

CHƯƠNG 4

NHỮNG YÊU CẦU VỀ LẮP ĐẶT

4.1 Những yêu cầu căn bản

4.1.1 * Những yêu cầu căn bản về khoảng cách, định vị, tư thế của các sprinklers được dựa trên những nguyên lý sau:

- (a) Các sprinklers được lắp đặt xuyên suốt hiện trường,
- (b) Các sprinklers được định vị sao cho không vượt quá phạm vi bảo vệ của mỗi sprinkler.
- (c) Các sprinklers được định tư thế và định vị sao cho tạo được hiệu quả cao nhất về thời gian kích hoạt và về sự phân phối nước phun ra.

Ngoại lệ 1: Về những vị trí cho phép bỏ qua không lắp sprinkler, xem 4.5.1, 4.5.2, 4.5.8.

Ngoại lệ 2: Khi sprinklers được test đặc biệt và kết quả cho thấy rằng sự sai lệch từ những yêu cầu về khoảng trống tới những thành phần của cấu trúc không làm suy yếu khả năng của sprinkler đối với việc điều khiển hoặc dập tắt ngọn lửa, thì cho phép định tư thế và định vị theo kết quả đã test.

Ngoại lệ 3: Cho phép khoảng trống giữa các sprinklers và trần nhà vượt quá chỉ định tối đa trong 4.4.1.4 khi những lần test hoặc tính toán cho thấy rằng sự cảm ứng và công suất của sprinklers có thể so sánh được đối với việc lắp đặt như vậy là thích hợp với 4.4.1.4.

4.1.2 * Các van và đồng hồ của hệ thống phải đặt tại nơi có thể ra vào được để vận hành, kiểm tra, test, bảo quản.

4.2 Giới Hạn Về Phạm Vi Bảo Vệ

4.2.1 Những Hệ Thống

Diện tích sàn tối đa trên bất kỳ tầng nào được bảo vệ bằng các sprinklers được cấp nước bởi bất kỳ riser nào của hệ thống sprinklers hoặc riser của hệ thống kết hợp được qui định như sau:

Hiện trường có nguy cơ cháy thấp (light hazard)	52.000 sq ft	(4831 m ²)
Hiện trường có nguy cơ cháy trung bình (ordinary hazard)	52.000 sq ft	(4831 m ²)
Hiện trường có nguy cơ cháy cao (extra hazard)		
Pipe Schedule	25.000 sq ft	(2323 m ²)
Tính bằng nguyên tắc thủy lực	40.000 sq ft	(3716 m ²)
Kho – Kho có kệ hàng cao (như định nghĩa trong 1.4.2) và kho bao gồm những tiêu chuẩn khác của NFPA	40.000 sq ft	(3716 m ²)

Ngoại lệ 1: Diện tích sàn của tầng lửng không bao gồm trong diện tích nói trên.

Ngoại lệ 2: Nơi nào những hệ thống đơn nhất (single system) bảo vệ hiện trường loại có nguy cơ cháy cao, hiện trường là nhà kho có kệ hàng cao, hoặc nhà kho bao gồm những tiêu chuẩn khác của NFPA, và những hiện trường có nguy cơ cháy thấp hoặc trung bình, thì vùng bao phủ của hiện trường có nguy cơ cháy cao hoặc nhà kho không được vượt quá diện tích sàn được chỉ định cho loại nguy cơ ấy và tổng diện tích của vùng bao phủ không được vượt quá 52.000 sq ft (4831 m²).

4.2.2 *Các Sprinklers

Diện tích bảo vệ tối đa cho mỗi sprinkler phải phù hợp với Bảng 4.2.2.

Bảng 4.2.2 Diện tích bảo vệ tối đa của sprinklers (sq ft) ⁸

	nguy cơ cháy thấp	nguy cơ cháy trung bình	nguy cơ cháy cao ⁵	Kho có kệ hàng cao ⁶	Đầu sprinkler giọt lớn ⁷	Đầu sprinkler ESFR ⁷
Cấu trúc không bị che khuất ¹	225 ²	130	100	100	130	100
Cấu trúc không cháy bị che khuất	225 ²	130	100	100	130	100
Cấu trúc có thể cháy bị che khuất	168 ^{3,4}	130	100	100	100	không dùng

Ghi chú 1: Kết cấu vì kèo gỗ như định nghĩa trong A-1-4-6(b)(v) được phân loại như là loại cấu trúc bị che khuất với mục đích để xác định diện tích bảo vệ của sprinklers.

Ghi chú 2: Đối với những hiện trường có nguy cơ cháy thấp, diện tích bảo vệ của mỗi sprinkler trong hệ thống thiết kế bằng pipe schedule không được vượt quá 200 sq ft mỗi sprinkler.

Ghi chú 3: Đối với những kết cấu khung sườn có thể cháy loại nhẹ, có khoảng cách nhỏ hơn 3 ft tính từ trung tâm, thì phạm vi bảo vệ tối đa là 130 sq ft. (Xem ví dụ ở A-1-4-6(a)(ii), A-1-4-6(a)(v), A-1-4-6(b)(v).

Ghi chú 4: Đối với những kết cấu khung sườn có thể cháy loại nặng, có khoảng cách bằng hoặc lớn hơn 3 ft tính từ trung tâm, thì phạm vi bảo vệ tối đa là 225 sq ft. (Xem ví dụ ở A-1-4-6(a)(ii),

Ghi chú 5: Đối với những hiện trường có nguy cơ cháy cao:

1/ Diện tích bảo vệ của mỗi sprinkler trong hệ thống tính toán bằng phương pháp pipe schedule không được vượt quá 90 sq ft.

2/ Diện tích bảo vệ của mỗi sprinkler trong hệ thống tính toán bằng phương pháp thủy lực với mật độ dưới 0.25 gpm/sq ft, cho phép vượt quá 100 sq ft, nhưng không vượt quá 130 sq ft.

Ghi chú 6: Đối với những nhà kho có kệ hàng cao:

1/ Diện tích bảo vệ của mỗi sprinkler cho phép vượt quá 100 sq ft, nhưng không vượt quá 130 sq ft đối với hệ thống tính toán bằng phương pháp thủy lực phù hợp theo NFPA 231 và 231C với mật độ dưới 0.25 gpm/sq ft.

2/ Nơi nào diện tích bảo vệ được chỉ định đặc biệt trong tiêu chuẩn thiết kế của những phần khác hơn trong tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn NFPA khác, thì áp dụng diện tích bảo vệ ấy.

3/ Diện tích bảo vệ của sprinkler loại giọt lớn (large-drop), thì dùng cột “Đầu sprinklers giọt lớn” trong bảng 4.2.2.

Ghi chú 7: Đối với những sprinkler loại giọt lớn và ESFR, khoảng cách tối thiểu là 80 sq ft mỗi sprinkler.

Ghi chú 8: Đối với diện tích bảo vệ của những sprinkler đặc biệt, xem 4.3.2.

Đơn vị tính SI: 1 sq ft = 0.0929 m²; 1 ft = 0.3.48 m; 1 gpm/ft² = 40.746 L/m².

4.2.2.1 Diện tích bảo vệ cho mỗi sprinkler phải được xác định như sau:

4.2.2.1.1 Đọc theo các đường ống nhánh (branch lines)

Xác định khoảng cách tới sprinkler kế tiếp (hoặc tới vách tường hoặc vật cản đối với sprinkler cuối cùng trên đường ống nhánh) ngược dòng và xuôi dòng. Chọn khoảng cách này lớn gấp 2 lần khoảng cách tới vách tường, hoặc bằng khoảng cách tới sprinkler kế tiếp. Gọi khoảng cách này là S.

4.2.2.1.2 Giữa các đường ống nhánh (branch lines)

Xác định khoảng cách vuông góc tới sprinkler trên các đường ống nhánh (hoặc tới vách tường hoặc vật cản đối với đường ống nhánh cuối cùng) cho cả 2 bên của đường ống nhánh có lắp đặt sprinkler chủ. Chọn khoảng cách này lớn gấp 2 lần khoảng cách tới vách tường, hoặc bằng khoảng cách tới sprinkler kế tiếp. Gọi khoảng cách này là L.

4.2.2.1.3 Diện tích bảo vệ của sprinkler là $S \times L$.

Ngoại lệ : Trong một căn phòng nhỏ như định nghĩa trong 1.4.2, diện tích bảo vệ cho mỗi sprinkler trong phòng nhỏ là diện tích của phòng ấy chia cho số sprinklers gắn trong phòng.

4.3 Việc Xử Dụng Các Sprinklers

4.3.1 Tổng Quát

4.3.1.1 * Các sprinklers phải được lắp đặt phù hợp theo tính năng được phê chuẩn.

Ngoại lệ: Nơi nào mà những đặc tính về xây dựng hoặc những tình trạng đặc biệt khác đòi hỏi sự phân phối nước cao, thì cho phép lắp đặt những sprinklers (loại được listed) tại những vị trí khác hơn là được chỉ định cho nó để tạo ra một kết quả phân phối nước đặc biệt.

4.3.1.2 * Phải lắp đặt các sprinklers loại quay lên với các tay khung (frame arms) song song với đường ống nhánh.

4.3.1.3 Ngưỡng nhiệt độ kích hoạt

4.3.1.3.1 Các sprinklers được định-mức-nhiệt-độ-ở-ngưỡng-thông-thường phải được dùng xuyên suốt building.

Ngoại lệ 1: Nơi nào mà nhiệt độ tối đa tại trần nhà vượt quá 100°F (38°C), thì dùng các sprinklers với định mức nhiệt độ phù hợp theo nhiệt độ tối đa tại trần nhà ghi trong Bảng 2.2.3.1.

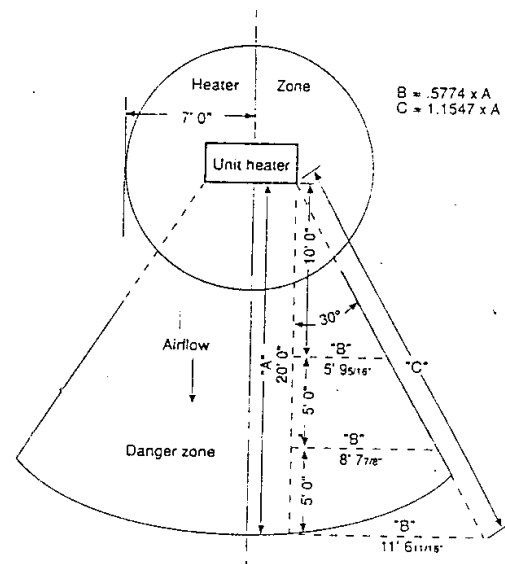
Ngoại lệ 2: Các sprinklers có ngưỡng nhiệt độ trung bình và cao được phép dùng xuyên suốt hiện trường loại có nguy cơ cháy bình thường và cao.

Ngoại lệ 3: Các sprinklers có ngưỡng nhiệt độ trung bình và cao phải được lắp đặt tại những vị trí đặc biệt như yêu cầu trong 4.3.1.3.2.

4.3.1.3.2 Phải xem xét những thực tế sau đây khi muốn dùng những sprinkler khác hơn là loại được định-mức-nhiệt-độ-ở-ngưỡng-thông-thường, trừ khi nhiệt độ khác được xác định hoặc trừ khi các sprinklers loại định-mức-nhiệt-độ-ở-ngưỡng-cao được dùng xuyên suốt building. Xem Bảng 4.3.1.3.2 (a) và Hình 4.3.1.3.2.

- (a) Các sprinklers lắp đặt tại khu vực có máy sưởi phải là loại ngưỡng nhiệt độ cao, và các sprinklers lắp đặt tại khu vực nguy hiểm phải là loại ngưỡng nhiệt độ trung bình.
- (b) Các sprinklers nào mà đặt trong phạm vi 12 in. (305 mm) cách một bên hoặc 30 in. (762 mm) bên trên đường ống dẫn hơi không có lớp bảo vệ, bên trên cuộn dây dẫn nhiệt, hoặc bên trên bộ tản nhiệt, thì phải dùng loại sprinklers ngưỡng nhiệt độ trung bình.
- (c) Các sprinklers nào mà đặt trong phạm vi 7 ft (2.1 m) cách van xả hơi áp lực thấp (xả tự do trong phòng lớn), phải dùng loại sprinklers ngưỡng nhiệt độ cao.
- (d) Các sprinklers đặt bên dưới cửa sổ bằng kính hoặc plastic của trần nhà, nhô trực tiếp ra ánh nắng mặt trời, thì phải dùng loại sprinklers ngưỡng nhiệt độ trung bình.
- (e) Các sprinklers nào mà đặt trong một không gian kín, không thông gió, bên dưới một mái nhà dẫn nhiệt, hoặc trong một phòng sát mái không thông gió, thì phải dùng loại sprinklers ngưỡng nhiệt độ trung bình.
- (f) Các sprinklers nào mà đặt trong những tủ trưng bày không thông gió, có những ngọn đèn cao áp gần mái nhà, thì phải dùng loại sprinklers ngưỡng nhiệt độ trung bình.
- (g) Các sprinklers bảo vệ những thiết bị nhà bếp chuyên nghiệp và những hệ thống thông gió, thì phải dùng loại sprinklers ngưỡng nhiệt độ cao hoặc cực cao theo như được xác định bằng cách dùng thiết bị đo nhiệt độ thực tế tại hiện trường.

4.3.1.3.3 Trong trường hợp có thay đổi sinh hoạt trong hiện trường, thay đổi chủ nhân, mà có ảnh hưởng đến sự thay đổi nhiệt độ, thì các sprinklers cũng phải thay đổi cho thích hợp.



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

Figure 4-3.1.3.2 Heater and danger zones at unit heaters.

Bảng 4.3.1.3.2 (a) Định Mức Nhiệt Độ Của Sprinklers Căn Cứ Vào Khoảng Cách Từ Nguồn Nhiệt

Tình Trạng Nhiệt	Nhiệt Độ Thường	Nhiệt Độ Trung Bình	Nhiệt Độ Cao
1. Đường ống dẫn nhiệt	Hơn 2 ft 6 in.	2 ft 6 in. hoặc nhỏ hơn	-
(a) Trên			
(b) Bên cạnh & dưới	Hơn 1 ft 0 in.	1 ft 0 in. hoặc nhỏ hơn	-
(c) Máy khuếch tán Phun xuống Phun ngang	Bất kỳ khoảng cách nào ngoại trừ trường hợp Hạng Trung Bình	<i>Hướng xuống:</i> Hình trụ đường kính 1 ft 0 in. từ mép bìa, mở rộng 1 ft 0 in. dưới và 2 ft 6 in. trên. <i>Ngang:</i> Hình nửa-trụ bán kính 2 ft 6 in. theo hướng phun, mở rộng 1 ft 0 in. dưới và 2 ft 6 in. trên.	-
2. Lò sưởi	-	Cạnh phun: Hình trụ pic- shaped bán kính 7 ft 0 in. tới 20 ft 0 in. (xem H. 4.3.1.3.2) mở rộng 7 ft 0 in. trên và 20 ft 0 in. dưới lò sưởi.	Hình trụ bán kính 7 ft 0 in. mở rộng 7 ft 0 in. bên trên và 2 ft 0 in. bên dưới lò sưởi.
(a) Phun ngang			
(b) Phun xuống, đứng [Note: Đối với các sprinkler dưới lò sưởi xem H. 4.3.1.3.2.]	-	Hình trụ bán kính 7 ft 0 in. mở rộng về phía trên từ độ cao 7 ft 0 in. bên trên lò sưởi.	Hình trụ bán kính 7 ft 0 in. mở rộng từ đỉnh của lò sưởi tới độ cao 7 ft 0 in. bên trên lò sưởi.
3. Đường ống dẫn hơi không có lớp bảo vệ			
(a) Trên	Hơn 2 ft 6 in.	2 ft 6 in. hoặc nhỏ hơn	-
(b) Bên cạnh & bên dưới	Hơn 1 ft 0 in.	1 ft 0 in. hoặc nhỏ hơn	-
(c) Van xả hơi	Hơn 7 ft 0 in.	-	7 ft 0 in. hoặc nhỏ hơn

1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m

Bảng 4.3.1.3.2 (a) Định Mức Nhiệt Độ Của Sprinklers Tại Những Vị Trí Đặc Biệt

Vị trí	Nhiệt Độ Thường	Nhiệt Độ Trung Bình	Nhiệt Độ Cao
Ánh sáng trời	-	Kiếng hoặc plastic	-
Phòng sát mái nhà	Thông gió	Không thông gió	-
Mái nhọn: bo kim loại hoặc mỏng; được che hoặc không che; cách nhiệt hoặc không .	Thông gió	Không thông gió	-
Mái phẳng: kim loại, không che, cách nhiệt hoặc không .	Thông gió hoặc không	Note: Mái nhà dẫn nhiệt, cần dùng sprinkler trung bình.	-
Mái phẳng: kim loại, được che, cách nhiệt hoặc không .	Thông gió	Không thông gió	-
Phòng trưng bày	Thông gió	Không thông gió	-

4.3.2 *Các Sprinklers Đặc Biệt

Việc lắp đặt các sprinklers đặc biệt có những khu vực bảo vệ, vị trí, và khoảng cách giữa các sprinklers khác với những điều chỉ định trong Bảng 4.2.2 và đoạn 4.4 thì được phép dùng (sprinklers đặc biệt đó) tại những nơi nào mà xét thấy phù hợp cho ứng dụng ấy, căn cứ vào những kết quả: những thử nghiệm cháy liên quan đến tiêu chuẩn đối với loại hiện trường; những thử nghiệm để đánh giá sự phân phối nước phun ra, tình trạng thấm nước của tường và sàn nhà, và tình trạng cản trở sự phân phối nước phun ra do các yếu tố liên quan đến cấu trúc xây dựng; và những thử nghiệm để xác định độ nhạy cảm nhiệt, hệ số K và ngưỡng nhiệt độ của các sprinklers đặc biệt phải nằm trong phạm vi đã ghi trong Bảng 2.2.2 và Bảng 2.2.3.1

Ngoại lệ 1: Diện tích bảo vệ tối đa cho mỗi sprinkler đặc biệt không được vượt quá 400 sq ft (36 m²).

Ngoại lệ 2: Diện tích bao phủ tối đa cho mỗi sprinkler loại quay lên và quay xuống có vùng bao phủ mở rộng phải hạn chế trong phạm vi diện tích có kích thước cạnh tương đương 3.66 m x 3.66 m, 4.23 m x 4.23m, 4.90 m x 4.90m, 5.49 m x 5.49 m, 6.10m x 6.10m .

Ngoại lệ 3: Các sprinkler có vùng bao phủ mở rộng phải được listed với và được thiết kế cho lưu lượng tối thiểu tương ứng với mật độ dành cho diện tích hoạt động nhỏ nhất đối với hiện trường được phân loại như chỉ định trong Hình 5.2.3.

Ngoại lệ 4: Các sprinkler có vùng bao phủ mở rộng không được phép dùng nơi có vì kèo hoặc rầm nhà có thanh rầm lớn hơn 25.4 mm.

4.3.2.1 Các sprinkler có vùng bao phủ mở rộng phải hạn chế xử dụng dưới các trần nhà nằm ngang, nhẵn và phẳng hoặc các trần nhà nghiêng có độ dốc không quá 2 in. mỗi ft (168 mm mỗi mét).

Ngoại lệ : Nơi nào các sprinklers được listed đặc biệt để ứng dụng cho những cấu trúc xây dựng khác, thì được phép dùng như vậy.

4.3.3 Các Sprinklers Loại Cũ

Các sprinklers loại cũ không được phép dùng để lắp đặt mới.

Ngoại lệ 1: Các sprinklers loại cũ được phép lắp đặt trong hầm làm kho chứa da thú. Xem 4.3.13.

Ngoại lệ 2: Cho phép lắp đặt các sprinklers loại cũ cho những nơi có cấu trúc xây dựng hoặc trong tình trạng đặc biệt đòi hỏi sự phân phối tia nước phun ra đặc biệt.

4.3.4 Các Sprinklers Gắn Tường (Sidewall Spray Sprinklers)

Chỉ được phép lắp đặt các sprinklers loại gắn tường tại hiện trường được xếp loại có nguy cơ cháy thấp (light hazard).

Ngoại lệ : Các sprinklers loại gắn tường được phép lắp đặt tại hiện trường được xếp loại có nguy cơ cháy bình thường (ordinary hazard) nơi mà được listed đặc biệt cho ứng dụng như vậy.

4.3.5 Các Sprinklers Mở (Open Sprinklers)

Các sprinklers mở được phép bảo vệ tại hiện trường có nguy cơ cháy đặc biệt (special hazard), để chữa cháy cho những đối tượng nhô ra ngoài, hoặc cho những vị trí đặc biệt.

4.3.6 Các Sprinklers Dùng Cho Nhà ở (Residential Sprinklers)

4.3.6.1 * Các Residential Sprinklers được dùng trong các khu nhà ở và các hành lang tiếp giáp của chúng, lắp đặt thích hợp với những yêu cầu về việc định vị đề cập trong NFPA 13D hoặc NFPA 13R.

4.3.6.2 Chỉ được dùng residential sprinklers trong hệ thống wet (có nước).

Ngoại lệ : Được phép dùng các residential sprinklers trong hệ thống dry (khô) nếu được listed đặc biệt để dùng như vậy.

4.3.6.3 Tất cả các residential sprinklers đặt trong một không gian kín, nhỏ, bao bọc bởi vách tường và trần nhà, thì dùng loại có ngưỡng nhiệt độ khoảng 10° F (3.3° C).

4.3.7 Các Sprinklers ESFR (Kích Hoạt Sớm – Cảm Ứng Nhanh)

4.3.7.1 Chỉ dùng các sprinklers ESFR trong các hệ thống wet.

4.3.7.2 Chỉ được lắp đặt các sprinklers ESFR trong các building có độ dốc mái hoặc trần không quá 1 in. mỗi ft (84 mm/m).

4.3.7.3 Cho phép dùng các sprinklers ESFR trong các building có các loại cấu trúc sau:

- (a) Trần, rầm nhà nhẵn, gồm các thành phần có hình dáng vì kèo thép, các thành phần có hình dáng vì kèo gỗ với đai giàn trên và đai giàn dưới không sâu quá 4 in. (102 mm) có thanh đai thép.
- (b) Rầm xà gỗ có kích thước 4 in. x 4 in. (102 mm x 102 mm) hoặc lớn hơn, rầm xà bê tông hoặc thép đặt cách nhau từ 3 ½ tới 7 ½ ft (0.9 – 2.3 m) tính tại điểm giữa, và được đỡ hoặc ráp vào rầm xà; các panô trần cấu tạo bởi các thành phần có khả năng bắt nhiệt để trợ giúp cho việc vận hành của các sprinkler với các thành phần đặt cách nhau hơn 7 ½ ft (2.3 m) và được hạn chế trong phạm vi diện tích tối đa 300 sq ft (27.9 m²).
- (c) Đoạn (a) và (b) áp dụng cho cấu trúc có mái hoặc sàn không thể cháy được hoặc có thể cháy được.

- (d) Cấu trúc có các panô trần cấu tạo bởi các thành phần có khả năng bất nhiệt để trợ giúp cho việc vận hành của các sprinkler với các thành phần đặt cách nhau hơn 7 ½ ft (2.3 m) và được hạn chế trong phạm vi diện tích tối đa 300 sq ft (27.9 m²).

4.3.7.4 Ngưỡng nhiệt độ kích hoạt

Ngưỡng nhiệt độ của sprinklers phải là 165° F (74° C).

Ngoại lệ : Các sprinklers có ngưỡng nhiệt độ trung bình và cao được lắp đặt tại những vị trí đặc biệt như đề cập trong 4.3.1.3.

4.3.8 Các Sprinklers Giọt Lớn (Large-Drop)

4.3.8.1 Các sprinklers giọt (nước) lớn được phép dùng trong các hệ thống wet (có nước), dry (khô), hoặc preaction (kích hoạt sớm).

4.3.8.2 * Trong các hệ thống dry pipe và preaction, nguyên liệu đường ống (trong) phải làm bằng đồng hoặc thép tráng kẽm.

Ngoại lệ : Cho phép dùng các fittings không tráng kẽm.

4.3.8.3 Ngưỡng nhiệt độ của sprinklers phải bằng nhiệt độ chỉ định trong Bảng 4.3.1.3.2(a) và (b) hoặc nhiệt độ dùng trong việc thử nghiệm cháy ở qui mô lớn để xác định những yêu cầu bảo vệ đối với hiện trường liên quan.

Ngoại lệ : Các sprinklers có ngưỡng nhiệt độ trung bình và cao được lắp đặt tại những vị trí đặc biệt như đề cập trong 4.3.1.3.

4.3.9 Các Sprinklers QRES (Cảm Ứng Nhanh - Kích Hoạt Sớm)- Dự phòng

4.4 Khoảng Cách & Định Vị Các Sprinklers

4.4.1 Các Sprinklers Quay Lên & Quay Xuống (Upright & Pendent)

4.4.1.1 Giới hạn về khoảng cách của các sprinklers

Khoảng cách tối đa giữa các sprinklers, trên đường ống nhánh cũng như giữa các ống nhánh, phải theo qui định sau:

Hiện trường có nguy cơ cháy thấp (light hazard)	15 ft (4.6 m)
Hiện trường có nguy cơ cháy trung bình (ordinary hazard)	15 ft (4.6 m)
Hiện trường có nguy cơ cháy cao (extra hazard)	12 ft (3.7 m)
Kho có kệ hàng cao	12 ft (3.7 m)

Có nơi sprinklers đặc biệt được định khoảng cách nhỏ hơn 6 ft (1.8 m) tính từ giữa, xem 4.4.1.7.1.

Ngoại lệ 1: Đối với hiện trường loại có nguy cơ cháy cao, kho hàng có kệ hàng cao có các ngăn rộng 25 ft (7.6 m), thì cho phép khoảng cách giữa các sprinklers là 12 ft 6 in. (3.8 m).

Ngoại lệ 2: Đối với mật độ phun nhỏ hơn 0.25 gpm mỗi sq ft (10.2 L/phút/m²), thì cho phép khoảng cách giữa các sprinklers là 15 ft 6 in. (4.6 m).

4.4.1.2 Khoảng cách từ vách tường

4.4.1.2.1 Khoảng cách từ sprinklers tới vách tường không được vượt quá một nửa khoảng cách cho phép giữa các sprinklers .

Ngoại lệ: Trong phạm vi những phòng nhỏ, cho phép các sprinklers được đặt không quá 9 ft (2.7 m) từ bất kỳ vách tường nào. Giới hạn khoảng cách giữa các sprinklers đề cập trong 4.4.1.1 và giới hạn diện tích của Bảng 4.2.2 thì không được vượt quá.

4.4.1.2.2 Khoảng cách từ sprinklers tới vách tường tối thiểu là 4 in. (102 mm).

4.4.1.3 Vật cản hướng phun nước của sprinkler

4.4.1.3.1 * Vật cản tại trần nhà. Những vật cản không liên tục tại trần nhà hoặc mái nhà, như cột, xà ngang, vì kèo, hoặc đèn treo, đều được xem như là những vật cản theo chiều dọc.

Ngoại lệ: Những vật cản mà phù hợp với những yêu cầu về sự ngăn cách đối với những vật cản theo chiều ngang đề cập ở 4.4.1.3.1.2.

4.4.1.3.1.1 Vật cản theo chiều dọc

Sự ngăn cách tối thiểu giữa những vật cản dọc và một sprinkler phải như nội dung ghi trong Bảng 4.4.1.3.1.1 và các Hình 4.4.1.3.1.1(a), (b), (c), và (d).

Ngoại lệ 1: Cho phép các sprinklers lắp đặt trên các bên đối diện của vật cản tạo ra một khoảng cách từ đường trung tâm của vật cản đến các sprinklers không vượt quá một nửa khoảng cách cho phép giữa các sprinklers.

Ngoại lệ 2: Nơi nào các vật cản dọc có kèo mở 20 in. (0.51 m) hoặc một phần lớn hơn [24 in. (0.61 m) ở giữa], thì cho phép khoảng cách bằng một nửa khoảng cách giữa các vật cản dọc có các thành phần vì kèo (truss) có bề rộng không lớn hơn 4 in. (102 mm).

Ngoại lệ 3: Nơi nào các sprinklers được lắp đặt trên đường trung tâm của các rầm (bar joists) hoặc vì kèo (truss), thì phải áp dụng những điều ghi trong 4.4.1.3.2.3.

**Bảng 4.4.1.3.1.1 Khoảng Cách Tối Đa
Từ Những Vật Cản Theo Chiều Dọc**

Khoảng Cách Tối Đa của Vật Cản	Khoảng Cách Nằm Ngang Tối Đa
½ - 1 in.	1 in.
> 1 in. - 4 in.	12 in.
> 4 in.	24 in.

1 in. = 25.4 mm

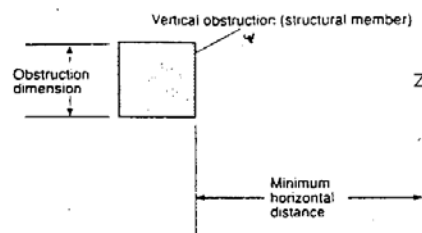


Figure 4-4.1.3.1.1(a) Vertical obstructions.

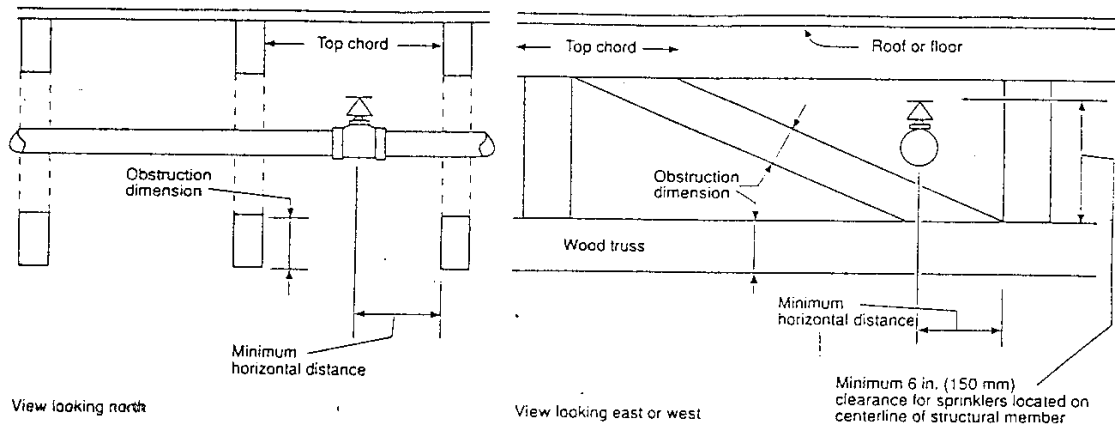


Figure 4-4.1.3.1.1(b) Vertical obstructions.

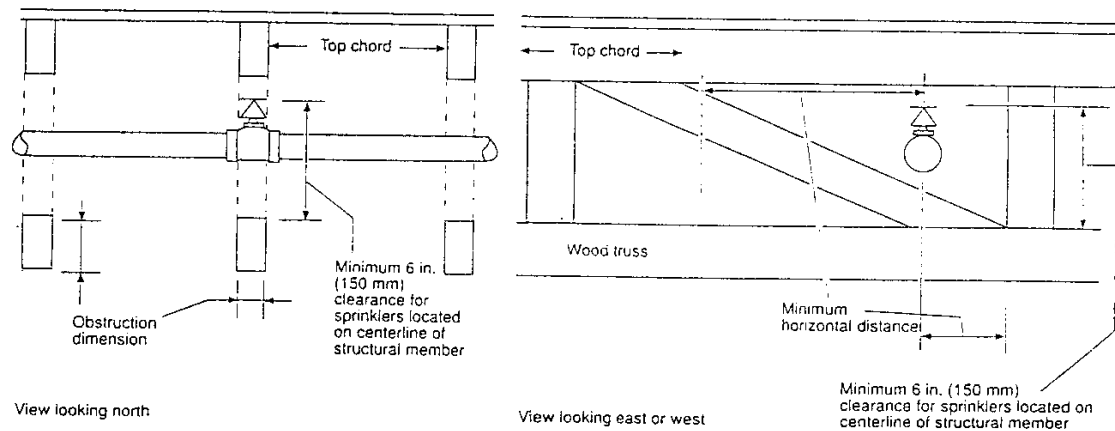


Figure 4-4.1.3.1.1(c) Vertical obstructions.

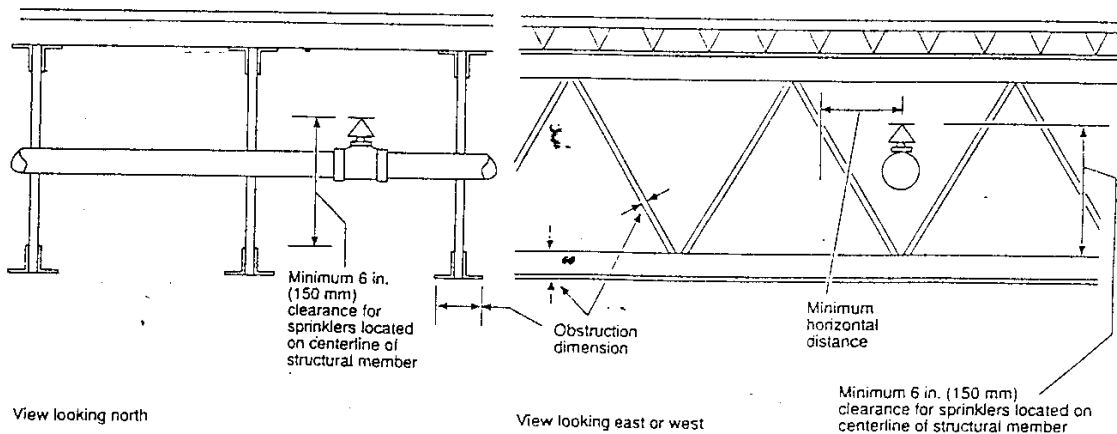


Figure 4-4.1.3.1.1(d) Vertical obstructions.

4.4.1.3.1.2 Vật cản nằm ngang

Sự ngăn cách tối thiểu của một sprinkler từ một vật cản nằm ngang phải được xác định bởi chiều cao của đĩa hướng dòng (deflector) bên trên đáy của vật cản như cho thấy trong Bảng 4.4.1.3.1.2 và các Hình 4.4.1.3.1.2.

Ngoại lệ: Cho phép các sprinklers lắp đặt trên các bên đối diện của vật cản tạo ra một khoảng cách từ đường trung tâm của vật cản đến các sprinklers không vượt quá một nửa khoảng cách cho phép giữa các sprinklers.

Bảng 4.4.1.3.1.2 Vị Trí Của Đĩa Hướng Dòng Khi Đặt Bên Trên Mặt Đáy Của Vật Cản

Khoảng cách từ sprinkler đến mặt bên của vật cản	Khoảng cách tối thiểu được phép của đĩa hướng dòng bên trên mặt đáy của vật cản	Khoảng cách tối đa được phép của đĩa hướng dòng bên trên mặt đáy của vật cản
	Sprinklers tiêu chuẩn	Sprinklers có vùng bao phủ mở rộng
Nhỏ hơn 1 ft	0 in.	0 in.
Từ 1 ft tới nhỏ hơn 1 ft 6 in.	1 in.	0 in.
Từ 1 ft 6 in. tới nhỏ hơn 2 ft	1 in.	1 in.
Từ 2 ft tới nhỏ hơn 2 ft 6 in.	2 in.	1 in.
Từ 2 ft 6 in. tới nhỏ hơn 3 ft	3 in.	1 in.
Từ 3 ft tới nhỏ hơn 3 ft 6 in.	4 in.	3 in.
Từ 3 ft 6 in. tới nhỏ hơn 4 ft	6 in.	3 in.
Từ 4 ft tới nhỏ hơn 4 ft 6 in.	7 in.	5 in.
Từ 4 ft 6 in. tới nhỏ hơn 5 ft	9 in.	7 in.
Từ 5 ft tới nhỏ hơn 5 ft 6 in.	11 in.	7 in.
Từ 5 ft 6 in. tới nhỏ hơn 6 ft	14 in.	7 in.
Từ 6 ft tới nhỏ hơn 6 ft 6 in.	Không dùng	9 in.
Từ 6 ft 6 in. tới nhỏ hơn 7 ft	Không dùng	11 in.
7 ft và lớn hơn	Không dùng	14 in.

1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

4.4.1.3.1.3 Vật cản nằm ngang đối nghịch với tường

Nơi nào lắp đặt các sprinklers loại quay lên và quay xuống gần các vật cản nằm ngang dựa vào tường (như tủ hoặc mặt dưới mái vòm), thì các sprinklers phải định vị như Hình 4.4.1.3.1.3.

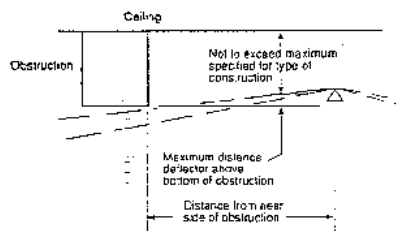


Figure 4-4.1.3.1.2 Position of deflector, upright, or pendant sprinkler when located above bottom of obstructions.

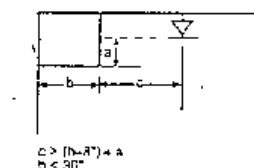


Figure 4-4.1.3.1.3 Horizontal obstructions against walls.

4.4.1.3.2 Vật cản ở bên dưới sprinkler

4.4.1.3.2.1 *Các sprinkler phải lắp đặt bên dưới các ống dẫn, sàn, hoặc những vật cản khác có bề rộng trên 4 ft (1.2 m).

Ngoại lệ: Cho phép khoảng cách các sprinklers tại trần nhà phù hợp theo Bảng 4.4.1.3.1.2.

4.4.1.3.2.2 Các sprinkler lắp đặt bên dưới lưới sắt trống phải là loại dùng để gắn ở kệ hàng hóa, có ngưỡng nhiệt độ trung bình hoặc nếu không thì phải che chắn để nước khỏi phun lên trên sprinklers.

4.4.1.3.2.3 Cho phép các sprinkler lắp đặt trên đường giữa của vì kèo, rầm nhà, hoặc trực tiếp bên trên một rầm xà có kích thước không quá 203 mm, và đĩa hướng dòng của sprinkler được đặt bên trên các bộ phận của cấu trúc ít nhất là 152 mm.

Ngoại lệ: Nơi nào lắp đặt các sprinklers ESFR, thì phải định vị nó sao cho đĩa hướng dòng (deflector) cách ít nhất là 1 ft (0.31 m) theo chiều ngang từ mép gần nhất của bất kỳ đai giàn dưới (bottom chord) nào tại các vì kèo (trusses) hoặc rầm xà (bar joists).

4.4.1.3.3 Vật cản lơ lửng hoặc gắn chặt vào sàn nhà

Khoảng cách từ các sprinklers tới các màn che chia cắt, các vách ngăn không có giá đỡ, các dụng cụ chia phòng, và những cấu trúc tương tự lắp đặt tại những hiện trường có nguy cơ cháy thấp (light hazard) phải theo Bảng 4.4.1.3.1.3 và Hình 4.4.1.3.1.3.

Bảng 4.4.1.3.3 Khoảng cách ngang và dọc tối thiểu đối với các sprinklers

Khoảng cách ngang	Khoảng cách dọc tối thiểu bên dưới đĩa hướng dòng
6 in. hoặc nhỏ hơn	3 in.
Lớn hơn 6 in. tới 9 in.	4 in.
Lớn hơn 9 in. tới 12 in.	6 in.
Lớn hơn 12 in. tới 15 in.	8 in.
Lớn hơn 15 in. tới 18 in.	9 ½ in.
Lớn hơn 18 in. tới 24 in.	12 ½ in.
Lớn hơn 24 in. tới 30 in.	15 ½ in.
Lớn hơn 30 in.	18 in.

1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

4.4.1.3.4 Vật cản dầm xà đôi (double joist)

Nơi nào có 2 bộ dầm xà dưới mái nhà hoặc trần nhà và không có sàn gác lên trên bộ dầm xà thấp hơn, thì phải lắp đặt các sprinklers bên trên và bên dưới bộ dầm xà thấp hơn, nơi có khoảng trống ít nhất là 6 in. (152 mm) giữa đầu trên của dầm xà thấp hơn và đầu dưới của dầm xà cao hơn. Xem H. 4.4.1.3.4.

Ngoại lệ: Cho phép bỏ các sprinklers ở bên dưới bộ dầm xà thấp hơn nơi có khoảng trống ít nhất là 18 in. (457 mm) giữa đĩa hướng dòng của sprinkler và đầu trên của dầm xà thấp hơn.

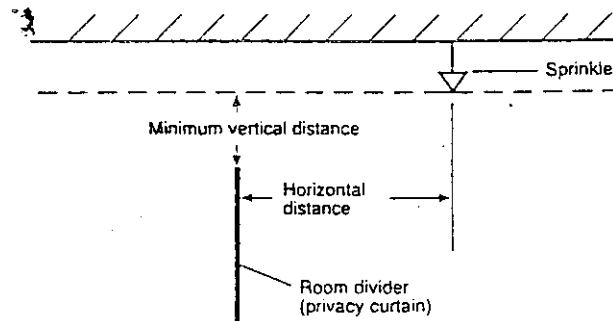
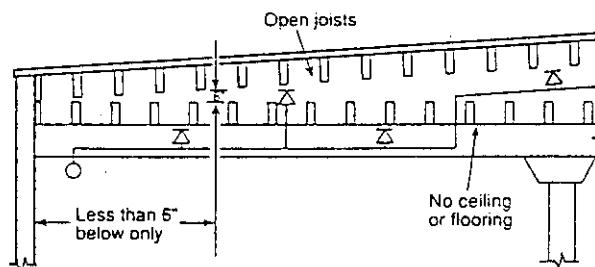


Figure 4-4.1.3.3 Sprinklers installed near privacy curtains, free-standing partitions, or room dividers.



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm.

Figure 4-4.1.3.4 Arrangement of sprinklers under two sets of open joists: — no sheathing on lower joists.

4.4.1.4 Khoảng cách dưới trần nhà

4.4.1.4.1 Bên dưới các cấu trúc không bị che khuất, khoảng cách giữa đĩa hướng dòng của sprinkler và trần nhà phải tối thiểu là 1 in. (25.4mm) và tối đa là 12 in. (305 mm).

Ngoại lệ: Cho phép các sprinklers loại treo trần (có nắp kín, âm trần, phẳng) có bộ phận kích hoạt nằm ở bên trên trần nhà và đĩa hướng dòng đặt gần trần hơn.

4.4.1.4.2 Bên dưới các cấu trúc bị che khuất, đĩa hướng dòng của sprinkler phải đặt cách bên dưới các thành phần thuộc cấu trúc từ 1 tới 6 in. (25.4mm tới 152 mm) và cách trần nhà/mái nhà tối đa 22 in. (559 mm).

Ngoại lệ 1: Cho phép các sprinklers lắp đặt với đĩa hướng dòng ngay tại hoặc ở trên phần đáy của các thành phần thuộc cấu trúc, cách trần nhà/mái nhà tối đa 22 in. (559 mm) tại những nơi mà sprinklers được lắp đặt phù hợp theo 4.4.1.3.1.2.

Ngoại lệ 2: Những nơi mà sprinklers được lắp đặt tại mỗi gian của cấu trúc bị che khuất, đĩa hướng dòng phải cách dưới trần nhà tối thiểu là 1 in. (25.4mm) và tối đa là 12 in. (152 mm).

Ngoại lệ 3: Các đĩa hướng dòng của các sprinklers đặt bên dưới các cấu trúc chữ T bằng bê tông, có khoảng cách các sống nhỏ hơn 7 ½ ft (2.3 m) nhưng lớn hơn 3ft (0.9 m) tại trung tâm, thì, bất kể chiều sâu của T là bao nhiêu, cho phép đặt ngay tại hoặc trên mặt phẳng 1 in. bên dưới đáy sống của T và thuận theo Bảng 4.4.1.3.1.2.*

4.4.1.5 Vị trí của các đĩa hướng dòng (deflectors)

Các đĩa hướng dòng của các sprinklers phải đặt song song với trần nhà, mái nhà hoặc mặt nghiêng của cầu thang.

Ngoại lệ 1: Những nơi mà sprinklers được lắp đặt tại chóp đỉnh của một mái nghiêng, thì được phép đặt các đĩa hướng dòng nằm ngang.

Ngoại lệ 2: Những mái nhà nghiêng có độ dốc nhỏ hơn 1 in. mỗi ft (83 mm/m) được xem như có mức áp dụng theo qui luật này, và các sprinklers được phép lắp đặt với các đĩa hướng dòng nằm ngang.

4.4.1.6 *Khoảng trống bên dưới sprinkler

Phải duy trì khoảng trống tối thiểu là 18 in. (457 mm) giữa trần nhà và các đĩa hướng dòng của sprinklers.

Ngoại lệ 1: Nơi nào mà những tiêu chuẩn khác chỉ định những giá trị tối thiểu lớn hơn, thì áp dụng theo tiêu chuẩn đó.

Ngoại lệ 2: Cho phép khoảng trống tối thiểu là 36 in. (0.91 m) đối với các sprinklers đặc biệt.

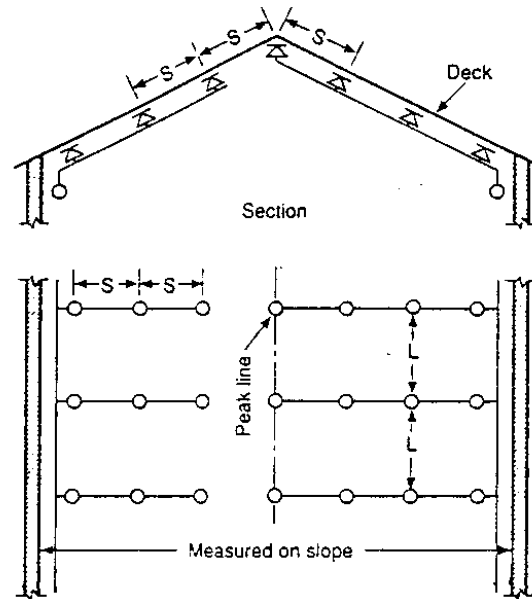
4.4.1.7 Tình trạng đặc biệt

4.4.1.7.1 Các Màng Ngăn

Phải lắp đặt các màng ngăn (baffles) tại bất cứ nơi nào mà các sprinklers cách nhau dưới 6 ft (1.8 m) để ngăn cản các sprinklers đang vận hành làm ướt các sprinklers kế bên, mà hậu quả là làm chậm hoặc ngăn cản nó kích hoạt. Các màng ngăn phải đặt giữa các sprinklers và phải bố trí để bảo vệ những bộ phận cảm ứng kích hoạt. Các màng ngăn phải làm bằng chất liệu không cháy hoặc chậm cháy mà có thể tồn tại trước khi và trong khi sprinkler vận hành. Các màng ngăn phải rộng khoảng 8 in. (203 mm) và cao 6 in. (152 mm). Phần trên của các màng ngăn phải mở rộng 2 tới 3 in. (51 tới 76 mm) bên trên đĩa hướng dòng của sprinklers loại quay lên (upright). Phần dưới của các màng ngăn phải mở rộng về phía dưới tới mức ít nhất là bằng đĩa hướng dòng của sprinklers loại quay xuống (pendent). Xem A 4.5.3.4.

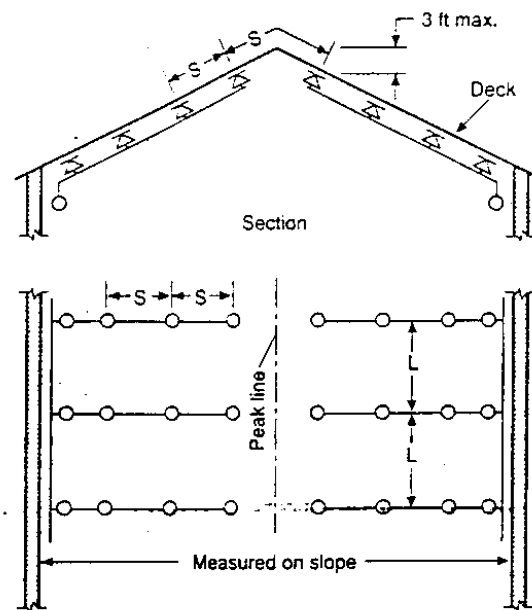
Ngoại lệ 1: Đối với các sprinkler loại lắp đặt trên kệ hàng (in-rack sprinklers), xem NFPA 231C, Standard for Rack Storage of Materials.

Ngoại lệ 2: Không cần các màng ngăn đối với các sprinkler loại cũ bảo vệ các kho hàng.



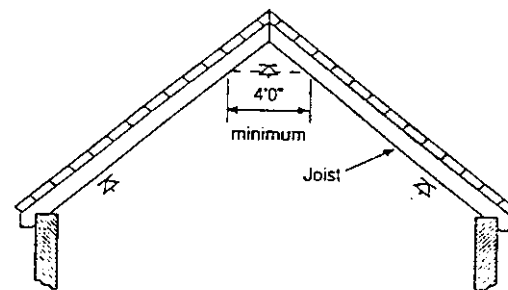
For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

Figure 4-4.1.7.2.2(a) Sprinklers at pitched roofs; branch lines run up the slope.



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

Figure 4-4.1.7.2.2(b) Sprinklers at pitched roofs; branch lines run up the slope.



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

Figure 4-4.1.7.2.2(c) Desirable horizontal clearance for sprinklers at peak of pitched roof.

4.4.1.7.2 Khoảng cách bên dưới các mặt phẳng nghiêng

4.4.1.7.2.1 Khoảng cách giữa các sprinklers trên các ống nhánh cũng như giữa các ống nhánh chạy nghiêng lên hoặc nghiêng xuống theo độ dốc của một mặt phẳng nghiêng, phải được đo dọc theo chiều dài độ dốc.

4.4.1.7.2.2 * Các sprinklers đặt dưới hoặc gần chóp đỉnh mái nhà, phải đặt đĩa hướng dòng không quá 3 ft (0.9 m) bên dưới chóp đỉnh, theo chiều thẳng đứng. Xem H. 4.4.1.7.2.2(a) và 4.4.1.7.2.2(b).

Ngoại lệ 1: Bên dưới các mái nhà hình răng cưa, các sprinklers tại độ cao cao nhất có khoảng cách từ đỉnh mái không được vượt quá 3 ft (0.9 m) đo xuống dọc theo độ dốc.

Ngoại lệ 2: Bên dưới các mặt phẳng nghiêng, cho phép tăng khoảng cách từ đỉnh mái tới đĩa hướng dòng để duy trì khoảng trống ngang ít nhất là 2 ft (0.6 m) từ những thành phần khác thuộc cấu trúc. Xem H. 4.4.1.7.2.2(c).

4.4.1.7.3 Khoảng cách của các sprinklers bên dưới các mái cong

4.4.1.7.3.1 Bên dưới các bề mặt cong, khoảng cách ngang đo tại sàn nhà từ vách tới sprinkler gần nhất không được lớn hơn một nửa khoảng cách cho phép giữa các sprinklers.

4.4.1.7.3.2 Đĩa hướng dòng của sprinklers phải song song với đường cong của bề mặt.

4.4.1.7.3.3 Tại những hiện trường có nguy cơ cháy cao (extra hazards), khoảng cách giữa các sprinklers lắp đặt dưới trần nhà cong làm bằng vật liệu khác hơn là chất chống cháy, thì khoảng cách giữa các sprinklers được định như trên sàn nhà sẽ phải không lớn hơn yêu cầu mà đã qui định cho những hiện trường có nguy cơ cháy cao (extra hazards), nhưng không có trường hợp nào mà khoảng cách tại mái nhà hoặc trần nhà mà rộng hơn yêu cầu đã qui định cho những hiện trường có nguy cơ cháy bình thường (ordinary hazards).

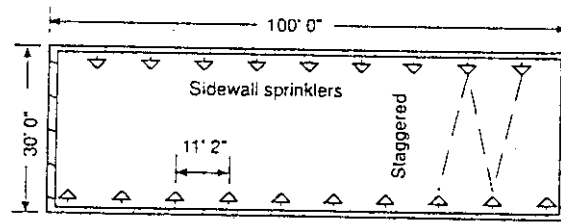
4.4.2 Các Sprinklers Gắn Tường (Sidewall)

4.4.2.1 Khoảng cách giữa các sprinklers trên đường ống nhánh

Các sprinklers gắn tường lắp đặt dọc theo chiều dài của tường của các phòng hoặc gian nhà có 1 vách, có khoảng cách không được vượt quá qui định trong Bảng 4.4.2.1.

Ngoại lệ : Nơi nào mà chiều rộng của căn phòng hoặc gian nhà có kích thước lớn hơn qui định – trên 30 ft (9.1 m) đối với những hiện trường có nguy cơ cháy thấp (light hazards), hoặc trên 20 ft (6.1 m) đối với những hiện trường có nguy cơ cháy trung bình (ordinary hazards) – thì các sprinklers gắn tường được bố trí theo hình

chữ chỉ trên 2 vách đối diện với khoảng cách qui định trong Bảng 4.4.2.1. (Xem Hình 4.4.2.1.)



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.
Figure 4-4.2.1 Spacing of sidewall sprinklers under unobstructed construction in Light Hazard Occupancies.

Bảng 4.4.2.1 Kích thước lắp đặt các sprinklers gắn tường đối với các loại trần nhà khác nhau

Hiện Trường Có Nguy cơ cháy thấp (Light Hazards Occupancy)				Hiện Trường Bình Thường (Ordinary Hazards Occupancy)	
	Vỏ bọc có thể cháy được	Cấu trúc có thể cháy được với lớp vỏ bọc không thể cháy được hoặc cháy hạn chế, lati gỗ, và thạch cao.	Cấu trúc không thể cháy được với lớp vỏ bọc không thể cháy được hoặc cháy hạn chế	Vỏ bọc có thể cháy được	Vỏ bọc không thể cháy được hoặc cháy hạn chế
Khoảng cách tối đa giữa các sprinklers trên đường ống nhánh (ft)	14	14	14	10	10
Bề rộng tối đa của gian phòng đối với ống nhánh đơn dọc tường (ft)	12	12	14	10	10
Diện tích vùng bao phủ tối đa (ft ²)	120	168	196	80	100

1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m; 1 ft² = 0.0929 m².

4.4.2.2 Giới hạn về phạm vi bảo vệ

4.4.2.2.1 *Giới hạn về phạm vi bảo vệ của các sprinklers gắn tường phải theo qui định trong Bảng 4.4.2.1.

4.4.2.2.2 Khoảng cách từ một sprinklers gắn tường tới vách cuối cùng không được vượt quá một nửa khoảng cách giữa các sprinklers gắn tường.

4.4.2.3 Vị trí của các sprinklers gắn tường

4.4.2.3.1 Các sprinklers gắn tường chỉ được lắp đặt dọc theo tường, lanh-tô (cửa sổ hoặc cửa ra vào), mặt dưới bao lơn (soffit), những nơi mà khoảng cách từ trần nhà tới đáy của lanh-tô hoặc soffit lớn hơn khoảng cách từ trần nhà tới đĩa hướng dòng của sprinklers gắn tường ít nhất là 2 in. (51 mm).

4.4.2.3.2 Các sprinklers gắn tường không được lắp đặt đầu lưng nhau mà không bị tách rời nhau bằng một lanh-tô hoặc soffit liên tục.

4.4.2.3.3 Các đĩa hướng dòng của sprinklers gắn tường (loại dọc) phải được đặt cách tường không quá 6 in. (152 mm), mà cũng không được đặt cách trần nhà nhỏ hơn 4 in. (102 mm).

Ngoại lệ 1: Cho phép đặt các sprinklers gắn tường (loại ngang) được đặt bên dưới trần nhà loại chống cháy và cách trần nhà từ 6 in. tới 12 in. (152 tới 305 mm), nếu các sprinklers gắn tường ấy được listed cho phép đặt như vậy.

Ngoại lệ 1: Cho phép đặt các sprinklers gắn tường (loại ngang) được đặt với các đĩa hướng dòng cách tường mà nó được lắp đặt một khoảng cách nhỏ hơn 4 in. (102 mm).

4.4.2.3.4 Các sprinklers gắn tường nào mà đặt dưới trần nhà nghiêng, thì phải đặt tại điểm trên cao của dốc nghiêng và sao cho nó phun hướng xuống dưới, và đĩa hướng dòng thì song song với trần nhà nghiêng.

4.4.2.3.5 Nơi mà mặt dưới bao lơn (soffit) được dùng để lắp đặt các sprinklers gắn tường, thì chúng không được rộng quá hoặc nhô ra quá 8 in. (203 mm) tính từ vách tường.

Ngoại lệ: Nơi mà mặt dưới bao lơn (soffit) rộng quá 8 in. (203 mm), thì phải bổ sung các sprinklers bên dưới soffit.

4.4.2.4 Những vật cản các sprinklers gắn tường

Các sprinklers gắn tường phải đặt không cách dầm xà hoặc cấu trúc tương tự gần hơn 4 ft (2.3 m). Dầm xà hoặc cấu trúc tương tự cách sprinklers hơn 4 ft (2.3 m) thì phải ứng dụng phù hợp theo qui định trong Bảng 4.4.2.4.

Bảng 4.4.2.4 Khoảng trống cần thiết đối với các sprinklers gắn tường

Khoảng cách từ sprinkler gắn tường tới cạnh của vật cản	Khoảng cách tối thiểu của đĩa hướng dòng bên trên mặt đáy của vật cản (in.)
Nhỏ hơn 4 ft	0 in.
4 ft tới nhỏ hơn 5 ft	1 in.
5 ft tới nhỏ hơn 5 ft 6 in.	2 in.
5 ft 6 in. tới nhỏ hơn 6 ft	3 in.
6 ft tới nhỏ hơn 6 ft 6 in.	4 in.
6 ft 6 in. tới nhỏ hơn 7 ft	6 in.
7 ft tới nhỏ hơn 7 ft 6 in.	7 in.
7 ft 6 in. tới nhỏ hơn 8 ft	9 in.
8 ft tới nhỏ hơn 8 ft 6 in.	11 in.
8 ft 6 in. hoặc lớn hơn	14 in.

1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

4.4.3 Các Sprinklers Giọt Lớn (Large-Drop)

4.4.3.1 *Khoảng cách

Khoảng cách giữa các sprinklers không được lớn hơn 12 ft (93.7 m) và cũng không được nhỏ hơn 8 ft (2.4 m).

Ngoại lệ: Dưới những cấu trúc tạo thành vật cản làm bằng vật liệu có thể cháy được, thì khoảng cách tối đa giữa các sprinklers cho phép giới hạn tới 10 ft (3 m).

4.4.3.2 Khoảng trống dưới các Sprinklers

Phải duy trì khoảng trống tối thiểu là 36 in. (914 mm) giữa chóp đỉnh của kho hàng và các đĩa hướng dòng gắn trên trần nhà.

4.4.3.3 *Khoảng cách dưới trần nhà

4.4.3.3.1 Dưới những cấu trúc không tạo thành vật cản, thì khoảng cách giữa đĩa hướng dòng của sprinkler và trần nhà phải tối thiểu là 6 in. (152 mm) và tối đa là 8 in. (203 mm).

4.4.3.3.2 Dưới những cấu trúc tạo thành vật cản, thì khoảng cách giữa đĩa hướng dòng của sprinkler và trần nhà phải tối thiểu là 6 in. (152 mm) và tối đa là 12 in. (305 mm).

Ngoại lệ: Dưới những cấu trúc có dầm xà hoàn toàn bằng gỗ hoặc dầm xà gỗ hỗn hợp, thì các sprinklers phải đặt từ 1 tới 6 in. (25.4 tới 152 mm) bên dưới các thành phần của cấu trúc tới một khoảng cách tối đa là 22 in. (559 mm) bên dưới trần nhà hoặc mái nhà.

4.4.3.4 Những vật cản đường nước phun ra

4.4.3.4.1 Những vật cản nằm ở trần nhà

Nơi mà những đĩa hướng dòng của sprinkler đặt bên trên mặt đáy của vật cản như dầm xà, đường ống dẫn, giá đèn, ..., đặt tại trần nhà, thì các sprinklers phải được định vị sao cho khoảng cách tối đa từ mặt đáy của vật cản tới đĩa hướng dòng không được vượt quá giá trị được chỉ định trong 4.4.1.3.

4.4.3.4.2 Những vật cản nằm ở dưới các Sprinklers

4.4.3.4.2.1 Các sprinklers phải được định vị với sự lưu ý tới đường ống dẫn, giá đèn, những vật cản rộng hơn 24 in. (610 mm) và nằm hoàn toàn bên dưới các sprinklers, sao cho khoảng cách nằm ngang tối thiểu từ mặt kế bên của vật cản tới điểm giữa của sprinkler không nhỏ hơn giá trị được chỉ định trong Bảng 4.4.3.4.2.1. (Xem Hình 4.4.3.4.2.1.)

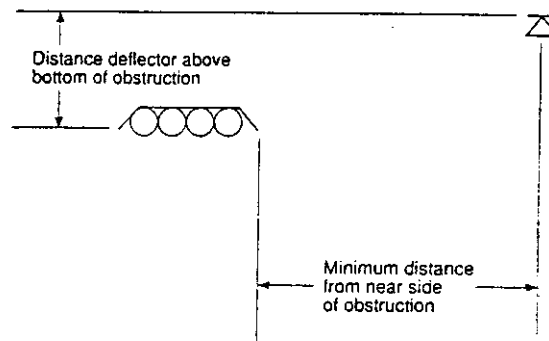


Figure 4-4.3.4.2.1 Position of sprinklers in relation to obstructions located entirely below the sprinklers. (To be used with Table 4-4.3.4.2.1.)

Bảng 4.4.3.4.2.1 Vị trí của các sprinklers tương quan với vật cản nằm hoàn toàn bên dưới các sprinklers

Khoảng cách của đĩa hướng dòng bên trên mặt đáy của vật cản	Khoảng cách tối thiểu tối cạnh của vật cản, ft (m)
Nhỏ hơn 6 in. (152 mm)	1 ½ (0.5)
6 in. (152 mm) tối nhỏ hơn 12 in. (152 mm)	3 (0.9)
12 in. (152 mm) tối nhỏ hơn 18 in. (457 mm)	4 (1.2)
18 in. (457 mm) tối nhỏ hơn 24 in. (610 mm)	5 (1.5)
24 in. (610 mm) tối nhỏ hơn 30 in. (660 mm)	6 (1.8)

1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

4.4.3.4.2.2 Nơi mà mặt đáy của vật cản nằm cách dưới những đĩa hướng dòng của sprinkler một khoảng 24 in. (610 mm) hoặc hơn, thì:

- Các sprinklers phải được định vị sao cho vật cản nằm ở chính giữa của các sprinklers gần nhau. (Xem Hình 4.4.3.4.2.2.)
- Bề rộng tối đa của vật cản được giới hạn là 24 in. (610 mm). (Xem Hình 4.4.3.4.2.2.)

Ngoại lệ: Nếu vật cản rộng hơn 24 in. (610 mm), thì lắp đặt một hoặc nhiều dãy sprinklers bên dưới vật cản.

- Vật cản không được dang rộng ra bất cứ bên nào quá 12 in. (305 mm) mỗi bên, tính từ điểm giữa của khoảng cách giữa các sprinklers. (Xem Hình 4.4.3.4.2.2.)

Ngoại lệ: Nếu vật cản dang rộng ra quá 12 in. (305 mm), thì lắp đặt một hoặc nhiều dãy sprinklers bên dưới vật cản.

- Phải duy trì khoảng trống tối thiểu là 18 in. (457 mm) giữa chóp đỉnh của kho hàng và mặt đáy của vật cản. (Xem Hình 4.4.3.4.2.2.)

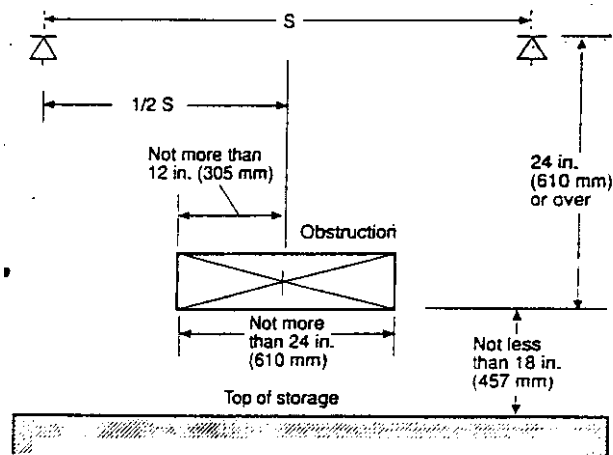


Figure 4-4.3.4.2.2 Position of sprinklers in relation to obstructions located 24 in. (610 mm) or more below deflectors.

4.4.3.4.2.3 Những vật cản song song và nằm ngay dưới đường ống nhánh

Trong trường hợp đặc biệt, một vật cản song song và nằm ngay dưới đường ống nhánh, thì:

- Các sprinklers phải được đặt bên trên đỉnh của vật cản ít nhất là 36 in. (914 mm). (Xem Hình 4.4.3.4.2.3.)
- Bề rộng tối đa của vật cản được giới hạn là 12 in. (305 mm). (Xem Hình 4.4.3.4.2.3.)
- Vật cản không được dang rộng ra bất cứ bên nào quá 6 in. (152 mm) mỗi bên, tính từ điểm giữa của đường ống nhánh. (Xem Hình 4.4.3.4.2.3.)

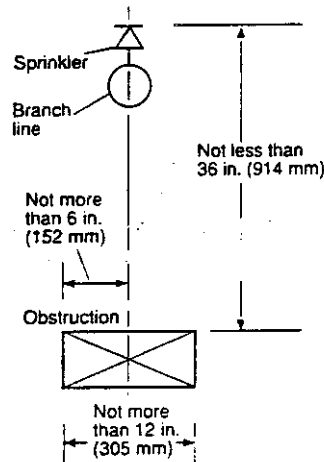


Figure 4-4.3.4.2.3 Position of sprinklers in relation to obstructions running parallel to and directly below branch lines.

4.4.4 Các Sprinklers QRES (Cảm Ứng Nhanh - Kích Hoạt Sớm)- Dự phòng

4.4.5 Các Sprinklers ESFR (Kích Hoạt Sớm – Cảm Ứng Nhanh)

4.4.5.1 Khoảng cách giữa các sprinklers

Đối với các building cao hơn 30 ft (9.1 m) tới 40 ft (12.2 m), thì khoảng cách giữa các ống nhánh cũng như giữa các sprinklers trên đường ống nhánh không được vượt quá 10 ft (3.1 m) và cũng không được nhỏ hơn 8 ft (2.4 m). Đối với các building cao từ 30 ft (9.1 m) trở xuống, thì khoảng cách giữa các ống nhánh cũng như giữa các sprinklers trên đường ống nhánh không được vượt quá 12 ft (3.7 m) và cũng không được nhỏ hơn 8 ft (2.4 m).

4.4.5.2 Khoảng cách từ sprinkler tới các đối tượng khác

4.4.5.2.1 Khoảng cách từ sprinklers tới tường

Khoảng cách từ sprinklers tới tường không được vượt quá một nửa khoảng cách cho phép giữa các sprinklers.

4.4.5.2.2 Khoảng trống bên dưới sprinklers

Phải duy trì một khoảng trống tối thiểu là 36 in. (914 mm) giữa chóp đỉnh của kho hàng và những đĩa hướng dòng của sprinklers.

4.4.5.2.3 Khoảng cách dưới trần nhà

Các sprinklers loại quay xuống (pendent) phải được định vị sao cho những đĩa hướng dòng của sprinklers ở bên dưới và cách trần nhà một khoảng cách tối đa là 14 in. (356 mm) và tối thiểu là 6 in. (152 mm). Các sprinklers loại quay lên (upright) phải được định vị sao cho đường tâm của bộ phận cảm nhiệt ở bên dưới và cách trần mái nhà một khoảng cách từ 4 in. đến 6 in. (101 - 152 mm). Các sprinklers loại quay lên (upright) cũng phải được định vị sao cho đĩa hướng dòng nằm trên và cách đường ống sprinkler (phần bên trên) một khoảng cách tối thiểu là 7 in. (178 mm).

4.4.5.3 Vị trí của các sprinklers đối với những vật cản là cấu trúc xây dựng

Đối với những cấu trúc xây dựng tạo thành vật cản, thì cho phép các đường ống nhánh được chạy bằng ngang qua dầm xà nhưng các sprinklers thì phải đặt tại các nhịp (bay) và không bị dầm xà che khuất.

4.4.5.4 Những vật cản trở hướng phun nước của sprinklers

4.4.5.4.1 Những vật cản nằm tại hoặc gần trần nhà

Nơi nào mà các sprinklers đặt bên trên phần đáy dầm xà (beam, grider), đường ống dẫn (duct), giá đèn (lighting fixture), ..., hoặc những vật cản khác đặt tại trần nhà, thì các sprinklers phải được định vị sao cho khoảng cách tối đa từ mặt đáy của vật cản tới đĩa hướng dòng không được vượt quá giá trị được chỉ định trong 4.4.1.3.

4.4.5.4.2 Những vật cản nằm ngay bên dưới sprinklers

Các sprinklers phải được định vị với sự lưu ý tới đường ống dẫn, gá đèn, những vật cản rộng hơn 12 in. (305 mm) và nằm hoàn toàn bên dưới các sprinklers, sao cho khoảng cách nằm ngang tối thiểu từ mặt kế bên của vật cản tới điểm giữa của sprinkler không nhỏ hơn giá trị được chỉ định trong Bảng 4.4.3.4.2.1. (Xem Hình 4.4.3.4.2.1.)

Ngoại lệ: Các sprinklers không cần phải áp dụng những hạn chế chỉ định trong Bảng 4.4.3.4.2.1 nếu có lắp đặt các sprinklers bổ sung bên dưới vật cản.

4.4.6 Các Sprinklers Trên Giá Hàng Hóa (In-Rack)

4.4.6.1 Kích thước hệ thống

Diện tích được bảo vệ bởi một hệ thống đơn nhất gồm các in-rack sprinklers không được vượt quá 40,000 sq ft (3716 m²) diện tích tầng (floor) chiếm chỗ bởi các giá hàng hóa, gồm cả các lối đi ở giữa, bất kể có bao nhiêu tầng sprinklers (level of sprinklers) lắp đặt trên giá hàng.

4.4.6.2 Control valves

Nơi nào mà có các sprinklers lắp đặt trên kệ hàng hóa, thì phải có các control valves và ống xả có bảng chỉ báo phân biệt cho các sprinklers lắp đặt trên trần nhà và các sprinklers lắp đặt trên giá hàng.

Ngoại lệ 1: Nơi nào có từ 20 sprinklers loại in-rack hoặc ít hơn.

Ngoại lệ 2: Nơi nào có các kệ hàng hóa chỉ chiếm một phần diện tích được bảo vệ bởi ceiling sprinklers (lắp đặt trên trần nhà), thì cho phép sắp xếp các valves có bảng chỉ báo phân biệt như là một control valve cục bộ.

4.4.6.3 Loại Sprinklers

Các sprinklers lắp đặt trên kệ hàng hóa phải là các sprinklers ½ hoặc 17/32 in. (12.7 – 13.5 mm) và là loại có định mức nhiệt độ kích hoạt ở ngưỡng trung bình.

4.4.6.4 Vị trí của Các In-Rack Sprinklers

4.4.6.4.1 Phải duy trì một khoảng trống tối thiểu là 6 in. (152 mm) giữa bậc kệ hàng cao nhất và đĩa hướng dòng của sprinklers.

4.4.6.4.2 Khoảng cách tối đa giữa các sprinklers là 10 ft (3.05m).

4.4.6.4.3 Các sprinklers phải đặt sao cho có những khoảng trống loe ra theo chiều ngang.

4.4.6.4.4 Bậc cao nhất đặt các in-rack sprinklers phải cao bằng hoặc hơn 1 ½ lần chiều cao của kệ hàng.

4.5 Tình Trạng Đặc Biệt

4.5.1 Những khoảng không gian bị che kín

4.5.1.1 Những khoảng không gian bị che kín hoàn toàn hoặc một phần bởi những vật liệu xây dựng có thể cháy được, phải được bảo vệ bằng những sprinklers.

Ngoại lệ 1: Những khoảng không gian (bị che kín bởi những dầm xà) nhỏ hơn 6 in. (152 mm) giữa các mép trong của những dầm xà.

Ngoại lệ 2: Những khoảng không gian (bị che kín bởi những thanh dầm xà) nhỏ hơn 6 in. (152 mm) giữa mái nhà (hoặc sàn nhà) và trần nhà.

Ngoại lệ 3: Những khoảng không gian bị che kín bởi trần nhà gắn trực tiếp vào dầm xà gỗ hoặc cách dầm xà gỗ trong vòng 6 in. (152 mm).

Ngoại lệ 4: Những khoảng không gian bị che kín bởi trần nhà gắn trực tiếp vào cạnh dưới của dầm xà gỗ, tạo nên một đường rãnh chặn lửa có thể tích không quá 160 cu ft (4.53 m³) làm bằng loại vật liệu xây dựng tương đương với cấu trúc thân thanh rầm.

Ngoại lệ 5: Những khoảng không gian bị che kín mà chứa đầy những vật không cháy.

Ngoại lệ 6: Những khoảng không gian bị che kín có cấu trúc dầm xà gỗ và gỗ kết hợp sắt, chứa đầy những vật không cháy từ trần nhà tới mép đáy của dầm xà của mái nhà, làm cho cấu trúc dầm xà gỗ kết hợp sắt một đường rãnh chặn lửa có thể tích không quá 160 cu ft (4.53 m³). Dầm xà được chặn lửa cho toàn bộ bề dày của dầm xà làm bằng loại vật liệu xây dựng tương đương với cấu trúc thân thanh rầm.

Ngoại lệ 7: Những khoảng không gian bị che kín nằm bên trên những phòng nhỏ có diện tích không quá 55 sq ft (4.6 m²).

Ngoại lệ 8: Nơi mà những bề mặt nhô ra, có tỉ lệ lan tỏa lửa nhỏ hơn hoặc bằng 25, và vật liệu được lắp đặt trong khoảng không gian ấy được chứng minh là không truyền dẫn cháy.

Ngoại lệ 9: Những khoảng không gian bị che kín không thể bắt lửa có những vật cách ly có thể cháy nhô ra, nơi mà nhiệt lượng đối đầu và có nguồn gốc từ chất liệu của vật cách ly không quá 100 Btu mỗi sq ft (11356 kJ/m²).

4.5.1.2 Sprinklers đặt trong những khoảng không gian bị che kín không có lối ra vào (hiện trường là kho hàng hoặc khác) thì phải lắp đặt theo những yêu cầu qui định cho những hiện trường có nguy cơ cháy thấp (light hazards).

4.5.1.3 Nơi mà những thiết bị tạo nhiệt như lò sưởi hoặc các thiết bị xử lý đặt tại rãnh dầm xà bên trên trần nhà gắn trực tiếp vào mặt đáy của cấu trúc dầm xà gỗ kết hợp sắt

mà không cần sprinkler bảo vệ trong không gian ấy, thì rãnh dầm xà có đặt những thiết bị tạo nhiệt phải được bảo vệ bằng sprinklers lắp đặt trên mỗi rãnh dầm xà, trên mỗi bên, gần với thiết bị tạo nhiệt.

4.5.2 Những đường thông thẳng đứng

4.5.2.1 Phải lắp đặt một sprinkler tại chóp đỉnh của các đường thông.

Ngoại lệ 1: Những đường thông khí thẳng đứng không thể ra vào được và không thể cháy được.

Ngoại lệ 2: Những đường thông chạy cáp điện thẳng đứng không thể ra vào được và không thể cháy được.

Ngoại lệ 3: Những đường thông ống thẳng đứng không thể ra vào được và không thể cháy được.

4.5.2.2 * Nơi mà các đường thông thẳng đứng có bề mặt làm bằng chất có thể cháy được, thì phải lắp đặt một sprinkler tại cao độ của mỗi tầng kế tiếp. Nơi mà các đường thông có bề mặt làm bằng chất có thể cháy được bị chặn lại (trapped), thì phải lắp đặt một sprinkler tại chóp đỉnh của mỗi đoạn bị chặn lại.

4.5.2.3 Nơi mà các đường thông thẳng đứng có thể ra vào được và có bề mặt làm bằng chất không thể cháy được, thì phải lắp đặt một sprinkler tại gần đáy (của các đường thông).

4.5.2.4 Nơi mà những khoảng lộ thiên thẳng đứng không được bảo vệ bởi những cửa dùng vào mục đích ngăn cháy, thì phải lắp đặt những sprinklers để bảo vệ toàn bộ khoảng lộ thiên.

4.5.3 Lối đi cầu thang

4.5.3.1 Phải lắp đặt các sprinklers bên dưới các lối đi cầu thang cấu tạo bằng chất có thể cháy được.

4.5.3.2 Nơi mà các đường thông cầu thang cấu tạo bằng chất không thể cháy được, và có các lối đi cầu thang làm bằng chất không thể cháy được, thì phải lắp đặt các sprinklers tại chóp đỉnh của đường thông và bên dưới đầu cầu thang đầu tiên ở bên trên mặt đáy của đường thông.

Ngoại lệ: Phải lắp đặt các sprinklers ở bên dưới đầu cầu thang hoặc các lối đi cầu thang mà khu vực bên dưới được dùng làm kho chứa đồ đạc.

4.5.3.3 * Phải lắp đặt một sprinkler tại các đường thông cầu thang tại đầu cầu thang mỗi tầng dùng hai hoặc nhiều vách ngăn cháy riêng biệt được đặt cùng tầng với đầu cầu thang.

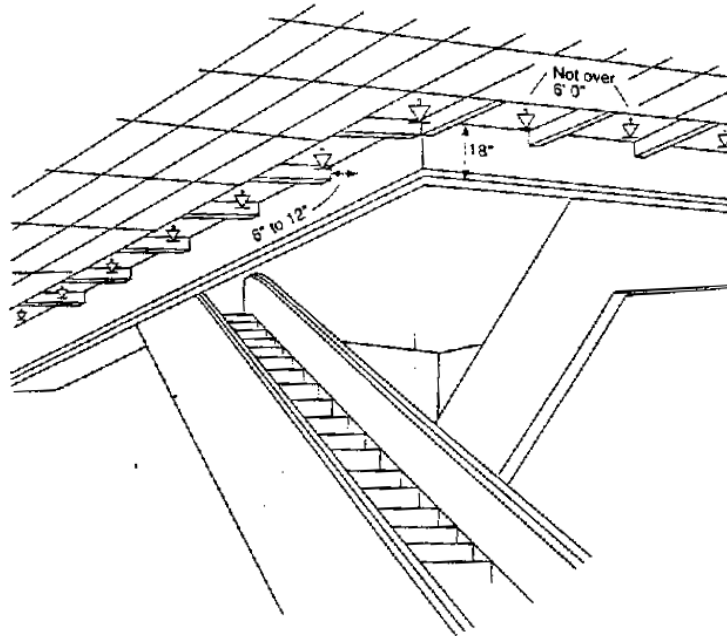


Figure A-4-5.3.4 Sprinklers around escalators.

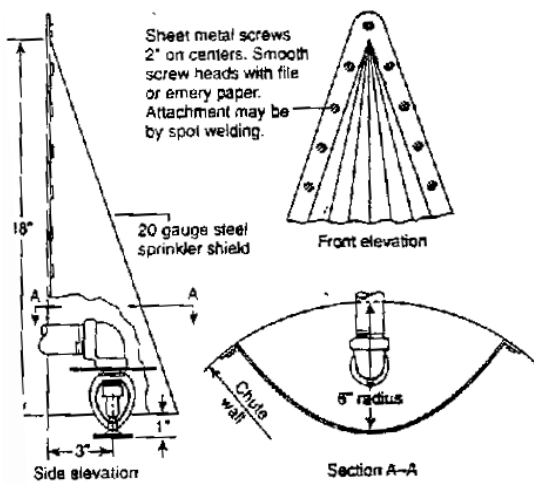


Figure A-4-5.4 Canopy for protecting sprinklers in building service areas.

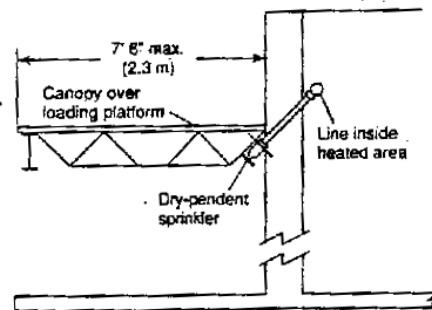


Figure A-4-5.7 Dry-pendent sprinklers for protection of covered platforms, loading docks, and similar areas.

A-4-5.3.3 See Figures A-4-5.3.3(a) and (b).

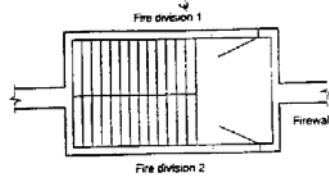


Figure A-4-5.3.3(a) Noncombustible stair shaft serving two fire sections.

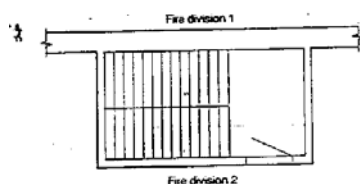


Figure A-4-5.3.3(b) Noncombustible stair shaft serving one fire section.

4.5.3.4 * Nơi mà các lối đi cầu thang chuyển động (thang cuốn), lồng cầu thang, hoặc khoảng lộ thiên tương tự không được đóng kín, thì những khoảng lộ thiên của từng tầng tương ứng phải được bảo vệ bằng những sprinklers đặt gần nhau kết hợp với draft stop (cái chắn nước). Draft stop được đặt gần sát với khoảng lộ thiên, bề sâu ít nhất là 18 in. (457 mm), làm bằng chất không thể cháy được hoặc khó cháy, và đặt đúng vị trí của nó trước và trong khi sprinklers phun nước. Những sprinklers đặt gần nhau, cách nhau không quá 6 ft (1.8 m), và cách cạnh bên (xa khoảng lộ thiên) của draft stop từ 6 in. tới 12 in. (152 - 305 mm). Nơi nào mà đặt những sprinklers cách nhau gần hơn 6 ft (1.8 m), thì phải trang bị màng ngăn như đề cập trong 4.4.1.7.8.

Ngoại lệ: Không cần có những sprinklers đặt gần nhau, draft stops chung quanh khoảng lộ thiên lớn như thường thấy trong các khu mua sắm lớn, atrium building, và những cấu trúc tương tự, nơi mà những tầng và không gian kế tiếp đã được bảo vệ bởi các sprinklers tự động phù hợp với tiêu chuẩn này và nơi mà những khoảng lộ thiên có tổng kích thước bề ngang giữa các mép đối diện là 20 ft (6 m) hoặc hơn, và có diện tích 1000 sq ft (93 m²) hoặc hơn.

4.5.4 *Máng đổ rác cho building

Máng đổ rác cho building (đồ vãi lạnh, rác rến, v.v...) phải được bảo vệ bên trong bằng các sprinklers tự động. Phải có một sprinkler bên trên phần cao nhất của khoảng trống của máng đổ rác, bên trên phần thấp nhất của khoảng trống, và bên trên những khoảng trống tại các tầng kế tiếp nhau trong building có 2 tầng trở lên. Phòng nào hoặc nơi nào mà chứa rác đổ ra từ máng đổ rác thì cũng phải được bảo vệ bằng các sprinklers tự động.

4.5.5 Đường trục thang máy & các phòng máy móc

4.5.5.1 * Phải có các sprinklers phun sương loại gắn tường (sidewall) lắp đặt tại phần đáy của mỗi đường trục thang máy, cách không quá 2 ft (0.61 m) bên trên sàn (floor of the pit).

Ngoại lệ: Đối với các đường thông dành cho thang máy đóng kín, làm bằng chất không thể cháy được, và không chứa những chất lỏng có thể cháy được, thì không cần lắp đặt các sprinklers tại mặt đáy của đường thông.

4.5.5.2 * Các sprinklers tự động lắp đặt trong phòng máy của thang máy hoặc tại đỉnh của đường trục thì phải là sprinklers loại có định mức nhiệt độ kích hoạt thường hoặc trung bình.

4.5.5.3 * Tại đỉnh của đường trục thang máy thì lắp đặt các sprinklers tự động loại quay lên hoặc quay xuống (upright/pendent).

Ngoại lệ: Không cần lắp đặt các sprinklers tại đỉnh của đường trục thang máy, làm bằng chất không thể cháy được, và dùng để chở người, mà có các vật liệu bao quanh lồng thang máy thỏa mãn những yêu cầu theo tiêu chuẩn ASME A17.1, Safe Code for Elevator & Escalator.

4.5.6 Những khoảng trống dưới tầng hầm, bãi đậu xe bên ngoài, thêm nhà

Phải có các sprinklers lắp đặt tại những khoảng trống dưới các tầng hầm có thể có cháy, bãi đậu xe bên ngoài, thêm nhà.

Ngoại lệ: Không cần lắp đặt các sprinklers tại nơi nào hội đủ tất cả những điều kiện sau:

- (a) Khoảng trống không thể ra vào được để làm kho cất giữ đồ đạc và được bảo vệ để không bị gió mang theo chất gì vào trong.*
- (b) Khoảng trống không có chứa thiết bị gì như băng tải hàng hoặc thiết bị sưởi đốt nóng bằng nhiên liệu.*
- (c) Sàn nhà của toàn khoảng trống có cấu trúc chắc chắn.*
- (d) Không có chất lỏng hoặc vật liệu có thể cháy hoặc dễ cháy, mà trong điều kiện có cháy xảy ra, sẽ biến đổi những chất lỏng hoặc vật liệu có thể cháy hoặc dễ cháy được xử trí, xử dụng, hoặc lưu trữ tại tầng bên trên khoảng trống ấy.*

4.5.7 *Mái ngoài hoặc mái che

4.5.7.1 Phải có các sprinklers lắp đặt tại những mái ngoài hoặc mái che bao trùm những nơi có chứa hoặc có xử dụng những vật liệu có thể cháy.

Ngoại lệ: Không cần lắp đặt các sprinklers tại nơi nào có cấu trúc làm bằng vật liệu không thể cháy, và những nơi không chứa hoặc xử dụng những vật liệu có thể cháy dưới mái ngoài hoặc mái che.

4.5.7.2 Phải có các sprinklers lắp đặt tại những mái ngoài hoặc mái che có thể cháy, và có bề rộng dang ra quá 4 ft (1.2 m).

4.5.8 Chỗ lưu ngụ tạm

4.5.8.1 Không cần có các sprinklers lắp đặt trong những phòng tắm có diện tích không quá 55 sq ft (5.1 m²) nằm trong khu cư ngụ tạm, và có vách và trần làm bằng loại vật liệu không thể cháy hoặc khó cháy, với khả năng chịu nhiệt 15 phút.

Ngoại lệ: Cần lắp đặt các sprinklers trong những phòng tắm của bệnh viện, nhà an dưỡng, và trong những phòng tắm mở cửa trực tiếp vào những hành lang công cộng hoặc những lối ra.

4.5.8.2 *Không cần có các sprinklers lắp đặt trong những phòng quần áo, phòng để thức ăn thuộc các khu cư ngụ tạm trong khách sạn, những nơi mà khoảng trống có diện tích không quá 24 sq ft (2.2 m²), kích thước bề nhỏ nhất không quá 3 ft (0.9 m), và có vách và trần được phủ bằng loại vật liệu không thể cháy hoặc khó cháy.

4.5.9 Phòng chứa sách trong thư viện

Phải có các sprinklers lắp đặt tại mỗi gian (lối đi) và tại mỗi bậc (tier) của giá sách, với khoảng cách giữa các sprinklers dọc theo lối đi không vượt quá 12 ft (3.6 m). Xem Hình 4.5.9 (a).

Ngoại lệ 1: Nơi nào có những vách ngăn đứng (vertical dividers) của giá sách không che chắn hoàn toàn và cho phép nước bắn qua những gian kế bên thì cho phép loại bỏ các sprinklers gắn trên mỗi bậc của giá sách (mà đã có nước bắn qua). Nơi nào mà những khoảng hở thông hơi cũng được chia ra làm nhiều tầng bậc thì các sprinklers được bố trí theo hình chữ chi. Xem Hình 4.5.9 (b).

Ngoại lệ 2: Cho phép lắp đặt các sprinklers mà không quan tâm đến các gian (lối đi) khi có một khoảng trống 18 in. (457 mm) hoặc hơn giữa các đĩa hướng dòng của sprinkler và đỉnh của các giá sách.

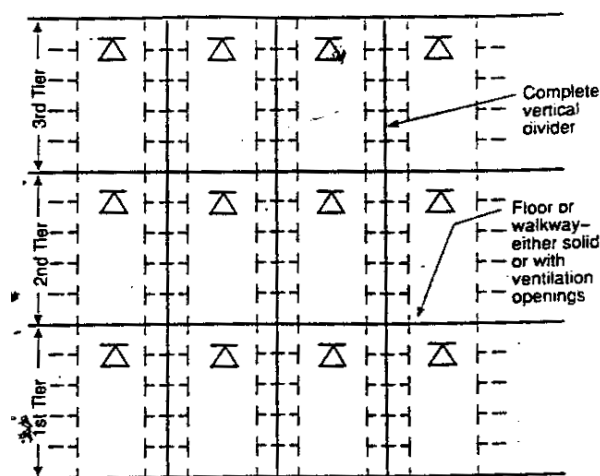


Figure 4-5.9(a) Sprinklers in multitier library bookstacks with complete vertical dividers.

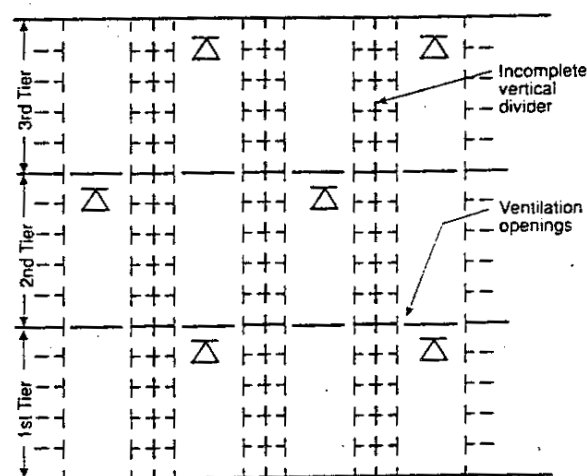


Figure 4-5.9(b) Sprinklers in multitier library bookstacks with incomplete vertical dividers.

4.5.10 Các thiết bị điện

Cần có các sprinklers để bảo vệ những phòng chứa thiết bị điện. Mũ chụp hoặc tấm chắn, để bảo vệ những thiết bị điện quan trọng khỏi bị hư hỏng khi phun nước, phải là loại không cháy.

Ngoại lệ: Không cần lắp đặt các sprinklers tại nơi nào hội đủ tất cả những điều kiện sau:

- Phòng dành riêng để chứa thiết bị điện.
- Chỉ dùng các thiết bị điện loại khô.
- Thiết bị được lắp đặt trong tủ kín có sức chịu lửa trong 2 giờ và chống đột nhập.
- Không chứa chất có thể cháy trong phòng.

4.5.11 *Trần nhà lưới (open-grid ceilings)

Không được lắp đặt trần nhà lưới bên dưới các sprinklers.

Ngoại lệ 1: Trần nhà lưới có kích thước khoảng trống nhỏ nhất ¼ in. (6.4 mm) hoặc lớn hơn, nơi mà bề dày của lưới không dày quá kích thước khoảng trống nhỏ nhất, và nơi mà khoảng trống ấy chiếm hết 70% diện tích của phần vật liệu trần nhà. Khoảng cách giữa các sprinklers bên trên trần nhà lưới phải thỏa mãn những điều kiện sau:

- (a) Tại những hiện trường có nguy cơ cháy thấp (light hazard), nơi nào mà khoảng cách giữa các sprinklers (loại spray cũng như loại old-style) nhỏ hơn 10 ft x 10 ft (3m x 3m), thì phải có một khoảng trống tối thiểu là 18 in. (457 mm) giữa các đĩa hướng dòng của sprinklers và phần trên của bề mặt trần nhà lưới. Nơi nào mà khoảng cách giữa các sprinklers lớn hơn 10 ft x 10 ft (3m x 3m) nhưng nhỏ hơn 10 ft x 12 ft (3 m x 3.7 m), thì phải có một khoảng trống tối thiểu là 24 in. (610 mm) từ spray sprinklers và tối thiểu là 36 in. (914 mm) từ old-style sprinklers. Nơi nào mà khoảng cách giữa các sprinklers lớn hơn 10 ft x 12 ft (3 m x 3.7 m), thì phải có một khoảng trống tối thiểu là 48 in. (1219 mm) .*
- (b) Tại những hiện trường có nguy cơ cháy loại bình thường (ordinary hazard), thì trần nhà lưới chỉ cho phép lắp đặt bên dưới các spray sprinklers mà thôi. Nơi nào mà khoảng cách giữa các sprinklers nhỏ hơn 10 ft x 10 ft (3m x 3m), thì phải có một khoảng trống tối thiểu là 24 in. (610 mm) giữa các đĩa hướng dòng của sprinklers và mặt trên của trần nhà lưới. Nơi nào mà khoảng cách giữa các sprinklers lớn hơn 10 ft x 10 ft (3m x 3m), thì phải có một khoảng trống tối thiểu là 36 in. (914 mm).*

Ngoại lệ 2: Các loại trần nhà lưới khác không được lắp đặt bên dưới các sprinklers trừ khi nó được listed cho phép như thế và được lắp đặt thích hợp với nội dung hướng dẫn cho mỗi loại vật liệu làm trần nhà ấy.

4.5.12 Trần nhà rời (drop-out ceilings)

4.5.12.1 Cho phép lắp đặt trần nhà rời bên dưới các sprinklers tại những nơi mà nó được listed cho phép như thế và được lắp đặt thích hợp với nội dung được listed.

Ngoại lệ: Không được lắp đặt các sprinklers đặc biệt bên trên trần nhà rời trừ khi nó được listed cho phép như thế.

4.5.12.2 Trần nhà rời không được xem như là loại trần nhà có bối cảnh của tiêu chuẩn này.

4.5.12.3 *Đường ống chạy bên trên trần nhà rời không được xem như là đường ống ẩn kín (concealed). Xem 2.5.4, Ngoại lệ 2.

4.5.12.4 Không được lắp đặt các sprinklers bên dưới trần nhà rời.

4.5.13 *Hầm chứa lông thú

4.5.13.1 Các sprinklers phải là loại old-style sprinklers có cỡ lỗ phun được chọn để tạo ra một lưu lượng khả dĩ đạt được mức 20 gal mỗi phút (76L/ph) mỗi sprinkler, cho 4 sprinklers, dựa vào áp lực nước có thể có.

4.5.13.2 Các sprinklers trong hầm chứa lông thú phải được đặt chính giữa bên trên lối đi giữa các kệ, và có khoảng cách không quá 5 ft (1.5 m) dọc theo lối đi.

4.5.13.3 Nơi nào mà khoảng cách giữa các sprinklers là 5 ft (1.5 m) dọc theo đường ống nhánh của sprinklers, thì cỡ ống phải theo schedule sau đây:

1 in. (25.4 mm)	4 Sprinklers	2 in. (50.8 mm)	20 Sprinklers
1 ¼ in. (31.7 mm)	6 Sprinklers	2 ½ in. (63.5 mm)	40 Sprinklers
1 ½ in. (38.1 mm)	10 Sprinklers	3 in. (76.2 mm)	80 Sprinklers

4.5.14 Sân khấu

Phải lắp đặt các sprinklers dưới mái nhà, tại trần nhà, ở những khoảng không dưới sân khấu có chứa loại vật liệu có thể cháy hoặc có cấu trúc làm bằng loại vật liệu có thể cháy, và tất cả những khoảng không liền nhau và những phòng thay quần áo, kho chứa, phòng sửa chữa...

Nơi nào mà cần bảo vệ phần phía trước sân khấu (phần ngoài màn), thì phải dùng hệ thống hồng thủy (deluge system) với các sprinkler mở đặt cách cạnh bên của vòm ngoài màn không quá 3 ft (0.9 m) và cách trung tâm tối đa là 6 ft (1.8 m). Xem Chương 5 về phương pháp thiết kế.

4.5.15 Việc dự phòng cho hệ thống rửa bằng nước (flushing system)

Tất cả các hệ thống sprinklers phải bố trí để được rửa bằng nước. Phải có các khớp nối sẵn sàng để có thể tháo ra được đặt ở cuối các đường ống chính (cross main). Tất cả các cross main phải có đoạn cuối ống là ống 1 ¼ in. (33 mm) hoặc lớn hơn. Tất cả các đường ống nhánh trên các hệ thống gridded (lưới) đều phải bố trí để được rửa bằng tia nước.

4.5.16 Tháp cầu thang

Cầu thang, tháp cầu thang, hoặc các cấu trúc có sàn (tầng) lơ lửng khác, nếu chạy ống trên các risers độc lập, thì phải xử trí như một khu vực, và phải quan tâm tới cỡ ống.

4.5.17 Đoạn cong hồi hướng (return bends)

Dùng đoạn cong hồi hướng tại những nơi mà các sprinklers quay xuống (pendent) được cấp nước từ một nguồn nước thô, hồ nước của nhà máy sản xuất, hoặc từ hồ chứa nước tự nhiên không có nắp đậy. Phải đặt đoạn cong hồi hướng nối với phần

trên của đường ống nhánh để tránh tình trạng chặn bả tụ đọng trong drop nipples (đầu nối hướng xuống sprinkler). Xem Hình 4.5.17.

Ngoại lệ 1: Không cần dùng đoạn cong hồi hướng đối với những hệ thống hồng thủy (deluge systems).

Ngoại lệ 2: Không cần đoạn cong hồi hướng tại những nơi dùng các sprinklers quay xuống không thường xuyên có nước (dry-pendent sprinklers).

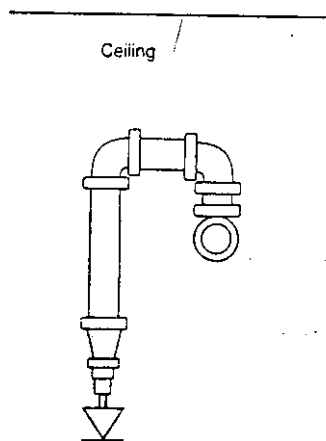


Figure 4-5.17 Return bend arrangement.

4.5.18 Đường ống dẫn tới các sprinklers dưới trần nhà

4.5.18.1 Khi lắp đặt hệ thống mới, có yêu cầu lắp sprinklers tại trần nhà, thì phải dùng outlets cỡ tối thiểu là 1 in. (25.4 mm).

Ngoại lệ : Cho phép dùng ống lót ngang (bush) để trợ giúp cho các sprinklers lắp tạm thời và chúng sẽ được tháo ra và thay thế bằng các sprinklers gắn thường trực trên trần nhà.

4.5.18.2 Khi sửa sang những hệ thống được thiết kế bằng phương pháp tính đường ống (pipe schedule systems), thì cho phép lắp đặt một nipple (ống nối) dài không quá 4 in. (102 mm) để nối kết với đường ống nhánh. Tất cả các đường ống khác phải là 1 in. (25.4 mm) tại nơi mà nó cung cấp nước cho một sprinkler độc nhất trong khu vực. Xem Hình 4.5.18.2 (a).

Ngoại lệ : Khi cần chạy ống cho 2 sprinklers mới tại trần nhà từ một outlet đã có sẵn trong một hệ thống trên cao, thì cho phép sử dụng một nipple dài không quá 4 in. (102 mm) và có cỡ cổ ống bằng outlet hiện hữu, để cho phép thực hiện việc kiểm chứng lưu lượng thiết kế bằng phương pháp tính toán thủy lực. Xem Hình 4.5.18.2 (b).

4.5.18.3 Khi sửa sang những hệ thống được thiết kế bằng phương pháp tính toán thủy lực (hydraulically systems), thì phải tháo bỏ các ống lót (bush) và cho phép lắp đặt một nipple (ống nối) dài không quá 4 in. (102 mm) để nối kết với đường ống nhánh. Phải thực hiện việc kiểm chứng lưu lượng thiết kế bằng phương pháp tính toán thủy lực.

Ngoại lệ : Khi cần chạy ống cho 2 sprinklers mới tại trần nhà từ một outlet đã có sẵn trong một hệ thống trên cao, thì phải tháo bỏ các ống lót (bush), và cho phép sử dụng một nipple dài không quá 4 in. (102 mm) và có cỡ cổ ống bằng outlet hiện hữu, để cho phép thực hiện việc kiểm chứng lưu lượng thiết kế bằng phương pháp tính toán thủy lực.

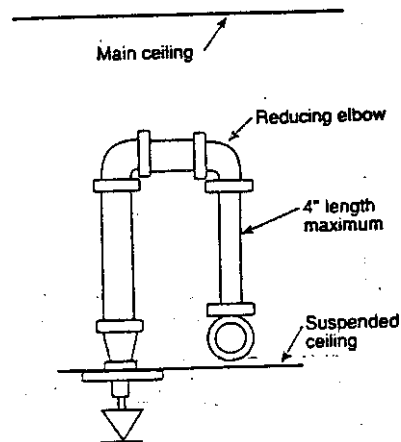


Figure 4-5.18.2(a) Nipple and reducing elbow supplying sprinkler below ceiling.

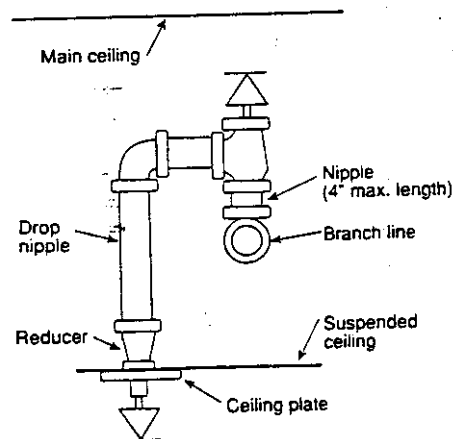


Figure 4-5.18.2(b) Sprinklers in concealed space and below ceiling.

4.5.19 Đường ống ngầm dưới đất

Nơi nào mà cần đặt ống ngầm dưới đất với áp lực không khí, thì ống phải được bảo vệ chống rỉ sét (xem 4.6.4.2).

Ngoại lệ : Cho phép sử dụng ống sắt đúc hoặc ống sắt mềm không cần bảo vệ tại các điểm nối với một khớp nối có miếng đệm được listed để dùng ngầm dưới đất.

4.5.20 *Nối kết cuộn vòi (hose) loại 1 ½ in.

Chỉ cho phép dùng cuộn vòi 1 ½ in. (38 mm) [loại dùng để chữa cháy] nối với các hệ thống wet sprinklers (có nước) mà thôi, và lệ thuộc theo những giới hạn sau:

- (a) Ống cấp nước cho tủ đặt cuộn vòi (hose station) không được nối với bất kỳ ống nào nhỏ hơn 2 ½ in. (64 mm).

Ngoại lệ : Đối với thiết kế tính toán bằng phương pháp thủy lực, bố trí ống theo kiểu loops hay grids, thì ống nằm giữa ống cấp nước cho tủ đặt cuộn vòi và nguồn cấp nước thì cho phép có kích thước tối thiểu là 2 in. (51 mm).

- (b) Đối với đường ống cấp nước cho mỗi một tủ đặt cuộn vòi, thì đường ống phải có kích thước tối thiểu là 1 in. (25.4 mm) nếu đường ống chạy ngang có chiều dài dài tới 20 ft (6.1 m), tối thiểu là 1 ¼ in. (33 mm) nếu toàn bộ đường ống có chiều dài dài từ 20 tới 80 ft (6.1 – 24.4 m), và tối thiểu là 1 ½ in. (38 mm) nếu toàn bộ đường ống có chiều dài dài quá 80 ft (24.4 m). Đối với đường ống cấp nước cho nhiều tủ đặt cuộn vòi, thì đường ống phải có kích thước xuyên suốt tối thiểu là 1 ½ in. (38 mm).
- (c) Đối với đường ống chạy thẳng đứng, thì phải có kích thước tối thiểu là 1 in. (25.4 mm).
- (d) Khi áp lực tại bất kỳ outlet nào của tủ đặt cuộn vòi vượt quá 100 psi (6.9 bars), thì phải lắp đặt tại outlet một loại thiết bị được chuẩn nhận để giảm áp lực tại outlet xuống còn 100 psi (6.9 bars).

4.5.21 *Việc nối kết cuộn vòi dùng cho xe cứu hỏa

Tại những building có nguy cơ cháy thấp hoặc trung bình (light hazard/ordinary hazard), thì cho phép các hose valves – van cuộn vòi – dùng cho xe cứu hỏa gắn vào riser của hệ thống wet pipe sprinklers (có nước). [Xem 5.2.3.1.3(d)]. Phải lưu ý những giới hạn sau đây:

- (a) Các sprinklers phải nằm trong phạm vi quản lý của control valves riêng biệt cho từng tầng.
- (b) Riser phải có kích thước tối thiểu là 4 in. (102 mm) bất kể việc tính toán bằng phương pháp thủy lực cho thấy rằng riser có kích thước nhỏ hơn sẽ vẫn thỏa mãn những yêu cầu dòng nước cho sprinkler và cuộn vòi.
- (c) Những riser kết hợp standpipe và sprinklers phải trang bị một control valve để có thể cách ly riser mà không cản ngắt nguồn nước cấp cho các riser khác từ cùng một nguồn cấp nước.
- (d) Đối với những connections nối với xe cứu hỏa phục vụ cho những hệ thống standpipe và sprinklers, tham khảo đoạn 2.8.

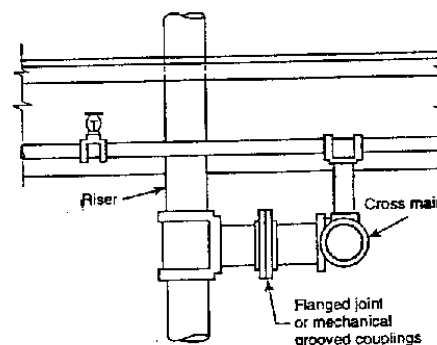


Figure A-4-5.22 One arrangement of flanged joint at sprinkler riser.

4.5.22 *Dự phòng các hệ thống

Nơi nào mà không có các control valves dành riêng cho tầng/zone, thì phải dùng khớp nối mép bích hoặc coupling cơ khí

tại riser mỗi tầng khi muốn nối với đường ống cấp nước cho khu vực của tầng có diện tích lớn hơn 5000 sq ft (465 m²).

4.6 Lắp Đặt Đường ống

4.6.1 Valves

4.6.1.1 Các van điều khiển hệ thống sprinkler (Xem 2.7.1).

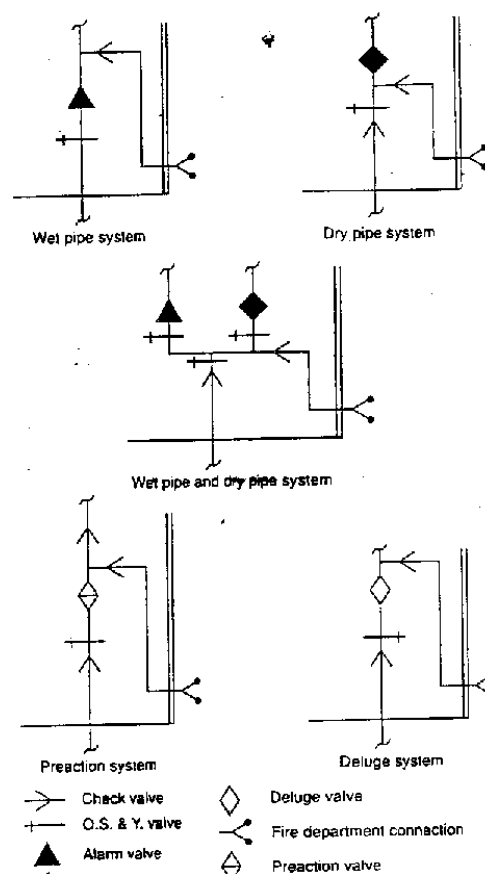
4.6.1.1.1 Mỗi hệ thống phải có một van có hiển thị (indicating valve) được listed, đặt tại vị trí có thể ra vào được, được định vị để điều khiển tất cả mọi nguồn cấp nước tự động.

4.6.1.1.2 Tại mỗi nguồn cấp nước, phải lắp đặt ít nhất một van có hiển thị (indicating valve) được listed.

Ngoại lệ : Không được đặt shutoff valve tại connection dùng cho đội cứu hỏa.

4.6.1.1.3 Các van dùng vào việc kết nối với các nguồn cấp nước, các control valves phân vùng, và các valves khác nằm trên đường ống cấp nước dẫn tới các sprinklers, thì phải được giám sát mở bằng một trong những phương pháp sau đây:

- Dịch vụ tín hiệu của central station, chủ nhân hệ thống, hoặc remote station.
- Dịch vụ tín hiệu tại chỗ mà sẽ tạo ra một tín hiệu âm thanh tại điểm có thể gây chú ý ngay tức thì.
- Các valves được khóa ở vị trí mở.
- Các valves đặt trong hộp bảo vệ kín dưới sự điều khiển của chủ nhân hệ thống, được niêm phong ở vị trí mở, và được kiểm tra hằng tuần, điều đó được xem như là một phần của thủ tục được chuẩn nhận.



Các control valves điều khiển từng tầng (floor) trong những building cao tầng và các valves điều khiển dòng chảy dẫn tới các sprinklers trong hệ thống thiết kế đường ống thành một mạch kín, thì phải áp dụng mục (a) và (b) nói trên.

Ngoại lệ: Không cần có sự giám sát van cổng đặt ngầm dưới đất với roadway boxes (hộp bảo vệ van dưới đường xe chạy).

- 4.6.1.1.4** Nơi nào mà control valves được lắp đặt cao quá đầu, thì phải định vị chúng sao cho đặc điểm về sự hiển thị (chỉ định) có thể nhìn thấy từ bên dưới.
- 4.6.1.1.5** Nơi nào mà có hơn một nguồn cấp nước, thì phải lắp check valve tại mỗi khớp nối.
- 4.6.1.1.6** Phải lắp check valve tại vị trí nằm ngang hoặc thẳng đứng đúng theo như nó được listed.
- 4.6.1.1.7** *Nơi nào mà một hệ thống wet pipe sprinklers duy nhất được trang bị một connection dùng cho xe cứu hỏa, thì alarm valve được xem như một check valve và không cần thêm một check valve nào nữa.
- 4.6.1.1.8** *Khi một city connection phục vụ như một nguồn cấp nước, thì phải lắp đặt các van hiển thị (indicating/indicator post valves) được listed ở hai bên của check valve theo yêu cầu trong 4.6.1.1.5.

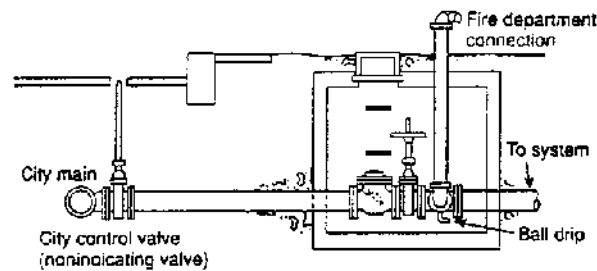


Figure A-4-6.1.1.8 Pit for gate valve, check valve, and fire department connection.

4.6.1.2 Van giảm áp

- 4.6.1.2.1** Tại những bộ phận của những hệ thống mà có mọi thiết bị đều không được listed để có thể chịu áp lực lớn hơn 175 psi (12.1 bars) và tiềm tàng một áp lực nước vượt quá 175 psi (12.1 bars) trong điều kiện bình thường (không có cháy), thì một van giảm áp (loại được listed) phải được lắp đặt và lập định nó sao cho áp lực ngõ ra không vượt quá 165 psi (11.4 bars) với áp lực tối đa tại ngõ vào.
- 4.6.1.2.2** Phải lắp đặt đồng hồ áp lực tại hai bên ngõ ra và ngõ vào của mỗi van giảm áp được lập định sao cho nó hoạt động ở áp lực không vượt quá 175 psi (12.1 bars).
- 4.6.1.2.3** * Phải lắp đặt một van xả áp (relief valve) có kích thước tối thiểu là 1/2 in. (13 mm) trên phía phun ra của van giảm áp.

4.6.1.2.4 Phải lắp đặt một van hiển thị (indicating valve) được listed ở bên ngõ vào của mỗi van giảm áp.

Ngoại lệ: Không cần có van hiển thị tại những nơi nào mà van giảm áp được listed là đáp ứng đủ những yêu cầu như một van hiển thị.

4.6.2 Dụng cụ đỡ ống

4.6.2.1 Tổng quát

4.6.2.1.1 Đường ống sprinklers phải được chống đỡ độc lập với lớp vỏ trần nhà.

Ngoại lệ: Chỉ cho phép dùng các móc treo loại đòn khủy để đỡ ống có kích thước tối đa là 1 ½ in. (38 mm) dưới trần nhà làm bằng gạch ống (hollow tile) hoặc la-ti lót trần bằng kim loại và thạch cao.

4.6.2.1.2 Nơi mà đường ống sprinklers được lắp đặt trên giá hàng trong nhà kho như đề cập trong NFPA 231C, *Standard for Rack Storage of Material*, thì đường ống phải được chống đỡ từ cấu trúc của kệ hàng hoặc building tuân theo mọi nội dung có thể áp dụng được trong phần 4.6.2 và 4.6.4.3.

4.6.2.2 Khoảng cách tối đa giữa các móc treo (hangers)

4.6.2.2.1 *Khoảng cách tối đa giữa các móc treo không được vượt quá những qui định trong Bảng 4.6.2.2.1.

Ngoại lệ 1: Khoảng cách tối đa giữa các móc treo dùng treo ống thép hoặc ống đồng thay đổi theo như đã chỉ rõ trong 4.6.2.1 và 4.6.2.2.

Ngoại lệ 2: Khoảng cách tối đa giữa các móc treo dùng treo ống CPVC hoặc polybutylene thay đổi theo như đã chỉ rõ trong bảng kê cho phép đối với mỗi loại sản phẩm.

Ngoại lệ 3: Các lỗ xuyên qua dầm xà bê tông mà dùng để đỡ ống được thừa nhận như là phương tiện thay thế móc treo.

Cỡ ống theo lý thuyết (in.)	3/4	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½	3	3 ½	4	5	6	8
Ống thép không kể thành ống mỏng có cổ răng	N/A	12-0	12-0	15-0	15-0	15-0	15-0	15-0	15-0	15-0	15-0	15-0
Ống thép thành ống mỏng có cổ răng	N/A	12-0	12-0	12-0	12-0	12-0	12-0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ống đồng	8-0	8-0	10-0	10-0	12-0	12-0	12-0	15-0	15-0	15-0	15-0	15-0
CPVC	5-6	6-0	6-6	7-0	8-0	9-0	10-0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Polybutylene (IPS)	N/A	3-9	4-7	5-0	5.11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Polybutylene (CTS)	2-1	3-4	3-11	4.5	5.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Ghi Chú: 1in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048

IPS: Iron Pipe Size

CTS: Copper Tube Size

4.6.2.3 Vị trí của các móc treo trên đường ống nhánh

Đoạn này áp dụng cho việc đỡ ống thép hoặc ống đồng như đã chỉ rõ trong 2.3.1 và tùy thuộc vào các đoạn trong 4.6.2.2.

4.6.2.3.1 Phải có không ít hơn 1 giá treo cho mỗi đoạn ống.

Ngoại lệ 1: Nơi mà các sprinklers được đặt cách nhau dưới 6 ft (1.8 m), thì các móc treo được phép đặt cách nhau tối đa là 12 ft (3.7 m).*

Ngoại lệ 2: Đoạn khởi đầu có chiều dài dưới 6 ft (1.8 m) thì không cần móc treo, trừ trường hợp đoạn đường ống cuối của hệ thống thiết kế theo kiểu cấp nước sidefeed hoặc những nơi mà một móc treo của cross main đã được lược bỏ.

4.6.2.3.2 Khoảng cách giữa một móc treo và đường tim của một sprinklers quay lên (upright) không được nhỏ hơn 3 in. (76 mm).**4.6.2.3.3** Chiều dài đoạn không có móc đỡ giữa sprinkler cuối cùng và móc treo cuối cùng nằm trên một đường thẳng thì không được lớn hơn 36 in. (914 mm) đối với ống 1 in. (25.4 mm), hoặc 48 in. (1219 mm) đối với ống 1 ¼ in. (33 mm), và 60 in. (152 mm) đối với ống 1 ½ in. (38 mm) hoặc lớn hơn. Nơi nào mà vượt quá những giới hạn này, thì phải kéo dài đường ống qua bên kia của sprinkler cuối cùng và phải có thêm một móc treo bổ sung.

Ngoại lệ 1: Khi áp lực tối đa tại sprinkler vượt quá 100 psi (6.9 bars), và một ống nhánh nằm ở trên trần nhà cấp nước cho các sprinklers ở vị trí quay xuống (pendent) và đặt ở dưới trần nhà, thì việc bố trí các móc treo đỡ ống cấp nước cho một pendent sprinkler cuối cùng phải là móc treo loại ngăn không cho ống di chuyển về phía trên.*

Ngoại lệ 2: Khi áp lực tối đa tại sprinkler vượt quá 100 psi (6.9 bars), chiều dài đoạn không có móc đỡ giữa sprinkler cuối cùng ở vị trí quay xuống hoặc drop nipple và móc treo cuối cùng nằm trên đường ống nhánh thì không được lớn hơn 12 in. (305 mm) đối với ống sắt hoặc 6 in. (152 mm) đối với ống đồng. Khi vượt quá giới hạn này, thì phải kéo dài đường ống qua bên kia của sprinkler cuối cùng và phải có thêm một móc treo bổ sung. Móc treo gần sprinkler nhất phải là móc treo loại ngăn không cho ống di chuyển về phía trên.*

4.6.2.3.4 *Chiều dài của một armover không có móc đỡ dẫn tới một sprinkler không được lớn hơn 24 in. (610 mm) đối với ống thép hoặc 12 in. (305 mm) đối với ống đồng.

*Ngoại lệ *: Khi áp lực tối đa tại sprinkler vượt quá 100 psi (6.9 bars), và một ống nhánh nằm ở trên trần nhà cấp nước cho các sprinklers ở vị trí quay xuống (pendent) và đặt ở dưới trần nhà, thì chiều dài của một armover không có móc đỡ dẫn tới một sprinkler và drop nipple không được vượt quá 12 in. (305 mm) đối với ống thép hoặc 6 in. (152 mm) đối với ống đồng.*

Khi vượt quá giới hạn của 4.6.2.3.4 hoặc vượt quá ngoại lệ này, thì móc treo gần sprinkler nhất phải là loại ngăn không cho ống di chuyển về phía trên.

4.6.2.3.5 Các sidewall sprinklers gắn trên tường thì phải giữ chặt sao cho khỏi bị xô dịch.

4.6.2.4 Vị trí của các móc treo trên đường ống cross main

Tiểu đoạn này chỉ áp dụng đối với các giá đỡ cho ống thép mà thôi, như chỉ định trong 4.6.2.3, tùy thuộc vào các điều ghi trong 4.6.2.2.

4.6.2.4.1 Trên đường ống cross main, phải có ít nhất một móc treo nằm ở mỗi đoạn giữa hai đường ống nhánh.

Ngoại lệ 1: Trong những gian nhà mà có hai đường ống nhánh, thì được phép bỏ bớt móc treo trung gian mà một móc treo gắn vào đòn tay được lắp đặt trên mỗi đường ống nhánh đặt gần với cross main như vị trí của đòn tay cho phép. Các móc treo giữ đường ống nhánh phải được lắp đặt theo qui định trong 4.6.2.3.

Ngoại lệ 2: Trong những gian nhà mà có ba đường ống nhánh, đối với cả ống feed bên và ống feed giữa, thì được phép bỏ bớt (chỉ) một móc treo trung gian mà một móc treo gắn vào đòn tay được lắp đặt trên mỗi đường ống nhánh đặt gần với cross main như vị trí của đòn tay cho phép. Các móc treo giữ đường ống nhánh phải được lắp đặt theo qui định trong 4.6.2.3.

Ngoại lệ 3: Trong những gian nhà mà có bốn đường ống nhánh trở lên, đối với cả ống feed bên và ống feed giữa, thì được phép bỏ bớt hai móc treo trung gian mà tạo ra một khoảng cách tối đa giữa các móc treo không vượt quá khoảng cách được chỉ định trong 4.6.2.2.1 và một móc treo gắn vào đòn tay trên mỗi ống nhánh đặt gần với cross main như vị trí của đòn tay cho phép.

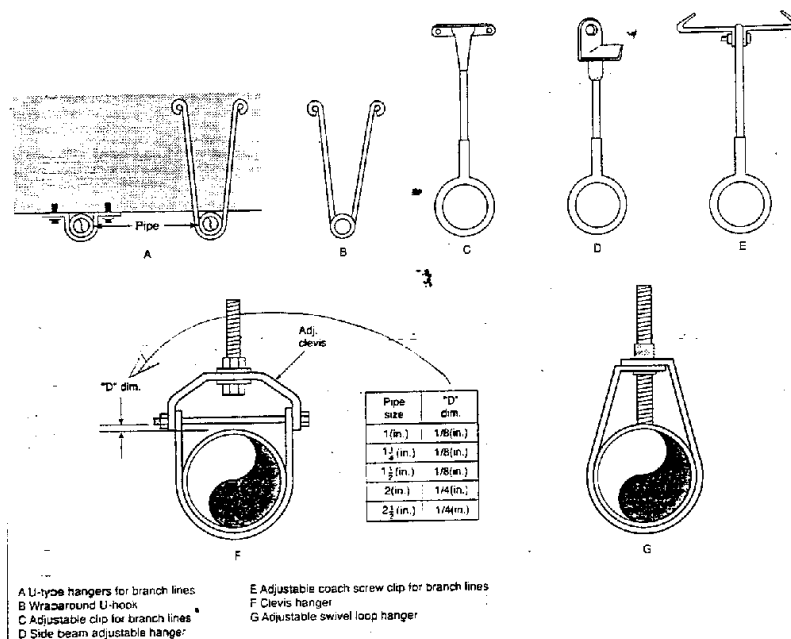
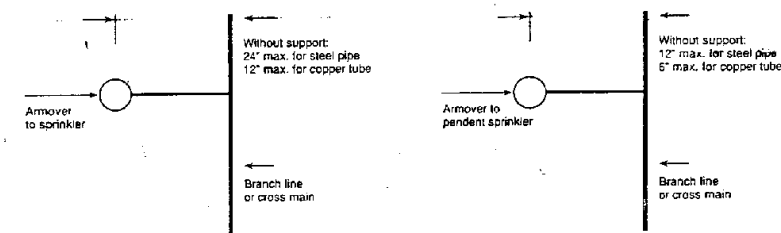


Figure A-4.6.2.3.5 Exception No. 2 Examples of acceptable hangers for end of line (or armover) pendent sprinklers.



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

Figure A-4.6.2.3.4 Maximum length for unsupported armover.

For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.
NOTE: The pendent sprinkler may be installed either directly in the fitting at the end of the armover or in a fitting at the bottom of a drop nipple.
Figure A-4.6.2.3.4 Exception: Maximum length of unsupported armover where the maximum pressure exceeds 100 psi (6.9 bars) and a branch line above a ceiling supplies pendent sprinklers below the ceiling.

- 4.6.2.4.2** Không được bỏ bớt móc treo trung gian đối với ống đồng.
- 4.6.2.4.3** Ở đoạn cuối của cross main, phải lắp đặt các móc xà treo trung gian, trừ khi cross main được nối rộng tới thành phần khung sườn kế tiếp với một móc treo tại điểm này, mà tại đó, ngay cả một móc treo trung gian được phép loại bỏ theo 4.6.2.4.1, Ngoại lệ 1,2,3.

4.6.2.5 Móc đỡ Riser

- 4.6.2.5.1** Riser phải được giữ bằng kẹp ống hoặc móc treo tại những connections nằm ngang gần riser.
- 4.6.2.5.2** Không được dùng kẹp giữ ống loại vít cấy (setscrew).
- 4.6.2.5.3** Đối với những buildings cao tầng, phải có kẹp giữ riser tại nền của level (tầng/mức) thấp nhất, tại mỗi vị trí bên trên level kế tiếp, tại vị trí bên trên và bên dưới khuỷu ống, và tại vị trí cao nhất của riser. Kẹp giữ ống riser tại nền của level thấp nhất cũng phải có tác dụng kìm giữ ống để tránh bị chuyển động do sức đẩy lên trên tại những nơi mà có dùng những khớp nối mềm (flexible fittings). Tại những nơi mà risers được kìm giữ từ mặt đất, thì kẹp giữ ống tại mặt đất gọi là level thứ nhất của kẹp giữ ống riser. Tại những nơi mà risers là khuỷu ống (ngiên) hoặc không dựng thẳng lên từ mặt đất, thì level ở trần nhà đầu tiên bên trên khuỷu ống được xem là level thứ nhất của kẹp giữ ống riser.
- 4.6.2.5.4** Risers nằm trong những ống thông thẳng đứng, hoặc trong những building có trần nhà cao hơn 25 ft (7.6 m), thì phải có ít nhất một kẹp giữ ống riser cho mỗi đoạn ống của riser.

4.6.3 Xả nước

- 4.6.3.1** Tất cả đường ống và fittings thuộc hệ thống sprinkler đều phải bố trí việc xả nước cho hệ thống.
- 4.6.3.2** Trên hệ thống wet pipe (có nước), các đường ống sprinklers được bố trí nằm ngang. Ống chữ U (ống xi-phông) dùng để xả nước phù hợp theo 4.6.3.5.
- 4.6.3.3** Trong hệ thống dry pipe (khô nước), và những bộ phận của hệ thống preaction (kích hoạt trước) nằm trong môi trường có thể bị đông lạnh, thì các đường ống nhánh phải được làm rãnh ít nhất $\frac{1}{2}$ in. mỗi 10 ft (4 mm/m) và đường ống chính (mains) phải được làm rãnh ít nhất $\frac{1}{4}$ in. mỗi 10 ft (2 mm/m)
Ngoại lệ : Đường ống chính (mains) phải được làm rãnh ít nhất $\frac{1}{2}$ in. mỗi 10 ft (4 mm/m) tại những khu vực đã đông lạnh.

4.6.3.4 Việc kết nối ống xả chính, hoặc ống xả khu vực trong hệ thống

Xem Hình 4.6.3.4 và A 4.7.4.2(b)

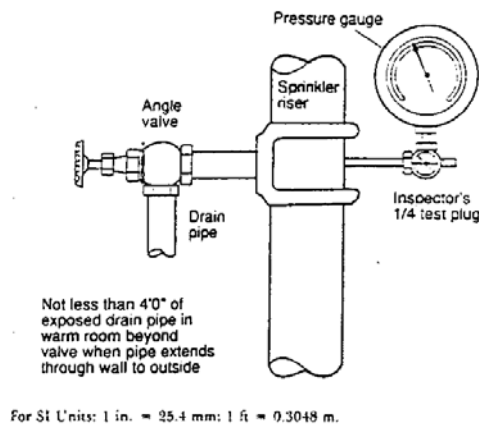


Figure 4-6.3.4 Drain connection for system riser.

4-6.3.4.2 Drain connections for systems' supply risers and mains shall be sized as shown in Table 4-6.3.4.2.

Table 4-6.3.4.2 Drain Size

4.6.3.4.1 Các bộ phận phải được bố trí sao cho việc xả được tiện lợi cho mọi khu vực của hệ thống.

4.6.3.4.2 Việc kết nối ống xả cho riser cấp nước và ống mains của hệ thống phải theo kích thước cho thấy trong Bảng 4.6.3.4.2.

Bảng 4.6.3.4.2 Kích thước ống xả

Kích thước riser hoặc mains	Kích thước ống xả
Tối 2 in.	¾ in. hoặc lớn hơn
2 ½ in., 3 in., 3 ½ in.	1 ¼ in. hoặc lớn hơn
4 in. và lớn hơn	2 in.

4.6.3.4.3 Nơi nào mà có các control valves tầng hoặc khu vực (trong nhà), thì phải có ống xả theo kích thước cho thấy trong Bảng 4.6.3.4.2 để xả từng phần của hệ thống được kiểm soát bởi van khu vực. Ống xả sẽ xả nước ra bên ngoài hoặc xả vào một đường ống dẫn nước ra ngoài. Xem A 4.7.4.2(b).

Ngoại lệ: Đối với những việc xả phục vụ cho các van giảm áp, ống xả nước, kết nối ống xả, và tất cả những đường ống xả hạ lưu khác, đều phải được định cỡ sao cho nó cho phép một lưu lượng tối thiểu là bằng yêu cầu cao nhất của hệ thống đã cung cấp bởi van giảm áp.

4.6.3.4.4 Các connections dùng để test đã yêu cầu trong 4.7.4.1 thì được phép dùng như là một ống xả chính.

Ngoại lệ: Nơi nào mà các connections dùng để xả cho các control valves phục vụ tầng được nối với một riser xả chung, thì riser xả chung phải có cỡ ống lớn hơn các connections xả lớn nhất nối với riser xả chung.

4.6.3.5 Ống xả phụ

4.6.3.5.1 Phải có ống xả phụ tại những nơi nào đổi hướng ống để tránh việc xả của đường ống hệ thống qua van xả chính.

4.6.3.5.2 Ống xả phụ đối với hệ thống wet pipe (có nước), preaction (kích hoạt trước) tại những khu vực nằm trong môi trường không bị đông lạnh.

4.6.3.5.2.1 Nơi nào mà dung tích của những đoạn ống xi-phông trong hệ thống wet pipe nhỏ hơn 5 gal (18.9 L), thì ống xả phụ phải gồm có một nipple và một chụp ống hoặc một nút ống cỡ nhỏ hơn ½ in. (12 mm).

Ngoại lệ: Không cần ống xả phụ cho những đường ống hệ thống mà có thể xả bằng một pendent sprinkler loại mở.

4.6.3.5.2.2 Nơi nào mà dung tích của những đoạn ống xi-phông riêng biệt lớn hơn 5 gal (18.9 L) và nhỏ hơn 50 gal (189 L), thì ống xả phụ phải gồm có một van cỡ nhỏ hơn ¾ in. (19 mm) và một nút ống (plug) hoặc một nipple và một nắp ống (cap).

4.6.3.5.2.3 * Nơi nào mà dung tích của những đoạn ống xi-phông riêng biệt bằng hoặc lớn hơn 50 gal (189 L), thì ống xả phụ phải gồm có một van cỡ nhỏ hơn 1 in. (25.4 mm) và chạy ống tới một vị trí có thể ra vào được.

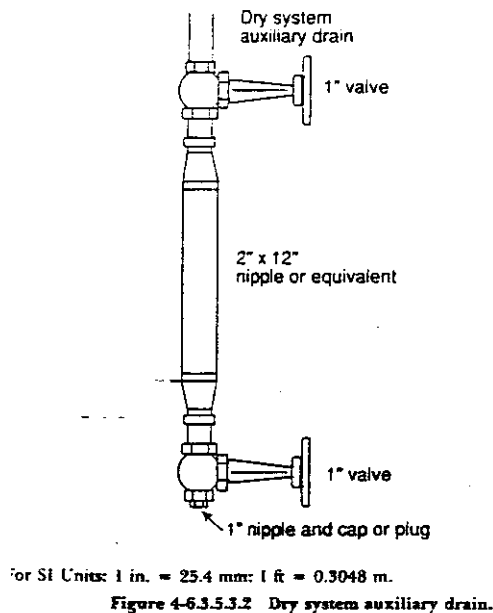
4.6.3.5.2.4 Đối với hệ thống wet pipe (có nước) và preaction (kích hoạt trước) thì không cần các ống xả nối thông với nhau.

4.6.3.5.3 Ống xả phụ đối với hệ thống dry pipe (khô nước), preaction (kích hoạt trước) tại những khu vực nằm trong môi trường bị đông lạnh

4.6.3.5.3.1 Nơi nào mà dung tích của những đoạn ống xi-phông nhỏ hơn 5 gal (18.9 L), thì ống xả phụ phải gồm có một van không nhỏ hơn ½ in. (12 mm) và một nút ống (plug) hoặc một nipple và một nắp ống (cap).

Ngoại lệ: Không cần ống xả phụ cho những đường ống cấp nước (pipe drops) cho pendent sprinkler loại mở được lắp đặt đúng theo 3.3.2.

4.6.3.5.3.2 Nơi nào mà dung tích của những đoạn ống xi-phông riêng biệt của đường ống hệ thống lớn hơn 5 gal (18.9 L), thì ống xả phụ phải gồm có hai van 1 in. (25.4 mm) và một nipple đặc có kích thước 2 in. x 12 in. (50mm x 300 mm) hoặc tương đương, đặt tại một vị trí có thể ra vào được. Xem Hình 4.6.3.5.3.2.



4.6.3.5.3.3 Đối với những đường ống nhánh riêng biệt và gần nhau, thì phải có các ống xả nối thông với nhau và phải có kích thước là 1 in. (25.4 mm). Ống xả nối thông nhau phải được làm răng ít nhất ½ in. mỗi 10 ft (4 mm/m).

4.6.3.6 Việc xả nước của các van xả

4.6.3.6.1 *Không cần có việc liên kết trực tiếp giữa các ống xả sprinklers và các cống rãnh. Việc xả nước phải thuận theo những qui định của cơ quan y tế và thủy cục.

4.6.3.6.2 Nơi nào mà ống xả được chôn dưới đất, thì phải dùng ống loại chống rỉ sét.

4.6.3.6.3 Ống xả không được kết thúc tại nơi không nhìn thấy, ngõ cụt, dưới building.

4.6.3.6.4 Nơi nào mà ống xả nhô ra ngoài không khí, thì đường ống phải được gắn với một elbow (co) quay xuống.

4.6.3.6.5 Ống xả phải được bố trí để tránh không cho bất kỳ bộ phận nào của hệ thống sprinkler lâm vào tình trạng bị đông lạnh.

4.6.4 Bảo vệ đường ống

4.6.4.1 Bảo vệ đường ống khỏi bị đông lạnh

4.6.4.1.1 Nơi nào mà những bộ phận của hệ thống lâm vào tình trạng bị đông lạnh và nhiệt độ không thể duy trì ở 40°F (4°C) trở lên, thì sprinklers phải được lắp đặt như là một hệ thống dry pipe (khô nước) hoặc preaction (kích hoạt trước).

Ngoại lệ: Cho phép những khu vực nhỏ không trang bị phương tiện sưởi ấm được bảo vệ bởi những hệ thống chống đông lạnh hoặc bởi những hệ thống khác được listed đặc biệt để ứng dụng cho mục đích này. Xem 3.5.2.

4.6.4.1.2 Nơi nào mà đường ống cấp nước, risers, risers hệ thống, hoặc feed main có chứa đầy nước, đi ngang qua những khu vực lộ thiên, những phòng lạnh, những lối đi dành cho khách, hoặc những khu vực khác mà lâm vào tình trạng bị đông lạnh, thì đường ống phải được bảo vệ chống đông lạnh bằng những lớp áo cách nhiệt, bao chịu sương gió, hoặc những phương tiện đáng tin cậy khác để có thể duy trì nhiệt độ tối thiểu là 40°F (4°C).

4.6.4.2 Bảo vệ đường ống khỏi bị rỉ sét

4.6.4.2.1 *Nơi nào mà nhận biết sự hiện diện tình trạng rỉ sét do hơi nước hoặc bụi khí từ những hóa chất gây rỉ sét, hoặc cả hai, thì phải dùng các fittings, đường ống, móc treo loại chống rỉ sét, hoặc dùng lớp áo bảo vệ để che chở cho tất cả những bề mặt lộ ra ngoài của hệ thống sprinklers. Xem 2.2.4.

4.6.4.2.2 Nơi nào mà nguồn cấp nước được biết có tiềm tàng đặc tính gây rỉ sét và đã dùng các loại ống thép ren răng hoặc cắt rãnh, thì độ dày ống phải đủ theo Schedule 30 [đối với ống cỡ 8 in. (200 mm) hoặc lớn hơn] hoặc Schedule 40 [đối với ống cỡ nhỏ hơn 8 in. (200 mm)].

4.6.4.2.3 Nơi nào mà đường ống thép lộ ra ngoài trời, thì phải được tráng kẽm hoặc các phương tiện chống rỉ sét khác.

4.6.4.2.4 Nơi nào mà đường ống thép chôn ngầm dưới đất, thì phải được bảo vệ chống rỉ sét.

4.6.4.3 Bảo vệ đường ống khỏi bị hư hỏng tại nơi có động đất

4.6.4.3.1 *Tổng quát

Hệ thống sprinklers phải được bảo vệ, theo yêu cầu đề cập trong 4.6.4.3, để tránh tình trạng đường ống bị gãy tại nơi có thể có động đất xảy ra.

Ngoại lệ: Những phương pháp khác nhau có thể chọn lựa để bảo vệ hệ thống sprinklers tại nơi có thể có động đất, căn cứ vào phân tích địa chấn động lực học được chứng nhận bởi đơn vị chuyên nghiệp, theo đó, hiệu suất của hệ thống sẽ đạt được mức tối thiểu là tương đương với cấu trúc building có thể chịu đựng dưới sức rung chuyển của địa chấn.

4.6.4.3.2 Các khớp nối (couplings)

Phải dùng các khớp nối mềm (flexible couplings) được listed để nối các ống cắt rãnh như là các khớp nối uốn cong, để cho phép mỗi đoạn ống riêng biệt có kích thước 2 ½ in. (64 mm) hoặc lớn hơn có thể xê động độc lập với những khu vực khác nhau của building mà đoạn ống gắn vào. Các khớp nối phải được bố trí sao cho trùng khớp với những bộ phận tách biệt của cấu trúc trong cùng building. Chúng phải được lắp đặt:

- (a) Trong phạm vi 24 in. (610 mm) tại đáy và chóp đỉnh của tất cả các risers.

Ngoại lệ 1: Các risers có chiều dài nhỏ hơn 3 ft (0.9 m), thì cho phép loại bỏ khớp nối mềm.

Ngoại lệ 2: Các risers có chiều dài từ 3 tới 7 ft (0.9 tới 2.1 m), thì dùng chỉ một khớp nối mềm là đủ.

- (b) Trong phạm vi 12 in. (305 mm) tại vị trí trên và dưới sàn nhà (mỗi tầng) của building nhiều tầng, theo đó, khớp nối mềm nằm dưới sàn nhà phải nằm dưới ống main cấp nước cho tầng đó.

- (c) Cùng một bên của tường gạch hoặc bê tông và cách bề mặt tường 3 ft (0.9 m).

Ngoại lệ: Không cần khớp nối mềm tại những nơi mà chung quanh đường ống được trống trải phù hợp với nội dung đề cập trong 4.6.4.3.4.

- (d) *Ngay tại hoặc gần những chỗ nối mở rộng building.

- (e) Trong phạm vi 24 in. (610 mm) tại đỉnh của ống hạ (drops) nối với đường ống mềm, các sprinklers lắp đặt trên giá hàng, tầng lửng, bất kể cỡ ống là bao nhiêu.

- (f) Trong phạm vi 24 in. (610 mm) tại đỉnh của ống hạ (drops) dài quá 15 ft (4.6 m) nối với những bộ phận của hệ thống mà cấp nước cho hơn một sprinkler, bất kể cỡ ống là bao nhiêu.

- (g) Trên và dưới bất kỳ điểm có giá đỡ trung gian nào cho một riser hoặc một đường ống đứng khác.

4.6.4.3.3 *Lắp ráp với mục đích chống địa chấn

Phải lắp ráp với các fittings mềm chống địa chấn tại những nơi mà đường ống sprinklers, bất kể cỡ ống là bao nhiêu, đi ngang qua chỗ nối tách biệt với mục đích chống địa chấn bên trên tầng trệt.

4.6.4.3.4 *Khoảng trống

Phải tạo khoảng trống chung quanh mọi đường ống kéo dài xuyên tường, xuyên tầng, xuyên nền, xuyên thêm nhà, bao gồm những ống xả, connections nối với xe cứu hỏa, và những đường ống phụ khác.

4.6.4.3.4.1 Phải tạo khoảng trống về mọi phía ở mức tối thiểu không dưới 1 in. (25.4 mm) đối với các đường ống cỡ từ 1 in. (25.4 mm) tới 3 ½ in. (90 mm), và 2 in. (51 mm) đối với các đường ống cỡ 4 in. (100 mm) hoặc hơn.

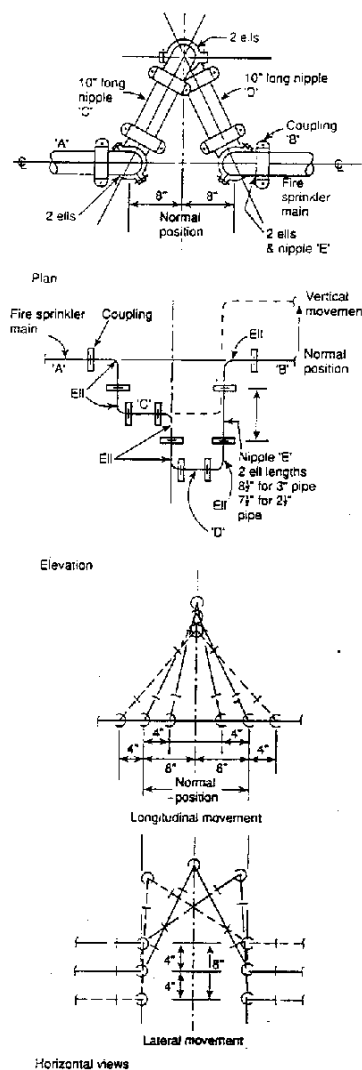
Ngoại lệ 1: Nơi nào mà khoảng trống được tạo bởi một măng-sông (tay áo), thì đường kính măng-sông phải lớn hơn đường kính ống 2 in. (51 mm) đối với các đường ống cỡ từ 1 in. (25.4 mm) tới 3 ½ in. (90 mm), và đường kính măng-sông phải lớn hơn đường kính ống 4 in. (102 mm) đối với các đường ống cỡ 4 in. (100 mm) hoặc hơn.

Ngoại lệ 2: Không cần khoảng trống nếu khớp nối mềm (flexible coupling) được đặt trong phạm vi 1 ft (0.31 m) của mỗi bên của tường, bệ thêm hoặc nền nhà.

4.6.4.3.4.2 Nơi nào cần thiết, thì lấp khoảng trống ấy bằng một chất mềm như mastic chẳng hạn.

4.6.4.3.5 Thanh giằng dao động

4.6.4.3.5.1 Đường ống hệ thống phải được đỡ chung quanh, giữ để chịu đựng được sức nặng tác động từ cả hai bên và hai chiều ngang dọc.



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.305 m.

Figure A-4.6.4.3.3 Seismic separation assembly. Illustrates an 8-in. separation crossed by pipes up to 4 in. in nominal diameter. For other separation distances and pipe sizes, lengths and distances should be modified proportionally.

Bảng 4.6.4.3.5.2 Bảng ấn định sức chịu lực dựa trên ½ trọng lượng đường ống có chứa đầy nước

Khoảng cách của thanh giằng bên (ft)	Khoảng cách của thanh giằng dọc (ft)	Sức chịu lực ấn định cho cỡ ống được giằng (lb)						
		2	2 ½	3	4	5	6	8
10	20	380	395	410	435	470	655	915
20	40	760	785	815	870	940	1305	1830
25	50	950	980	1020	1090	1175	1630	2290
30	60	1140	1180	1225	1305	1410	1960	2745
40	80	1515	1570	1630	1740	1880	2610	3660
50*		1895	1965	2035	2175	2350	3260	4575

4.6.4.3.5.2 * Sức chịu lực được chỉ định đối với thanh giằng dao động (sway brace) tác động cả hai bên và lên xuống được xác định bằng cách dùng Bảng 4.6.4.3.5.2, căn cứ vào lực ngang $F_p = 0.5W_p$, trong đó F_p là hệ số lực ngang và W_p là trọng lượng của đường ống có chứa đầy nước.

Ngoại lệ 1: Thay vì dùng Bảng 4.6.4.3.5.2, sức chịu lực ngang đối với thanh giằng cho phép xác định bằng phương pháp phân tích. Thanh giằng dao động phải được thiết kế để chịu một lực căng hoặc nén tương đương với một lực không nhỏ hơn trọng lượng của đường ống chứa đầy nước. Đối với thanh giằng hai bên, tải trọng phải bao gồm cả các đường ống nhánh và ống mains (ngoại trừ các đường ống nhánh được chia với thanh giằng dọc) trong khu vực thuộc phạm vi ảnh hưởng của thanh giằng. Đối với thanh giằng dọc, tải trọng phải bao gồm cả các ống mains trong khu vực thuộc phạm vi ảnh hưởng của thanh giằng.

Ngoại lệ 2: Khi cần dùng những hệ số lực ngang khác, hoặc khi được phép của giới chức có thẩm quyền, sức chịu lực trong Bảng 4.6.4.3.5.2 hoặc những chỉ số được xác định theo ngoại lệ 1 phải được chỉnh bằng cách nhân với bội số sau đây:

hệ số lực ngang F_p	bội số
0.2 W_p	0.4
0.4 W_p	0.8
0.6 W_p	1.2
0.8 W_p	1.6
1.0 W_p	2.0
1.2 W_p	2.4

4.6.4.3.5.3 Thanh giằng dao động phải được buộc chặt và đồng tâm. Tất cả các bộ phận và fittings of thanh giằng phải nằm trên một đường thẳng để tránh sức căng bị lệch tâm so với các fittings và các chốt giữ. Riêng đối với thanh giằng dọc, thì thanh giằng được phép nối với một mảnh tai hàn vào đường ống phù hợp với 2.5.2. Đối với các thanh giằng dọc lập, thì tỉ số độ mảnh l/r không được vượt quá 300, trong đó l là chiều dài của thanh giằng, r là bán kính nhỏ nhất của sự đảo vòng.

Tải trọng trên thanh giằng được xác định trong 4.6.4.3.5.2 không được vượt quá tải trọng tối đa cho phép trong Bảng 4.6.4.3.5.3.

Ngoại lệ: Những Schedule và vật liệu ống khác không bao gồm một cách đặc biệt trong Bảng 4.6.4.3.5.3 thì được chấp nhận sử dụng, nếu được chứng nhận bởi đơn vị chuyên môn, để chịu sức nặng được xác định theo tiêu chuẩn trên. Công việc tính toán phải đệ trình cho giới chức có thẩm quyền xem xét, nếu cần.

4.6.4.3.5.4 Đối với các chốt giữ (fasteners) độc lập, tải trọng được xác định trong 4.6.4.3.5.2 không được vượt quá tải trọng tối đa cho phép trong Bảng 4.6.4.3.5.4.

4.6.4.3.5.5 Đối với feed mains và cross mains, phải có thanh giằng dao động dọc được đặt cách nhau tối thiểu 80 ft (24 m) tính từ trung tâm.

Ngoại lệ: Không cần phải có thanh giằng dao động dọc đối với đường ống được chống đỡ độc lập bằng những thanh có chiều dài nhỏ hơn 6 in. (152 mm).

4.6.4.3.5.6 *Đỉnh của risers phải được giữ chặt để khỏi bị xô dịch theo bất kỳ hướng nào, bằng cách dùng thanh giằng dao động 4 chiều.

4.6.4.3.5.7 Đối với feed mains và cross mains, phải có thanh giằng dao động hai bên được đặt cách nhau tối thiểu 40 ft (12 m) tính từ trung tâm.

Ngoại lệ 1: Không cần phải có thanh giằng dao động hai bên đối với đường ống được chống đỡ độc lập bằng những thanh có chiều dài nhỏ hơn 6 in. (152 mm).

Ngoại lệ 2: Được phép dùng các hangers (móc treo) loại kẹp chữ U được dùng để đỡ ống mains, nhằm đáp ứng những yêu cầu đối với việc giằng dao động hai bên có các chân cong ra phía ngoài ít nhất là 30° so với đường thẳng đứng, và chiều dài tối đa của mỗi chân thỏa mãn những điều kiện trong Bảng 4.6.4.3.5.3.

Ngoại lệ 3: Nơi nào mà khớp nối mềm (flexible coupling) được lắp đặt trên đường ống mains khác hơn là những yêu cầu trong 4.6.4.3.2, thì phải có thanh giằng hai bên cách nhau trong phạm vi 24 in. (610 mm) của khớp nối khác, nhưng không được quá 40 ft (12 m) tính từ trung tâm.

Ngoại lệ 4: Nơi nào mà khoảng cách các thành phần cấu trúc chính của building vượt quá 40 ft (12 m) tính từ trung tâm, thì cho phép thanh giằng hai bên đặt cách nhau trong phạm vi 50 ft (15.2 m) tính từ trung tâm.

4.6.4.3.5.8 Thanh giằng phải gắn trực tiếp vào feed và cross mains.

4.6.4.3.5.9 Không được giằng đoạn ống vào những khu vực của building mà sẽ bị tách rời riêng biệt.

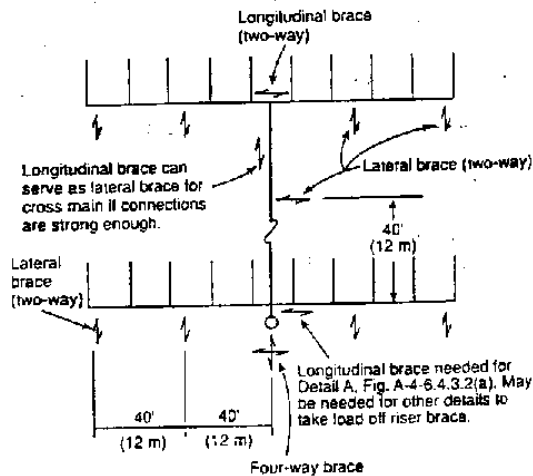


Figure A-4-6.4.3.5.2(b) Typical location of bracing on a tree system.

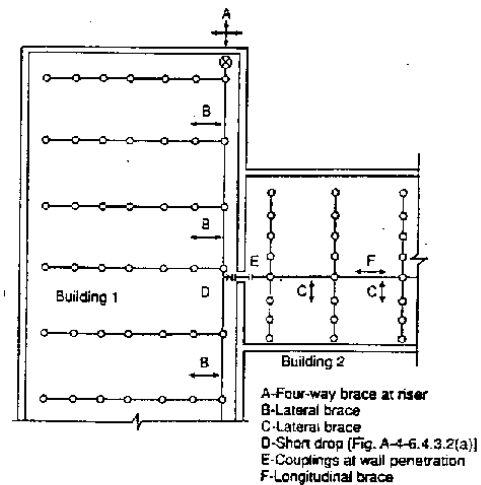


Figure A-4-6.4.3.5.2(a) Earthquake protection for sprinkler piping.

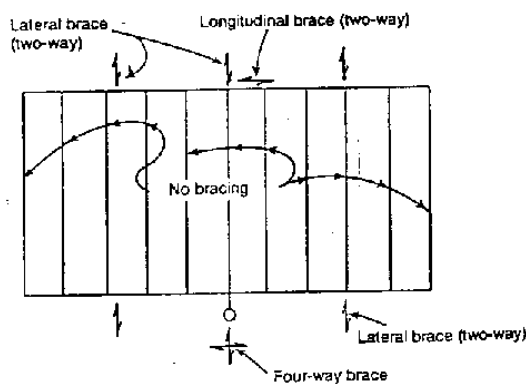
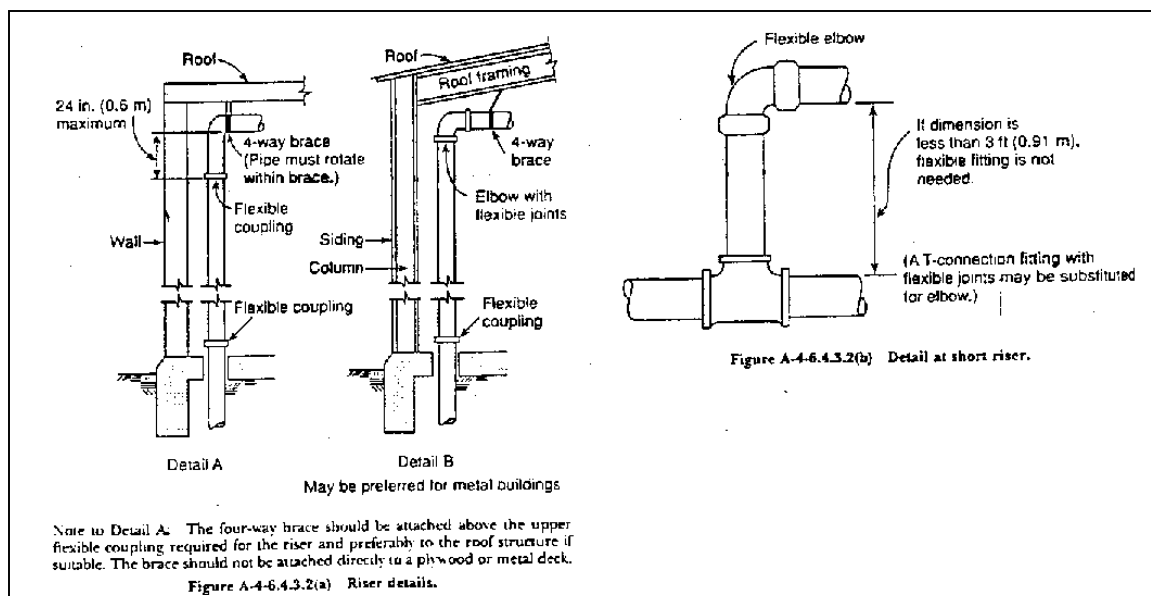


Figure A-4-6.4.3.5.2(c) Typical location of bracing on a gridded system.



4.6.4.3.5.10 Đoạn ống cuối cùng ở cuối đường ống feed và cross mains phải có thanh giằng hai bên. Những thanh giằng hai bên phải cho phép có tác dụng như thanh giằng dọc nếu chúng cách nhau trong phạm vi 24 in. (610 mm) của đường trung tâm của đường ống đã giằng theo chiều dọc.

4.6.4.3.5.11 *Đối với đường ống nhánh thì không cần thanh giằng dao động.

Ngoại lệ 1: Sprinkler cuối cùng trên đường ống phải được ngăn giữ để khỏi bị dịch chuyển quá đáng, bằng cách dùng một móc treo loại kẹp chữ U hoặc những phương tiện tương tự. (Xem Hình A 2.6.1).

Ngoại lệ 2: Đường ống nhánh 2 ½ in. (64 mm) hoặc lớn hơn thì phải trang bị thanh giằng hai bên phù hợp theo 4.6.4.3.5.7.

Ngoại lệ 3: Nơi nào mà các sprinklers có thể bị xô dịch lên trên hoặc hai bên do bởi tác động từ cấu trúc building, thiết bị hoặc các vật khác, thì các đường ống nhánh phải trang bị kẹp chữ U, thanh giằng dao động hai bên, với khoảng cách không quá 30 ft (9 m), và được lắp đặt theo góc 45° so với mặt phẳng đứng và móc cả hai bên ống. Thanh giằng này được đặt trong phạm vi 2 ft (610mm) của một móc treo.*

4.6.4.3.5.12 *Phải dùng kẹp ba góc (sprig) dài hơn 8 ft (2.4 m) để giữ nó khỏi di dịch qua hai bên.

4.6.4.3.5.13 Phải dùng kẹp (clamp) kiểu chữ C có ống xi phong để gắn móc treo (hangers) vào cấu trúc building tại những nơi có nguy cơ động đất.

4.6.4.3.5.14 Không được dùng kẹp (clamp) kiểu chữ C để gắn thanh giằng vào cấu trúc building.

4.6.4.3.5.15 Không được dùng fasteners loại powder-driven để gắn thanh giằng vào cấu trúc building, ngoại trừ loại được listed như thế.

Table 4-6.4.3.5.3

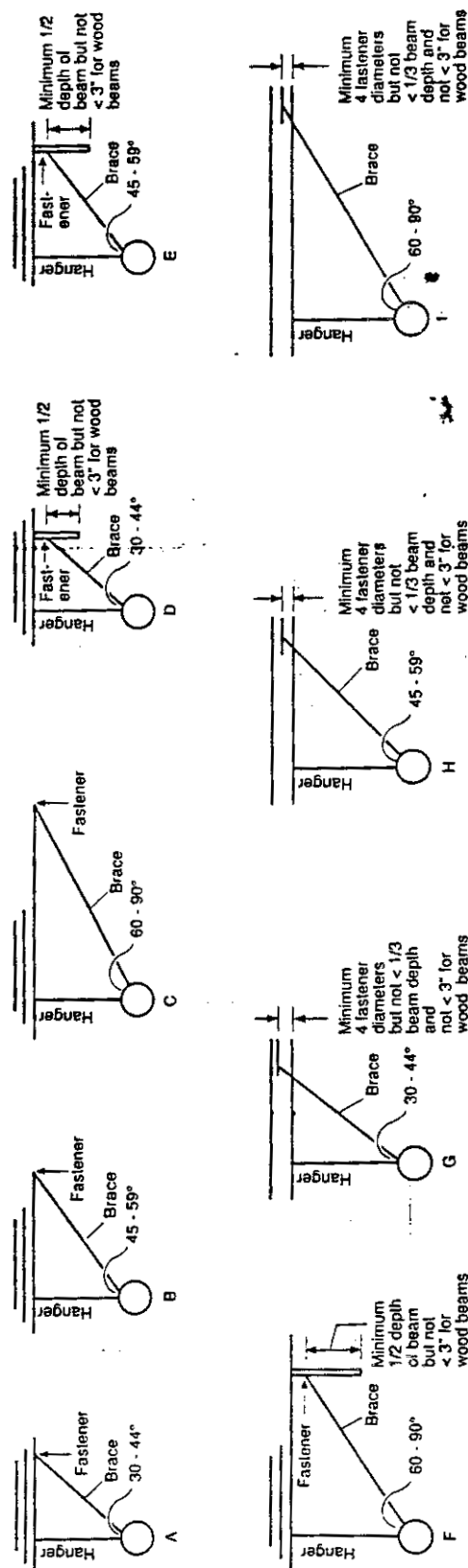
Shape and Size	Least Radius of Gyration	Maximum Length for $l/r = 200$	Maximum Horizontal Load (lb)		
			30°-44° Angle from Vertical	45°-59° Angle from Vertical	60° Angle from Vertical
Pipe (Schedule 40)	$= \frac{\sqrt{r_o^2 + r_i^2}}{2}$				
1 in.	.42	7 ft 0 in.	1767	2500	3000
1 1/4 in.	.54	9 ft 0 in.	2393	3383	4100
1 1/2 in.	.623	10 ft 4 in.	2858	4043	4900
2 in.	.787	13 ft 1 in.	3828	5414	6600
Pipe (Schedule 10)	$= \frac{\sqrt{r_o^2 + r_i^2}}{2}$				
1 in.	.43	7 ft 2 in.	1477	2090	2500
1 1/4 in.	.55	9 ft 2 in.	1900	2687	3200
1 1/2 in.	.634	10 ft 7 in.	2194	3103	3800
2 in.	.802	13 ft 4 in.	2771	3926	4800
Angles					
1 1/2 x 1 1/2 x 1/4	.292	4 ft 10 in.	2461	3481	4200
2 x 2 x 1/4	.391	6 ft 6 in.	3356	4746	5800
2 1/2 x 2 x 1/4	.424	7 ft 0 in.	3792	5363	6500
2 1/2 x 2 1/2 x 1/4	.491	8 ft 2 in.	4257	6021	7300
3 x 2 1/2 x 1/4	.528	8 ft 10 in.	4687	6628	8100
3 x 3 x 1/4	.592	9 ft 10 in.	5152	7286	8900
Rods	$= \frac{r}{2}$				
3/8	.094	1 ft 6 in.	395	559	680
1/2	.125	2 ft 6 in.	702	993	1200
5/8	.156	2 ft 7 in.	1087	1537	1800
3/4	.188	3 ft 1 in.	1580	2235	2700
7/8	.219	3 ft 7 in.	2151	3043	3700
Flats	$= 0.29 h$ (where h is smaller of two side dimensions)				
1 1/2 x 1/4	.0725	1 ft 2 in.	1118	1581	1900
2 x 1/4 in.	.0725	1 ft 2 in.	1789	2530	3100
2 x 3/8	.109	1 ft 9 in.	2683	3795	4600

Table 4-6.4.3.5.3 (cont.)

Shape and Size	Least Radius of Gyration	Maximum Length for $l/r = 100$	Maximum Horizontal Load (lb)		
			30°-44° Angle from Vertical	45°-59° Angle from Vertical	60°-90° Angle from Vertical
Pipe (Schedule 40)	$= \frac{\sqrt{r_o^2 + r_i^2}}{2}$				
1 in.	.42	3 ft 6 in.	7068	9996	12242
1 1/4 in.	.54	4 ft 6 in.	9567	13530	16370
1 1/2 in.	.623	5 ft 2 in.	11441	16181	19817
2 in.	.787	6 ft 6 in.	15377	21746	26634
Pipe (Schedule 10)	$= \frac{\sqrt{r_o^2 + r_i^2}}{2}$				
1 in.	.43	3 ft 7 in.	5910	8359	10237
1 1/4 in.	.55	4 ft 7 in.	7600	10749	13164
1 1/2 in.	.634	5 ft 3 in.	8777	12412	15202
2 in.	.802	6 ft 8 in.	11105	15705	19235
Rods	$= \frac{r}{2}$				
3/8 in.	.094	0 ft 9 in.	1580	2234	2737
1/2 in.	.125	1 ft 0 in.	2809	3972	4865
5/8 in.	.156	1 ft 3 in.	4390	6209	7605
3/4 in.	.188	1 ft 6 in.	6322	8941	10951
7/8 in.	.219	1 ft 9 in.	8675	12169	14904
Pipe (Schedule 40)	$= \frac{\sqrt{r_o^2 + r_i^2}}{2}$	$l/r = 300$			
1	.42	10 ft 6 in.	786	1111	1360
1 1/2 in.	.54	13 ft 6 in.	1063	1503	1841
1 1/2 in.	.623	15 ft 7 in.	1272	1798	2202
2 in.	.787	19 ft 8 in.	1666	2355	2885
Pipe (Schedule 10)	$= \frac{\sqrt{r_o^2 + r_i^2}}{2}$				
1 in.	.43	10 ft 9 in.	656	928	1137
1 1/4 in.	.55	13 ft 9 in.	844	1194	1463
1 1/2 in.	.634	15 ft 10 in.	975	1379	1694
2 in.	.802	20 ft 0 in.	1234	1745	2137
Rods	$= \frac{r}{2}$				
3/8 in.	.094	2 ft 4 in.	176	248	304
1/2 in.	.125	3 ft 1 in.	312	441	540
5/8 in.	.156	3 ft 1 1/2 in.	488	690	845
3/4 in.	.188	4 ft 8 in.	702	993	1217
7/8 in.	.219	5 ft 6 in.	956	1352	1656

Table 4-6.4.3.5.4 Maximum Loads for Various Types of Structure
Maximum Loads for Various Types of Fasteners to Structure

NOTE: Loads (given in pounds) are keyed to vertical angles of braces and orientation of connecting surface. These values are based on concentric loadings of the fastener. Use figures to determine proper reference within table. For angles between those shown, use most restrictive case. Braces should not be attached to light structure members.



Note 1: For wooden beams not less than 3 in. (76 mm).

Lag Screws in Wood (load perpendicular to grain—holes predrilled using good practice)
Shank Diameter of Lag (in.)

Lag Screw Length Under Head (in.)	5/8									3/4									7/8																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3	304	325	292	168	325	526	230	324	400	366	—	—	—	—	—	—	—	—	410	—	—	—	—	—	—	—	—	487	—	—	—	—	—	—	—	—
4	392	354	317	183	354	678	250	352	435	473	509	456	264	509	818	360	507	626	538	—	—	—	—	—	—	—	—	548	—	—	—	—	—	—	—	—
5	476	375	330	194	375	824	265	373	461	582	545	488	282	545	1008	385	512	670	687	728	653	277	728	1154	515	725	896	815	—	—	—	—	—	—	—	
6	564	382	312	196	382	976	270	380	470	689	569	501	288	559	1192	395	556	687	791	778	697	403	778	1360	550	775	971	971	—	—	—	—	—	—	—	
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	985	573	513	296	573	1585	405	570	701	1014	806	723	416	806	1807	570	805	991	1297	1366	1223	685	1366	2244	903	1359	1678

Table 4-6.4.3.5.4 Maximum Loads for Various Types of Structure (cont.)

Through Bolts in Wood (load perpendicular to grain)
Diameter of Bolt (in.)

Length of Bolt (in.)	3/8										7/8									
	1/2					5/8					1					1 1/8				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1 1/2	300	173	150	261	261	340	197	197	589	170	239	296	390	225	675	470	272	470	272	614
2	370	214	185	322	261	420	243	227	727	210	296	365	470	272	814	500	335	500	335	1004
2 1/2	450	260	230	324	400	550	318	275	952	275	367	478	620	358	1074	620	439	700	439	1316
3	480	277	240	336	417	630	364	304	1091	315	411	518	710	410	1229	710	503	870	503	1506
3 1/2	570	308	267	324	400	720	416	330	1247	360	507	626	850	491	1472	850	607	1050	607	1818
4 1/2	—	—	—	—	—	880	508	398	1177	310	479	594	1020	500	1766	1020	718	1580	718	2236

Expansion Shields in Concrete
Diameter of Bolt (in.)

Min. Depth of Embedment (in.)	3/8										7/8									
	1/2					5/8					1					1 1/8				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
2 1/2	408	182	173	678	608	925	408	182	173	678	925	408	182	173	678	925	408	182	173	678
3 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Connections to Steel (values assume bolt perpendicular to mounting surface)
Diameter of Unfinished Steel Bolt (in.)

Min. Depth of Embedment (in.)	3/8										7/8									
	1/2					5/8					1					1 1/8				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
2 1/2	408	182	173	678	608	925	408	182	173	678	925	408	182	173	678	925	408	182	173	678
3 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

For SI Units: 1 in. = 25.4 mm.

4.7 Bố Trí Hệ Thống

4.7.1 Thiết bị báo động

4.7.1.1 Báo động dòng chảy (waterflow alarm)

4.7.1.1.1 Phải có thiết bị báo động dòng chảy tại chỗ cho mọi hệ thống sprinkler có hơn 20 đầu sprinklers.

4.7.1.1.2 Tại mỗi alarm check valve được dùng dưới những điều kiện áp lực nước khác nhau, thì phải lắp đặt bình trì hoãn (retarding device). Phải trang bị các van nối kết với bình trì hoãn để dễ dàng sửa chữa hoặc tháo ra mà không cần phải dừng hệ thống; những van này phải được bố trí sao cho chúng được khóa hoặc niêm ở vị trí mở.

4.7.1.1.3 Các van báo động (alarm valve), van dùng cho hệ thống đường ống khô nước (dry pipe valve), van dùng cho hệ thống kích hoạt trước (preaction valve), và van dùng cho hệ thống hồng thủy (deluge valve) phải khớp với việc nối kết đường ống test (báo động) dùng công tắc báo động bằng điện (alarm switch), chuông báo động thủy lực (water motor gong), hoặc cả hai. Việc nối kết đường ống test này phải được thực hiện bên phía cấp nước của hệ thống và có control valve và đường xả cho đường ống báo động. Phải lắp đặt một check valve trên đoạn nối kết ống từ buồng trung gian của dry pipe valve.

Ngoại lệ: Đối với việc nối kết đường ống test báo động tại riser thì cho phép thực hiện bên phía hệ thống của alarm valve.

4.7.1.1.4 Phải lắp đặt một control valve loại có chỉ định (indicating control valve) trên phần ống nối kết với các bộ đóng ngắt loại áp lực (pressure-type contactor) hoặc các thiết bị báo động hoạt động bằng thủy lực. Những van này phải được khóa hoặc niêm ở vị trí mở. Control valve dùng vào việc điều khiển buồng trì hoãn trên alarm check valves phải phù hợp với yêu cầu của đoạn này.

4.7.1.1.5 *Lắp ráp phụ tùng– Kích hoạt bằng cơ

Đối với mọi loại hệ thống sprinkler có dùng thiết bị báo động hoạt động bằng thủy lực, thì phải lắp đặt một cái lọc rác ¾ in (19mm) trên ngõ ra báo động của thiết bị báo động dòng chảy.

Ngoại lệ: Nơi nào có bình trì hoãn nối với alarm valve, thì lọc rác phải đặt trên ngõ ra của bình trì hoãn trừ khi bình trì hoãn có sẵn lọc rác tại ngõ ra bên trong nó.

4.7.1.1.6 Lắp ráp phụ tùng báo động – Building cao tầng

Khi một đám cháy chỉ được phát hiện từ bên trong tòa nhà cao tầng, thì phải có những thiết bị báo động hụ sau đây:

- (a) Nơi nào mà mỗi hệ thống sprinkler tại mỗi tầng được trang bị một thiết bị báo động dòng chảy riêng biệt, thì nó phải nối kết với một hệ thống báo động, mà theo đó, khi một sprinkler phun nước sẽ kích hoạt hệ thống báo động, và vị trí của thiết bị dòng chảy (flow device) bị kích hoạt sẽ hiển thị trên một bảng hiển thị (annunciator) và/hoặc một máy ghi chép (register). Bảng hiển thị hoặc máy ghi chép phải đặt tại tầng mà đội cứu hỏa sẽ đến, tại nơi mà trung tâm điều khiển an ninh của building sẽ lập tức nhập cuộc, hoặc tại cả hai.

Ngoại lệ: Nơi nào mà vị trí ấy nằm trong phạm vi building được bảo vệ, vị trí mà các tín hiệu giám sát hoặc báo động nhận được không có nhân viên chuyên môn của building giám sát ngay, thì phải trang bị phương tiện nối kết để truyền tín hiệu tới một trạm giám sát chuyên nghiệp (remote central station).

- (b) Phải có tín hiệu trouble rõ ràng, báo cho biết tình trạng suy yếu của hệ thống sprinkler trong việc vận hành.

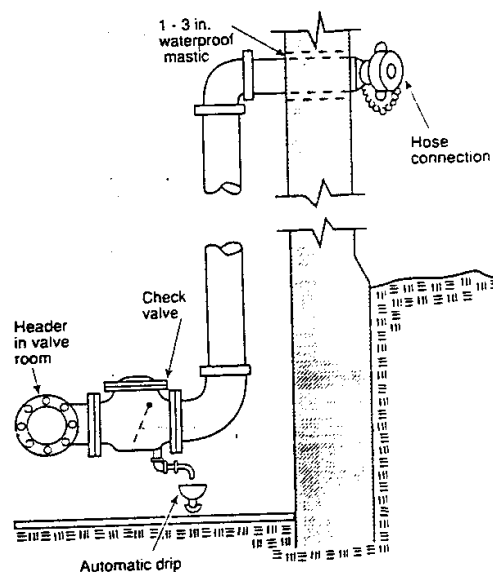
4.7.2 Nối kết với đội cứu hỏa

4.7.2.1 *Việc nối kết với đội cứu hỏa phải được thực hiện như mô tả trong đoạn này. Xem Hình 4.7.2.1.

Ngoại lệ 1: Những buildings xa xôi mà đội cứu hỏa không thể đến can thiệp được.

Ngoại lệ 2: Những hệ thống hồng thủy (deluge) có kích thước lớn vượt quá công suất máy bơm của đội cứu hỏa.

Ngoại lệ 3: Những buildings một tầng có diện tích không quá 2000 sq ft (186 m²).



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm.

Figure 4-7.2.1 Fire department connection.

4.7.2.2 Kích thước

Phải có cỡ ống 4 in. (102 mm) đối với connections dùng cho xe chữa cháy (fire engine connections) và 6 in. (152 mm) đối với connections dùng cho tàu chữa cháy (fire boat connections).

Ngoại lệ 1: Đối với những hệ thống tính bằng phương pháp thủy lực, thì được phép dùng đường ống (nối kết với đội cứu hỏa) có kích thước nhỏ bằng riser của hệ thống tại những nơi nào mà đường ống ấy chỉ phục vụ một riser mà thôi.

Ngoại lệ 2: Cho phép dùng connections nối kết với đội cứu hỏa loại có một ngõ ra tại những nơi nào mà đường ống ấy dẫn tới một riser có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 3 in. (76 mm).

4.7.2.3 Bố trí (Xem Hình 4.7.2.1.)

4.7.2.3.1 Connections dùng cho đội cứu hỏa phải nằm bên phía hệ thống của check valve cấp nước cho hệ thống.

4.7.2.3.2 Đối với những hệ thống đơn nhất (single system), các connections dùng cho đội cứu hỏa phải được lắp đặt như sau:

(a) *Hệ thống nước (wet system).* Bên phía hệ thống của control valve, check valve và alarm valve của hệ thống. (Xem Hình A 4.6.1.1.)

(b) *Hệ thống khô nước (dry system).* Giữa control valve và dry pipe valve của hệ thống.

(c) *Hệ thống kích hoạt trước (preaction system).* Giữa preaction valve và check valve bên phía hệ thống của preaction valve.

(d) *Hệ thống hồng thủy (deluge system).* Bên phía hệ thống của deluge valve.

Ngoại lệ : Cho phép ống nối kết với đội cứu hỏa chạy âm dưới đất.

4.7.2.3.3 Đối với những hệ thống phối hợp (multiple system), các connections dùng cho đội cứu hỏa phải được nối kết giữa control valve điều phối nguồn cấp nước và control valve điều phối hệ thống.

Ngoại lệ : Cho phép ống connections đội cứu hỏa chạy âm dưới đất.

4.7.2.3.4 Các connections dùng cho đội cứu hỏa phải được định vị và bố trí sao cho có thể gắn cuộn vòi vào được dễ dàng, tiện lợi. Mỗi connections dùng cho đội cứu hỏa nối với các hệ thống sprinkler phải được thiết kế có bảng hướng dẫn ghi chữ nổi có chiều cao ít nhất là 1 in. (25.4 mm), thí dụ: “AUTOSPR.,” “OPEN SPR. AND STANPIPE”. Bảng hướng dẫn cũng chỉ định áp lực cần thiết tại ngõ vào để phân phối đủ nước theo yêu cầu của hệ thống lớn nhất.

Ngoại lệ : Không cần bảng hướng dẫn tại những nơi mà áp lực cần thiết theo yêu cầu của hệ thống thì nhỏ hơn 150 psi (10.3 bars).

4.7.2.3.5 Không được nối các connections dùng cho đội cứu hỏa ở bên hút của máy bơm.

4.7.2.4 Valves

4.7.2.4.1 Phải lắp đặt các check valve loại được listed tại mỗi connections dùng cho đội cứu hỏa.

4.7.2.4.2 Trên đường ống của connections dùng cho đội cứu hỏa thì không được đặt shutoff valve.

4.7.2.5 Xả nước

Đường ống giữa check valve và hose coupling dùng ngoài trời phải trang bị một drip tự động (cho phép nước chảy nhỏ giọt).

Ngoại lệ : Không cần drip tự động tại những nơi mà không có tình trạng nước bị đông lạnh xảy ra.

4.7.3 Đồng hồ

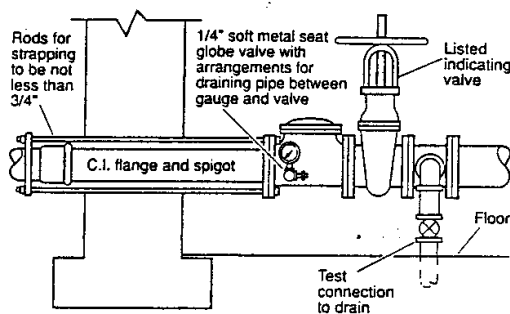
4.7.3.1 Phải lắp đặt một đồng hồ áp lực với một connection không nhỏ hơn 1/4 in. (6.4 mm) tại ống xả chính của hệ thống, tại mỗi ống xả chính có liên kết với một van điều khiển tăng, và tại bên phía ngõ ra và ngõ vào của mỗi van giảm áp. Mỗi connection của đồng hồ phải trang bị shutoff valve và những bộ phận xả.

4.7.3.2 Đồng hồ áp lực phải được listed và phải có giới hạn tối đa không dưới hai lần áp lực vận hành trong điều kiện bình thường tại điểm được lắp đặt. Nó phải được lắp đặt sao cho có thể tháo ra, và được đặt tại nơi mà không có tình trạng nước bị đông lạnh xảy ra.

4.7.4 Những connections thuộc hệ thống

4.7.4.1 Connections dùng để test ống xả chính

Phải lắp đặt những connections dùng để test ống xả chính tại những vị trí mà sẽ cho phép kiểm tra dòng chảy của nguồn cấp nước và của các connections. Chúng phải được lắp đặt sao cho van có thể mở rộng trong một thời gian đủ để test mà không gây ra hao tổn nước. Connections dùng để test ống xả chính phải có kích thước đúng theo 4.6.3.4 và 4.6.3.6.



For SI Units: 1 in. = 25.4 mm.

Figure 4-7.4.1 Water supply connection with test connection.

4.7.4.2 *Hệ thống đầy nước (wet system).

Một connections dùng để test báo động có đường kính không nhỏ hơn 1 in. (25.4 mm), kết thúc bằng một miệng phun chống rỉ sét có lỗ mài nhẵn, để cho ra một lưu lượng tương đương với một sprinkler loại có miệng phun nhỏ nhất đã được lắp đặt trong hệ thống, đó là loại connection phải dùng để test mỗi thiết bị báo động dòng chảy đối với mỗi hệ thống. Van của connection dùng để test phải bố trí để dễ dàng tiếp cận. Nước phun ra khi test phải chảy ra bên ngoài, có thể chảy qua một ống xả mà có thể nhận chịu được toàn bộ lưu lượng ấy dưới áp lực của hệ thống, hoặc có thể cho chảy ra một vị trí mà giúp khỏi bị hao tổn nước.

4.7.4.3 *Hệ thống khô nước (dry system).

Một connections dùng để test sự nhả (của thiết bị nhả) có đường kính không nhỏ hơn 1 in. (25.4 mm), kết thúc bằng một miệng phun chống rỉ sét có lỗ mài nhẵn, để cho ra một lưu lượng tương đương với một sprinkler loại đã được lắp đặt trong hệ thống, đó là loại connection phải được lắp đặt ở đoạn cuối của đường ống sprinkler xa nhất tại tầng cao nhất và được trang bị một shutoff valve 1 in. (25.4 mm) và một nút ống (plug), bố trí để dễ dàng tiếp cận, và ít nhất là một trong hai bộ phận ấy phải làm bằng đồng. Chấp nhận một nipple và cap thay vì plug.

4.7.4.4 Hệ thống kích hoạt trước (preaction system).

Phải có một connections dùng để test hệ thống kích hoạt trước được giám sát bằng khí nén. Connections dùng để kiểm soát mức nước mỗi đủ để test sự vận hành của các thiết bị báo động giám sát áp lực khí (nén).

4.7.4.5 Hệ thống hồng thủy (deluge system).

Không cần connections dùng để test đối với hệ thống hồng thủy.