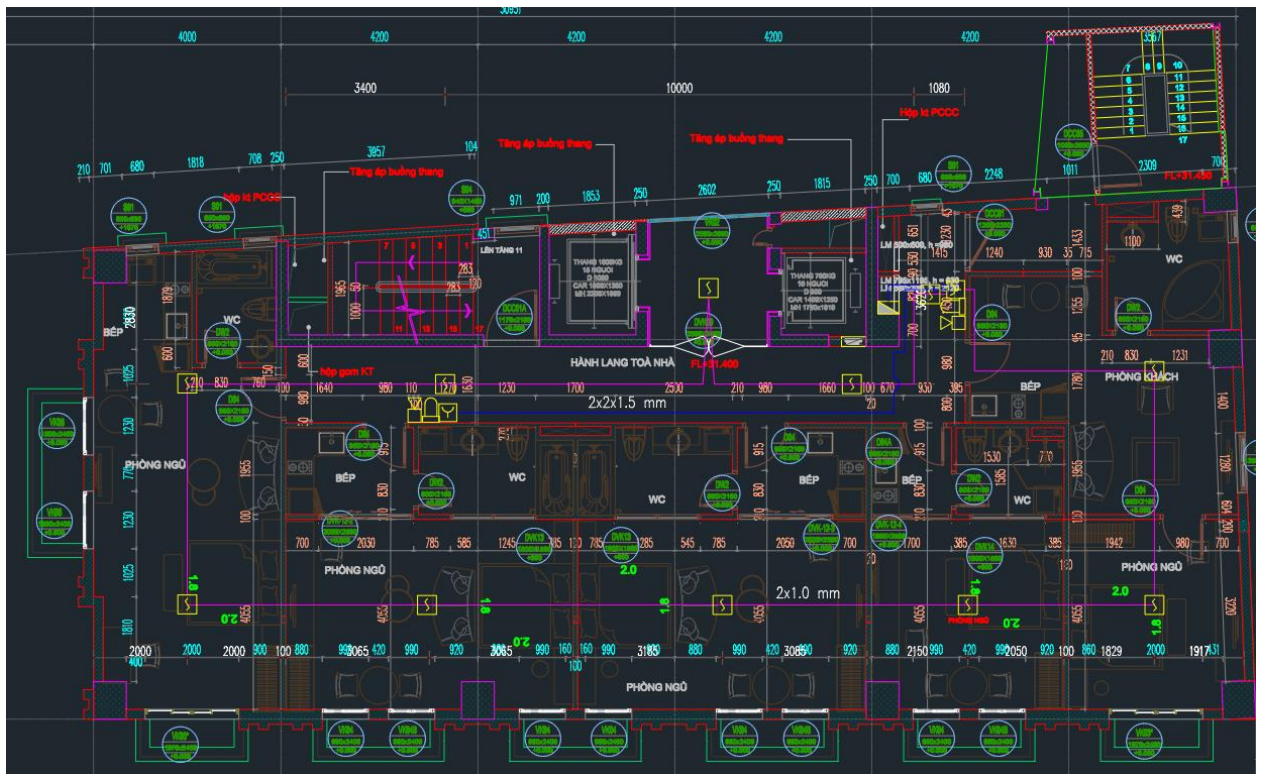
+ Khu vực tầng 9:



Hình 3.22: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 9

Tầng này có 4 căn là phòng ngủ, 1 căn là phòng khách kèm phòng ngủ

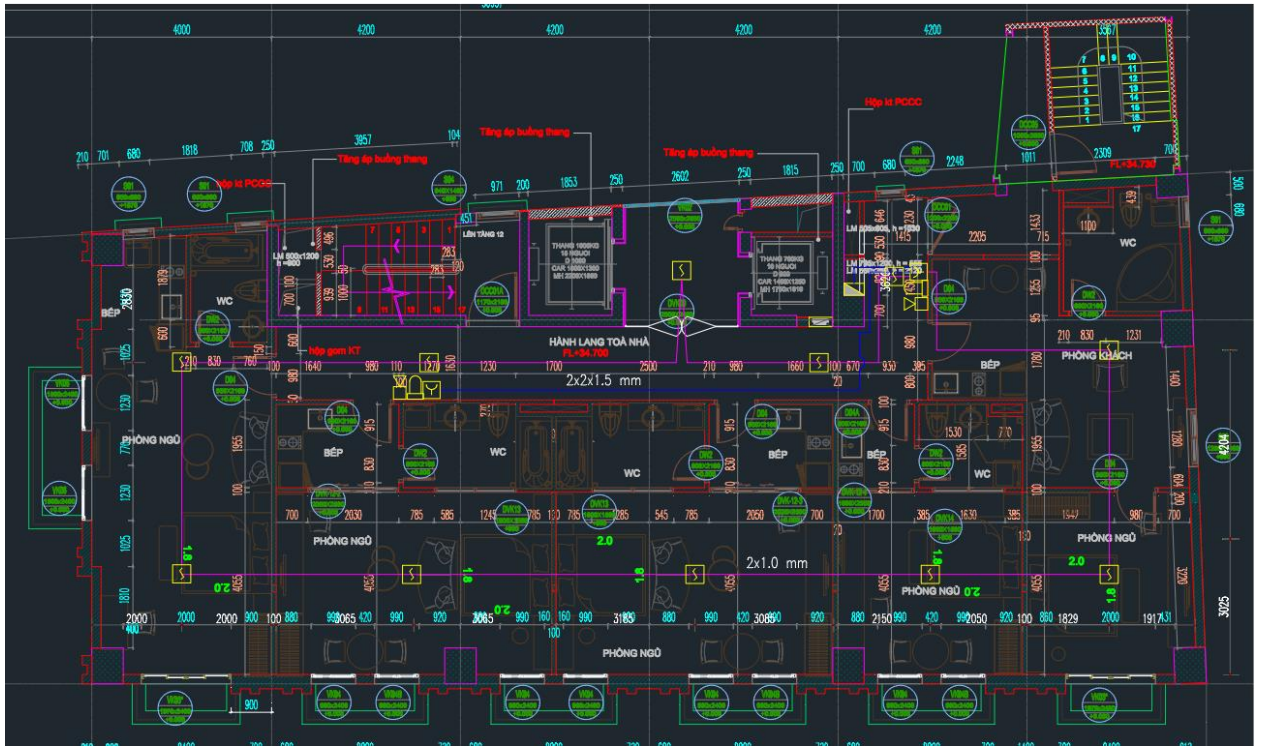
- Đối với căn có phòng khách và phòng ngủ có diện tích 40 m² cần ít nhất là 3 đầu báo khói. Mỗi đầu báo dành riêng cho từng khu vực như bếp, phòng khách, phòng ngủ
 - Đối với căn chỉ có phòng ngủ, diện tích từ 27 đến 37 m² cần ít nhất 1 đầu báo khói
 - Khu vực hành lang và hộp kỹ thuật cần ít nhất 3 đầu báo
 - Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
 - Nút ấn báo cháy : 2
 - Chuông đèn báo cháy : 2
- + Khu vực tầng 10:



Hình 3.23: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 10

Tầng này có 4 căn là phòng ngủ, 1 căn là phòng khách kèm phòng ngủ

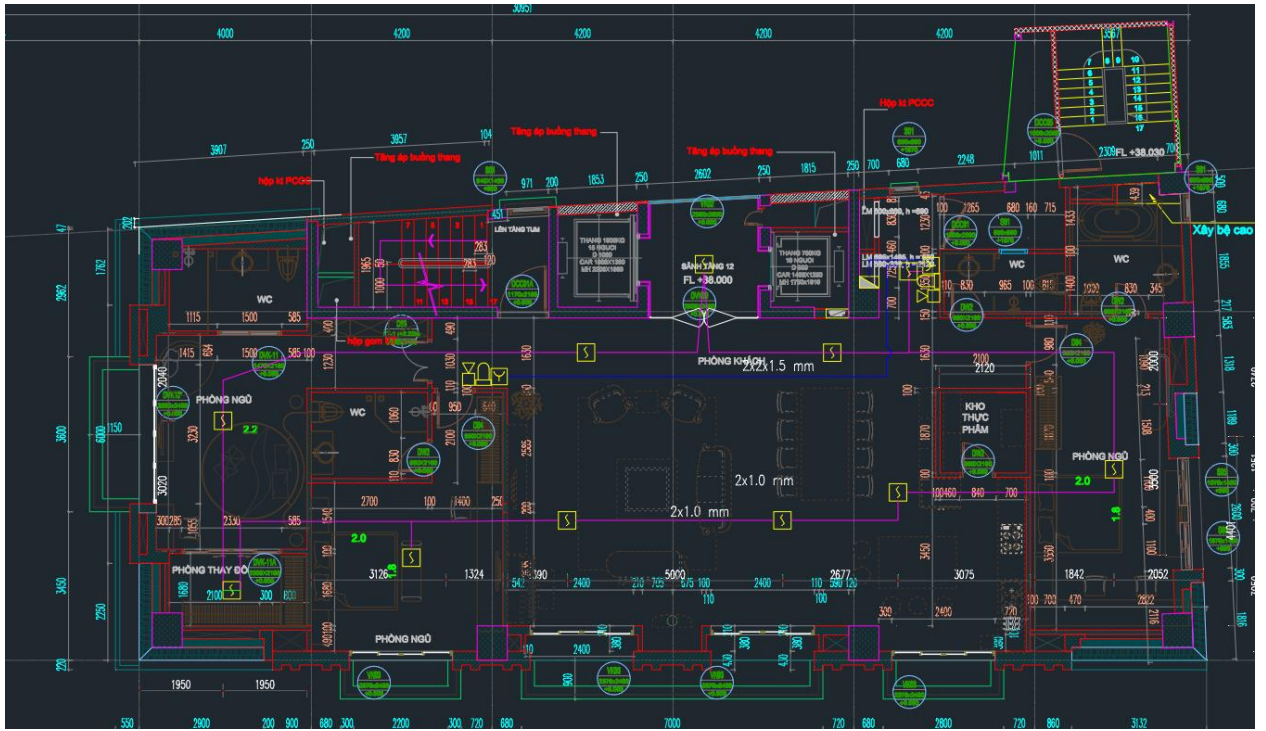
- Đối với căn có phòng khách và phòng ngủ có diện tích 40 m² cần ít nhất là 3 đầu báo khói. Mỗi đầu báo dành riêng cho từng khu vực như bếp, phòng khách, phòng ngủ
 - Đối với căn chỉ có phòng ngủ, diện tích từ 27 đến 37 m² cần ít nhất 1 đầu báo khói
 - Khu vực hành lang và hộp kỹ thuật cần ít nhất 3 đầu báo
 - Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
 - Nút ấn báo cháy : 2
 - Chuông đèn báo cháy : 2
- + Khu vực tầng 11:



Hình 3.24: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 11

Tầng này có 4 căn là phòng ngủ, 1 căn là phòng khách kèm phòng ngủ

- Đối với căn có phòng khách và phòng ngủ có diện tích 40 m^2 cần ít nhất là 3 đầu báo khói. Mỗi đầu báo dành riêng cho từng khu vực như bếp, phòng khách, phòng ngủ
 - Đối với căn chỉ có phòng ngủ, diện tích từ 27 đến 37 m^2 cần ít nhất 1 đầu báo khói
 - Khu vực hành lang và hộp kỹ thuật cần ít nhất 3 đầu báo
 - Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
 - Nút ấn báo cháy : 2
 - Chuông đèn báo cháy : 2
- + Khu vực tầng 12:



Hình 3.25: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng 12

Tầng 12 là căn hộ gia đình đầy đủ tiện nghi với không gian phòng khách + bếp rộng và cao, 3 phòng ngủ.

- Khu vực phòng ngủ, phòng bếp, phòng thay đồ có diện tích bé cần ít nhất 1 đầu báo khói
- Khu vực phòng khách kết hợp phòng ăn có diện tích lớn nhất cần ít nhất 4 đầu báo khói
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực hộp kỹ thuật
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2

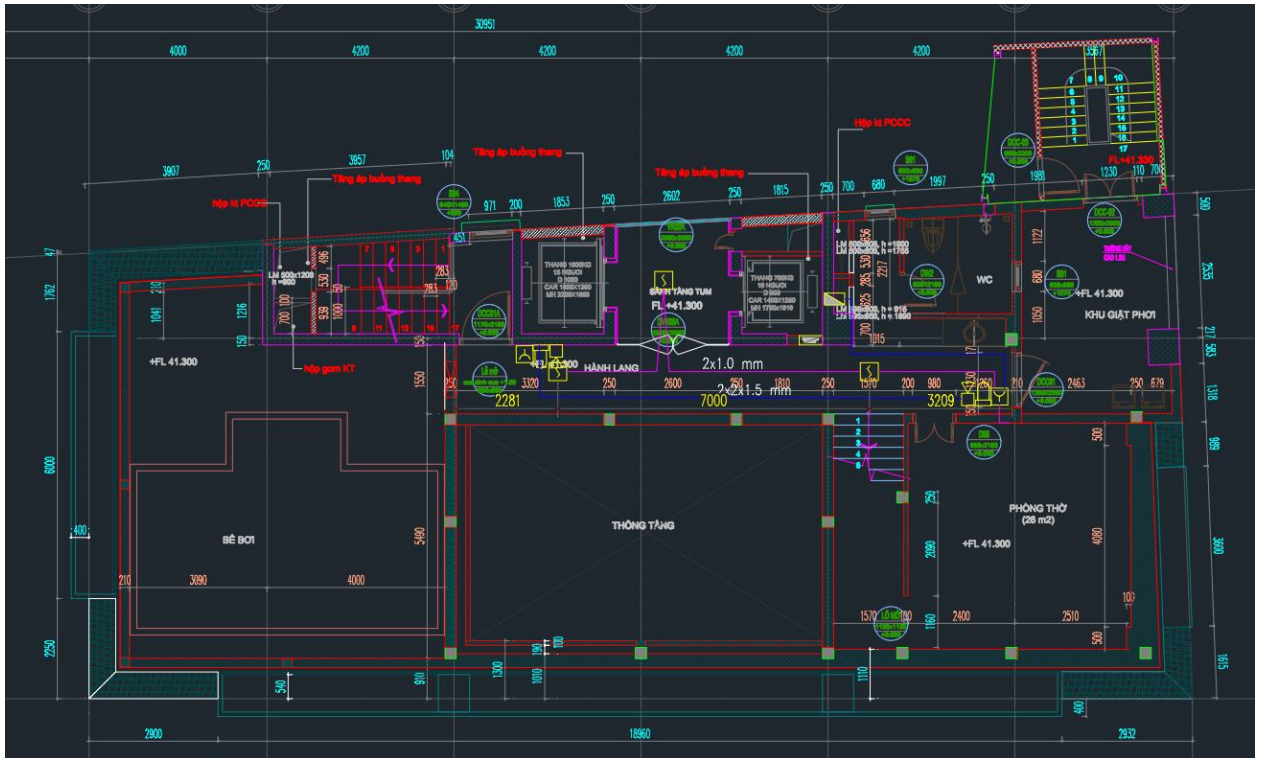
3.3.4 Khu tầng tum:

Tầng tum bố trí thành 2 không gian riêng biệt:

+ 01 là không gian công cộng, bố trí ở phần bên ngoài để phục vụ chung cho cả tòa nhà bao gồm khu bể bơi khép kín kết hợp cafe trên mái

+ 02 là không gian kết nối với tầng 12 bằng thang nội bộ, bao gồm phòng thờ và phòng giặt cùng với sân phơi

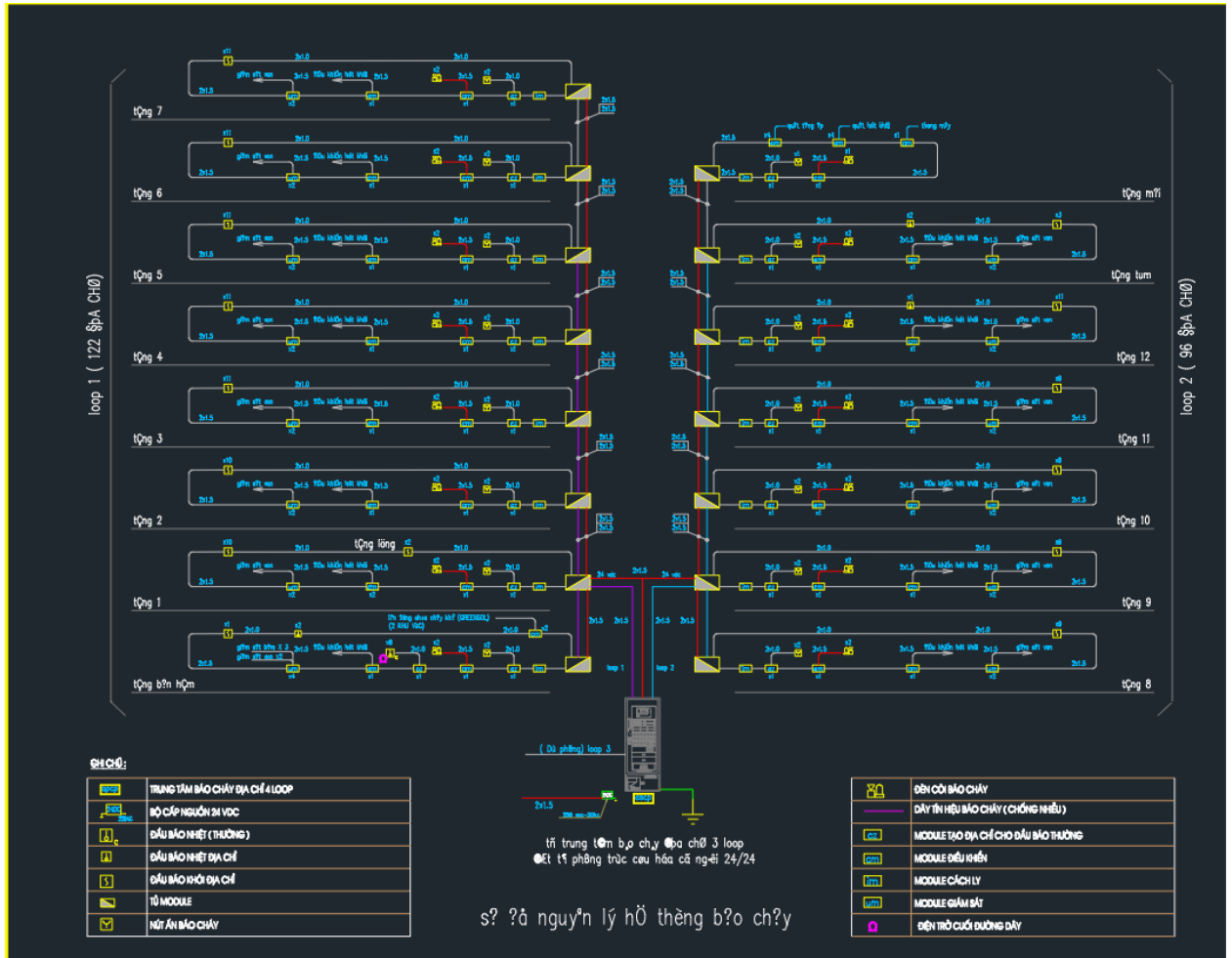
+ Khu vực tầng tum:



Hình 3.26: Mặt bằng hệ thống báo cháy tự động tầng tum

- Khu vực hành lang và hộ kỹ thuật cần ít nhất 3 đầu báo khói
- Cần 1 đầu báo khói cho khu vực riêng biệt là sảnh chờ thang máy
- Nút ấn báo cháy : 2
- Chuông đèn báo cháy : 2

3.3.5 Sơ đồ đấu nối chung của hệ thống



Hình 3.27: Sơ đồ đấu nối 2 zone báo cháy

- Để phù hợp kinh tế cũng như nhu cầu sử dụng cho cả tòa nhà ta sẽ dùng tủ Hochiki loại 2 zone.
- Dùng tủ 2 zone vì số lượng đầu báo cháy của 1 zone mà tủ Hochiki quản lý có giới hạn là 127 địa chỉ. Ta cũng không nên chia mỗi tầng 1 zone vì tủ báo cháy nhiều zone sẽ đắt tiền.
- Zone 1 từ tầng hầm cho đến tầng 7, zone 2 từ tầng 8 cho đến tầng mái.

3.4 Cấu trúc cụ thể của hệ thống PCCC

3.4.1 Hệ thống chữa cháy bằng nước vách tường tích hợp với hệ thống Sprinkler

- Trạm bơm chữa cháy của công trình được lắp đặt tại phòng bơm nước chữa cháy ở tầng của công trình.

- Cụm bơm có 3 máy bơm, trong đó có 1 máy bơm chính động cơ điện và 1 máy bơm dự phòng động cơ diezen, 1 máy bơm bù áp động cơ điện (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 phục vụ công tác chữa cháy tự động ở tầng trên).
- Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải định kỳ kiểm tra bảo dưỡng và chạy thử ít nhất 1 lần/ tháng

3.4.2 Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy

- Tủ điều khiển các máy bơm chữa cháy được cấu trúc 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 (mỗi cụm bơm có 1 tủ điều khiển riêng).
- Cấp cấp nguồn và cấp điều khiển máy bơm là loại cáp chống cháy .

3.4.3 Bình áp lực cho máy trạm bơm chữa cháy.

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

3.4.4 Các bộ van kiểm soát Sprinkler (ALARM VALVE):

Bộ van kiểm soát đặt ở đầu tuyến ống đứng, các nhánh tầng của khu vực tầng hầm là bộ van chuyên dụng cho hệ thống Sprinkler.

Bộ van kiểm soát này có các thiết bị đồng bộ sau:

Van đóng chính và van phụ có chỉ thị tình trạng đóng hoặc mở.

Van báo động.

Báo động bằng chuông thủy lực và còi (đường kính 150mm). Van xả và kiểm tra.

Các áp kế thể hiện áp lực của hệ thống đầu nguồn và cuối nguồn.

3.4.5 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.

3.4.6 Khớp nối mềm chống rung .

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

3.4.7 Van một chiều .

Van một chiều được lắp đặt tại đầu đẩy của các máy bơm chữa cháy. Ngoài ra, 1 van 1 chiều cũng được lắp đặt tại bể mái. Van này sẽ chống lại sự bơm nước từ trạm bơm chữa cháy tầng hầm vào bể mái mà chỉ cho phép nước từ bể mái xuống phía dưới. Các van lắp ở máy bơm chữa cháy giúp chống hồi ngược áp suất từ đường ống vào máy bơm.

3.4.8 Van chặn có kèm công tắc giám sát.

Van chặn kèm công tắc giám sát được lắp đặt 2 đầu của các máy bơm chữa cháy. 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 máy bơm 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. Ngoài 2 trạm bơm, các van chặn kèm công tắc dòng chảy còn được lắp ở vị trí chặn tổng của mỗi tầng. Các van chặn kèm công tắc dòng chảy được lắp với đường kính ống nhỏ nhất là D100.

3.4.9 Van chặn thông thường.

Một số vị trí đường kính ống nhỏ. Ví dụ, van chặn trước đồng hồ đo áp lực, van chặn trước các công tắc áp suất, van chặn trước bình áp lực, van chặn trên đường xả áp ở các tầng. các van chặn này có vai trò không quan trọng đối với sự hoạt động bình thường của hệ thống nên không cần phải giám sát kỹ.

3.4.10 Đồng hồ đo áp lực.

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

3.4.11 Van giảm áp.

Tại một số tầng của tòa nhà, áp suất tự nhiên của cột áp trong đường ống (tính từ chiều cao bể nước mái) cũng đã rất lớn, chưa kể đến áp suất tăng cao khi máy bơm chữa cháy hoạt động và duy trì áp lực, với áp suất cao như thế, khi thực hiện thao tác chữa cháy bằng họng nước chữa cháy vách tường, người thực hiện sẽ rất khó khống chế đầu vòi vì áp suất quá cao. Van giảm áp được lắp đặt ở các tầng đó sẽ giúp giải quyết vấn đề này.

3.4.12 Trụ tiếp nước từ xe chữa cháy.

Trụ tiếp nước từ xe chữa cháy được thiết kế trong công trình bao gồm 2 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 đầu 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 đầu thẳng vào và cấp nước trực tiếp chữa cháy trong đường ống. Tiếp nước cho hạng khô phục vụ cho lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp, tại thang bộ của 3 tòa tháp.

3.4.13 Đầu phun chữa cháy Sprinkler tự động.

Các đầu Sprinkler (pendent) hướng xuống được lắp đặt khu vực công cộng, khu vực dịch vụ, khu văn phòng ở các tầng phía trên tại sảnh, hành lang của khu căn hộ và tại khu vực phòng bếp của các căn hộ. Đầu phun Sprinkler được sử dụng ở tầng hầm là loại đầu phun tự động kiểu hướng lên. Đầu phun Sprinkler lắp đặt trên tường phía trên cửa ra vào của từng căn hộ là loại gắn tường (side wall). Các đầu phun là loại hạng thủy tinh, mạ Crom cỡ nhỏ. Nhiệt độ danh định cho các đầu phun được lựa chọn là 68°C, riêng các đầu phun trong bếp của mỗi căn hộ là loại đầu phun có ngưỡng tác động ở nhiệt độ 93°C.

Đầu sprinkler lắp đặt vuông góc với mặt phẳng trần (mái). Khoảng cách giữa các đầu phun là < 4m, khoảng cách đến tường 1,8 m đến 2,4 m. 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 phí bên cạnh đèn chiếu

sáng nhưng không vượt quá 20% 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 0,4m

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 phí bên cạnh đèn chiếu sáng nhưng không vượt quá 20% tiêu chuẩn.

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

3.4.14 Hạng nước chữa cháy vách tường

Hạng nước chữa cháy vách tường bao gồm van chặn chuyên dụng, khớp nối loại D65 và D50 theo TCVN 5739-1993, tất cả các bộ phận trên tích hợp trong một dụng cụ chữa cháy chung nhất. Các hạng nước chữa cháy vách tường được trang bị trong công trình từ tầng hầm đến tầng mái. Tủ dụng cụ chữa cháy khu vực tầng hầm gồm có: 1 hạng nước chữa cháy đường kính van D65, 1 cuộn vòi chữa cháy D65 dài 20m, 1 bộ lăng phun nước chữa cháy D65/16, 01 bình khí CO₂ chữa cháy - MT3, 01 bình bột chữa cháy ABC; tủ dụng cụ chữa cháy khu vực các tầng nổi gồm có 1 hạng nước chữa cháy có đường kính van D50, 1 cuộn vòi chữa cháy D50 dài 30m, 1 bộ lăng phun nước chữa cháy D50/13, 01 bình khí CO₂ chữa cháy - MT3, 01 bình bột chữa cháy ABC).

Bán kính mỗi hạng 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 ≥ 6 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 30m.

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 vòi vươn tới. Các Hạng nước chữa cháy vách tường được bố trí trong công trình với mật độ bảo vệ như tính toán ở trên. Đối với các tầng hầm, ngoài việc bố trí cạnh các lối cầu thang, lối lên xuống, thì các hạng nước còn được bố trí ở 1 số cột trong giữa nhà để đảm bảo mật độ bảo vệ như tính toán.

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.

3.5 Nguyên lý hoạt động của các hệ thống

3.5.1 Hệ thống báo cháy tự động.

Hệ thống báo cháy địa chỉ được điều khiển hoạt động bởi tủ trung tâm báo cháy.

Trung tâm báo cháy chính được đặt ở phòng chữa cháy (phòng an ninh), nơi có người trực suốt 24/24h.

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 loại địa chỉ cũng như loại không địa chỉ. Các đầu báo cháy địa chỉ có thể chuyển thông tin báo cháy trực tiếp về tủ trung tâm nhưng các đầu báo cháy không địa chỉ thì phải gửi tín hiệu về tủ trung tâm báo cháy thông qua 1 module. Các đầu báo cháy thiết kế cho công trình bao gồm 2 loại là đầu báo cháy nhiệt gia tăng và đầu báo cháy khói quang. 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, ngoài ra tủ trung tâm báo cháy còn có chức năng kiểm soát hệ thống chữa cháy bằng nước bằng cách thông qua các module (kiểm soát các công tắc dòng chảy ở các vùng khác nhau, các máy bơm và một số van quan trọng trong hệ thống).

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

Bình thường trong hệ thống luôn luôn được tích lũy sẵn áp suất trong đường ống. khi sử dụng nước cho chữa cháy (hạng 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 có lắp 1 van chặn, 1 van báo động và 1 đồng hồ đo áp lực. Các van báo động sẽ hoạt động khi có dòng nước chảy qua. Tại mỗi tầng 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 áp trong tầng đó khi cần thiết (khi kiểm tra hoặc sửa chữa đường ống tầng). 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 D25 ở đầu xả 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 thông qua module giám sát đầu vào. 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.

Ở các tầng thấp hệ thống đường ống của cụm bơm 2 sẽ được trang bị các van giảm áp bởi vì áp suất do máy bơm tạo ra là rất lớn, nếu không có van giảm áp thì rất nguy hiểm cho đường ống nhánh và người sử dụng vòi chữa cháy vách tường cũng không điều khiển nổi .

3.5.3 Hệ thống tường nước ngăn cháy.

Nguyên lý hoạt động của hệ thống bơm cho tường ngăn cháy bằng nước cũng giống với hệ thống sprinkler, tự động khởi động thông qua công tắc áp suất 2 ngưỡng. Vì trong đường ống luôn phải duy trì một áp lực nước đảm bảo khi có cháy thì trung tâm báo cháy sẽ gửi tín hiệu đến van điện từ (van tràn ngập - tại mỗi vùng có 1 van) để van này tự động mở ra và nước sẽ phun ra ở các đầu phun hở tạo thành 1 bức tường bằng nước để ngăn cháy lan. Hệ thống tường nước ngăn cháy hoạt động khi trung tâm báo cháy nhận được 2 tín hiệu báo cháy cùng lúc (để tránh trường hợp có nước phun ra do báo cháy giả) , khi đó trung tâm báo cháy sẽ đưa ra tín hiệu điều khiển để mở van xả tràn tạo tường nước ngăn cho vùng có cháy. Đồng thời cũng chuyển tín hiệu để khởi động bơm cấp nước sinh hoạt bơm nước từ bể tầng hầm 4 bơm lên các bể trên nóc của các tòa tháp.

3.5.4 Các trụ tiếp nước chữa cháy.

Hệ thống chữa cháy dùng nước chữa cháy đã được tính toán thiết kế theo tiêu chuẩn, tuy nhiên, trong nhiều trường hợp hệ thống có thể không vận hành do nhiều nguyên nhân chủ quan cũng như 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 và tới các họng chờ khô đặt tại các tầng .

3.5.5 Hệ thống chữa cháy bằng Greensol

- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 7161-2009, TCVN 5738-2000, TCVN 3890-2009, NFPA 2010-2015, ISO 15779-2011
- Hệ thống Greensol (Sol khí) của Greenex có đặc điểm :
 - + Thân thiện với môi trường và con người
 - + Không có áp lực
 - + Không ăn mòn các chất khác, không dẫn điện
 - + Phù hợp chữa cháy phòng điện, phòng server, kho lưu trữ,...
 - + Dễ dàng thiết kế, lắp đặt, tháo dỡ
 - + Hiệu quả chữa cháy cao, chi phí thấp
 - + Tiêu chuẩn UL EX27228
- Cơ sở thiết kế :

- + Nồng độ thiết kế yêu cầu 75g/m^3 (A)
- + Hệ số an toàn 1.3(S)
- + Khối lượng chất chữa cháy cần: $M(\text{g})=V*C*S$
V là thể tích phòng cần chữa cháy
- Hệ thống điều khiển
Trung tâm chữa cháy 1 vùng. Mỗi khu vực trang bị đầu báo khói, đầu báo nhiệt, nút ấn khẩn xả, nút dừng xả, còi và đèn báo.
- Nguyên tắc hoạt động
Nếu một đầu báo khói hoặc nhiệt kích hoạt, trung tâm chỉ kích hoạt hệ thống báo cháy. Nếu cả hai đầu báo khói và nhiệt trong một khu vực cùng kích hoạt, hiện tượng cháy xảy ra, sau thời gian trễ 60s trung tâm kích hoạt hệ thống xả bình tại khu vực đó.
Khi người phát hiện cháy, có thể nhấn nút kích hoạt xả bình.
- Yêu cầu kỹ thuật
Thiết bị gắn ngoài nhà cần có vỏ chống nước
Trước khi xả phải ngắt hệ thống điều hòa và quạt thông gió
Bình chữa cháy tiêu chuẩn UL & ECB
- Đặc tính kỹ thuật bình Greensol A5000:
 - + Chữa cháy các lớp A, B, C, E
 - + Kích hoạt: Điện
 - + Hiệu quả 100g/m^3 (gồm hệ số an toàn 1.3)
 - + Chữa cháy 50m^3
 - + Thời gian xả : 58s
 - + Nhiệt độ môi trường $-40^\circ\text{C} \rightarrow 54^\circ\text{C}$
 - + Khối lượng SFE: 5,000g
 - + Dòng cấp 1.35A
 - + Trờ kháng: 0.85-1.85 Ohm +/-2
 - + Kích thước: 190x390x390mm
 - + Trọng lượng: 46kg
 - + Tiêu chuẩn UL
- Khối lượng chất tạo Sol-khí cần thiết được tính toán theo công thức sau:

$$m = d_a \times f_a \times V$$

Trong đó:

m = khối lượng chất chữa cháy theo thể tích (g)

d_a = nồng độ thiết kế (g/m^3)

f_a = yếu tố thiết kế bổ sung

V = thể tích khu vực được bảo vệ (m^3)

Ngoài lượng chất chữa cháy được xác định theo nồng độ thiết kế, phải có lượng chất chữa cháy bổ sung để bù đắp cho bất kỳ điều kiện đặc biệt nào làm ảnh hưởng đến hiệu quả chữa cháy.

Yếu tố thiết kế bổ sung fa nhỏ nhất phải bao gồm:

- Lượng Sol-khí để bù do thất thoát
- Lượng Sol-khí để bù do chiều cao trần của khu vực bảo vệ.

Do chênh lệch giữa nhiệt độ và áp suất của không khí trong khu vực bảo vệ với chất chữa cháy Sol-khí được phun ra, dẫn đến khi khu vực bảo vệ có chiều cao khác nhau thì chất chữa cháy Sol-khí được phun ra sẽ phân bố không đồng đều giữa phần trên và phần dưới trong không gian khu vực bảo vệ. Dựa vào đặc tính lý, hóa của mỗi chất chữa cháy mà các nhà sản xuất sẽ đưa ra thông số về lượng Sol-khí cần thiết để bù do chiều cao trần của khu vực bảo vệ.

- + Phòng máy biến áp
Khối lượng chất chữa cháy cần dùng
 $m = 75 \times 1.3 \times 37.05 = 3612 \text{ (g)}$
Vậy cần lựa chọn Greensol A5000
- + Phòng máy phát điện (Diesel)
Khối lượng chất chữa cháy cần dùng
 $m = 75 \times 1.3 \times 29.36 = 2862 \text{ (g)}$
Vậy cần lựa chọn Greensol A5000

KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu tính toán trên cơ sở 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. Em 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 thống Phòng cháy, chữa cháy được thiết kế phù hợp với yêu cầu đề ra. Hệ thống phòng cháy chữa cháy là hệ thống hiện đại, bên cạnh đó công trình tổ hợp văn phòng kết hợp căn hộ cho thuê và nhà ở gia đình là nơi tập trung đông người và đa dạng về độ tuổi, giới tính. Đây là công trình trọng điểm của chủ đầu tư do đó nếu xảy ra cháy nổ sẽ gây hậu quả nghiêm trọng về người và tài sản. Cho nên việc huấn luyện phòng cháy chữa cháy tại chỗ cho đội ngũ công nhân viên làm việc thường trực tại công trình là rất quan trọng, việc thao tác chính xác, kịp thời, có tính chất quyết định đến việc có thể dập tắt đám cháy được hay không, đồng thời giảm thiểu tới mức tối đa các thiệt hại do cháy gây ra về người và tài sản. Ngoài ra các thiết bị trong hệ thống cũng phải thường xuyên kiểm tra định kỳ Vận hành máy bơm điện, bảo dưỡng hệ thống báo cháy tự động

Qua bản đồ án này cho em xin được bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới Thầy Đỗ Anh Dũng và các thầy cô trong bộ môn điện công nghiệp trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng. Trong quá trình hoàn thành đồ án, với trình độ kiến thức chuyên môn chưa nhiều, kinh nghiệm thực tế còn ít và thời gian có hạn nên đồ án của em không thể tránh được những thiếu sót. Do đó, em kính mong được sự chỉ bảo thêm của các thầy, cô và đóng góp của các bạn để em được hoàn thiện hơn. Em xin chân thành cảm ơn!

Tài liệu tham khảo

Khí cụ điện (Th.s Hồ Xuân Thanh- Th.s Phạm Xuân Hồ)

Kỹ thuật điện chiếu sáng dân dụng và công nghiệp (TS Dương Thanh Long- Th.s

Trần Đức Lợi)

Giáo trình điện công trình (Trần Thị Mỹ Hạnh)

Cơ Sở Kỹ Thuật Điện (GS.TS.KH Thân Ngọc Hoàn)

Phòng cháy chữa cháy và các biện pháp phòng chống cháy nổ (Vũ Hoàng Uyên)

Phòng cháy chữa cháy, thoát hiểm, thoát nạn và hỗ trợ cứu người (Nguyễn Quốc Việt)

Quy định chi tiết thi hành luật phòng cháy chữa cháy (Vũ Tươi)