

*Xuất bản lần đầu tháng 8 năm 2021 do*

***Công ty TNHH GS Fire Safety biên soạn***

## Lời ngỏ từ GS Fire Safety

Ống mềm nối đầu sprinkler đang ngày càng được sử dụng phổ biến trên thị trường các nước phát triển trên thế giới, và Việt Nam, đất nước đầy tiềm năng trong xây dựng những công trình mới, tòa nhà cao tầng, trung tâm thương mại... cũng không là ngoại lệ. Với ứng dụng đa dạng, giải pháp thông minh cùng sự tiện lợi trong việc lắp đặt và sử dụng, ống mềm đang dần thay thế ống cứng truyền thống. Tuy nhiên, không phải ai cũng có thể hiểu rõ cách sử dụng, lắp đặt, bảo quản sản phẩm này sao cho đạt hiệu quả tối ưu nhất. Quyển sổ tay kỹ thuật G-Flex ra đời nhằm giải đáp những thắc mắc đó. Qua đây, người đọc có thể hiểu hơn về tiêu chuẩn sản xuất, quy chuẩn lắp đặt, tính năng, vật liệu sử dụng, phương thức kiểm tra, nghiệm thu ống mềm cũng như vai trò bảo vệ môi trường và đảm bảo an toàn cho không chỉ người sử dụng mà còn cho người lắp đặt, bảo hành sản phẩm ống mềm nối đầu sprinkler.

Việt Nam chúng ta đang trên đà phát triển mạnh mẽ, để bảo vệ thành quả cũng như tạo tiền đề cho sự phát triển lâu dài mai sau, hệ thống PCCC của nước ta cần có độ an toàn và ổn định hơn. Tuổi thọ của ống mềm đồng hành cùng tuổi thọ của một công trình. Theo thống kê của chúng tôi trong ngành sản xuất ống mềm PCCC, tuổi thọ ống mềm trong công trình phải đạt ít nhất 15 năm. Vì thế việc đảm bảo không để hàng kém chất lượng ảnh hưởng tới an toàn chung của xã hội về người và tài sản là vô cùng quan trọng trong xây dựng cơ sở hạ tầng. Từ cuốn sổ tay này, GS Fire Safety mong rằng người tiêu dùng có thể lựa chọn được đúng sản phẩm có chất lượng để tự bảo vệ quyền lợi của mình.

# MỤC LỤC

<b>1. TỔNG QUAN VỀ ỐNG MỀM SPRINKLER.....</b>	<b>8</b>
1.1 Giới thiệu chung (General Introduction).....	8
1.2 Cấu tạo cơ bản .....	9
1.3 Các chứng nhận sản phẩm .....	10
1.3.1 Underwriters Laboratories (UL).....	10
1.3.2 Factory Mutual (FM).....	11
1.3.3 Loss Prevention Certification Board (LPCB).....	12
1.3.4 VdS Schadenverhütung GmbH.....	12
1.4 Các tiêu chuẩn quốc gia .....	13
1.4.1 Dự thảo TCVN .....	13
1.4.2 NFPA 13.....	15
1.5 Tiêu chuẩn kỹ thuật ống mềm .....	15
1.6 Cảnh báo chung.....	21
<b>2. SẢN XUẤT ỐNG MỀM SPRINKLER .....</b>	<b>23</b>
2.1 Quy trình sản xuất.....	23
2.1.1 Quy trình sản xuất ống mềm G-Flex .....	23
2.1.2 Kiểm tra.....	29
2.2 Đặc điểm sản phẩm.....	31
2.3 Tính chất vật liệu và cấu tạo thành phần của ống mềm .....	32

2.4	Các bài kiểm tra theo các tiêu chuẩn chứng nhận trên thế giới .....	38
2.4.1	Kiểm tra áp suất trong .....	39
2.4.2	Kiểm tra áp suất phá hủy .....	39
2.4.3	Kiểm tra độ giãn dài .....	39
2.4.4	Kiểm tra độ mỏi của ống mềm kim loại .....	39
2.4.5	Kiểm tra khả năng chịu rung động .....	40
2.4.6	Kiểm tra khả năng chống ăn mòn .....	40
2.4.7	Kiểm tra độ ăn mòn ứng suất của thép không gỉ (Stress Corrosion Cracking (SCC)) .....	40
2.4.8	Kiểm tra khả năng chịu lực chân không .....	41
2.4.9	Kiểm tra biến đổi áp suất .....	41
2.5	Hướng dẫn đặt hàng ống mềm .....	42
2.5.1	Độ dài cần thiết (Assembly Length) .....	43
2.5.2	Không gian lắp đặt (Dimension) .....	44
2.5.3	Môi trường lắp đặt (Installation Environment) .....	45
2.5.4	Loại đầu phun (Sprinkler Type) .....	46
2.5.5	Loại khung trần (Suspended Ceiling System) .....	47
<b>3.</b>	<b>HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT ỐNG MỀM .....</b>	<b>49</b>
3.1	Hướng dẫn lắp đặt ống mềm .....	49
3.2	Lưu ý uốn cong ống .....	50
3.3	Giải pháp thi công .....	52

<b>4. CÁC LOẠI ỐNG MỀM NỐI ĐẦU PHUN SPRINKLER TRÊN THẾ GIỚI .</b>	<b>55</b>
.....	
4.1 Hệ thống trần giả thương mại.....	56
4.2 Hệ thống chữa cháy phòng sạch .....	57
4.3 Hệ thống chữa cháy đường ống Duct .....	61
<b>5. QUY ĐỊNH VỀ AN TOÀN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....</b>	<b>65</b>
5.1 Tuân thủ quy định về nâng cao an toàn và bảo vệ môi trường .....	65
5.2 Tình hình tai nạn lao động .....	67
5.2.1 An toàn (Tuân thủ quy định của Bộ Lao động Thương binh Xã hội).....	67
5.2.2 An toàn (Tuân thủ quy định HSE) .....	70
5.3 Luật Bảo vệ môi trường số: 72/2020/QH14, Bộ Tài Nguyên Môi trường.....	74
5.4 Môi trường (Tuân thủ quy định công trình xanh thế giới - Định hướng Thiết kế về Năng lượng và Môi trường).....	77
5.5 Giấy chứng nhận bảo trì và bảo dưỡng (Building Warrants of Fitness (BWoF)) .....	80
<b>6. SỞ HỮU TRÍ TUỆ VÀ BẢN QUYỀN.....</b>	<b>83</b>

# 1. TỔNG QUAN VỀ ỐNG MỀM SPRINKLER

## 1.1 Giới thiệu chung (General Introduction)

Ống mềm nối đầu phun chữa cháy sprinkler (Flexible sprinkler hose) là sản phẩm ống có khả năng uốn cong linh hoạt ở một mức nhất định, được sử dụng để cấp nước từ hệ thống chữa cháy đến đầu phun sprinkler. Độ linh hoạt của ống đến từ công nghệ tạo gân (corrugation) cho ống thép hàn để tăng khả năng chịu rung động cũng như biến dạng bề của ống thép, công nghệ này cũng được sử dụng trong các loại khớp nối mềm, ống luồn dây điện, ống dẫn gas,...



Hình 1.1. Ống mềm nối đầu phun Sprinkler

Ống mềm nối đầu sprinkler bắt nguồn từ đất nước đến đầu sprinkler ở hầu hết các quốc gia trên thế giới trong các hệ thống chữa cháy thời hiện đại. Sự phát triển

Ống mềm nối đầu sprinkler bắt nguồn từ đất nước mưa, Nhật Bản là nơi hứng chịu nhiều trận động đất cũng như dư chấn quanh năm khiến các khớp nối cũng như đường ống thép truyền thống luôn có nguy cơ cao bị vỡ, hư hại. Với khả năng uốn cong linh hoạt, chống rò rỉ tốt cũng như khả năng chống ăn mòn cao, ống mềm nối đầu phun sprinkler dần được sử dụng để thay thế ống thép cứng trong việc cung cấp

nước đến đầu sprinkler ở

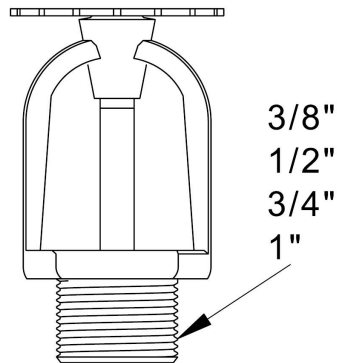
mạnh mẽ theo thời gian của công nghệ cùng các thách thức của việc đảm bảo độ an toàn và tiện lợi cho các loại công trình đa dạng đã thúc đẩy nhu cầu sử dụng ống mềm do tính an toàn, hiệu quả sử dụng cao trong hệ thống và sự nhanh gọn, tiện lợi trong lắp đặt.

## 1.2 Cấu tạo cơ bản

Hiện tại trên thị trường có rất nhiều loại ống mềm nối đầu phun chữa cháy sprinkler với cấu tạo, ứng dụng khác nhau tùy theo môi trường và yêu cầu của hệ thống chữa cháy. Nhưng về cơ bản, ống mềm được sản xuất với thành phần chính là một ống thép không gỉ (đa số là thép 304) được tạo gân (corrugated hose) để đảm bảo khả năng chịu rung động cũng như biến dạng cơ bản.

Cùng với đó, các nhà sản xuất sẽ sử dụng các phụ kiện nối để lắp đặt ống mềm vào hệ thống thuận tiện theo nhu cầu của khách hàng. Các phụ kiện này có vật liệu và kích cỡ khác nhau với nhiều kiểu kết nối như: kết nối ren, kết nối coupling, kết nối mối hàn, ... Đối với phụ kiện đầu ra, các nhà sản xuất thường sẽ sử dụng kết nối ren cái để phù hợp với ren của các loại đầu sprinkler trên thị trường. Sau đây là một số kích cỡ cơ bản của các phụ kiện :

- Đầu vào của ống (Inlet): 1 inch (DN25), 1 ¼ inch (DN32) ,...
- Đầu ra của ống (Outlet): 3/8 inch, ½ inch, ¾ inch, 1 inch,...



Hình 1.2. Các kích thước phổ biến của đầu

### 1.3 Các chứng nhận sản phẩm

Dù là một sản phẩm mới với tuổi đời ngắn hơn so với các sản phẩm thông dụng khác trong hệ chữa cháy bằng nước, ống mềm nối đầu phun sprinkler có độ phủ sóng lớn ở nhiều nước và ảnh hưởng rất lớn đến khả năng hoạt động, độ an toàn, tin cậy của hệ thống chữa cháy sprinkler. Do đó các tổ chức chứng nhận quốc tế đã nghiên cứu và lập ra các bài kiểm tra để đảm bảo chất lượng và bảo vệ quyền lợi của người tiêu dùng.

**Lưu ý:** Xin lưu ý khách hàng rằng độ uy tín của chứng nhận sản phẩm từ các tổ chức này đều dựa trên uy tín và tính minh bạch của từng tổ chức chứng nhận. Khách hàng khi trang bị các thiết bị được chứng nhận bởi các tổ chức nên cân nhắc điều này trước khi sử dụng. Đặc biệt, chứng nhận của các tổ chức này **không thể thay thế** xác nhận được phép sử dụng trong hệ thống của cơ quan nhà nước có thẩm quyền.

#### Các tổ chức chứng nhận:

##### 1.3.1 Underwriters Laboratories (UL)

Underwriters Laboratories là công ty chứng nhận an toàn đặt trụ sở tại Northbrook, bang Illinois ở Mỹ và có chi nhánh ở 46 quốc gia trên thế giới. Lịch sử của tổ chức này bắt đầu với việc chứng nhận độ an toàn và chất lượng của các sản phẩm về điện sau đó mở rộng ra các sản phẩm của các ngành khác như: HVAC, hóa chất, vật liệu xây dựng,... và thiết bị phòng cháy chữa cháy.

Bằng việc áp dụng các quy trình và hướng dẫn toàn diện, UL yêu cầu các tiêu chuẩn nghiêm ngặt của mình phải được đáp ứng trước khi cấp giấy chứng nhận cho bất kỳ sản phẩm nào của nhà sản xuất. Điều này bao gồm cả việc kiểm tra sản phẩm, khả năng sản xuất và quy trình đảm bảo chất lượng định kỳ của các cơ sở sản xuất.

Ngoài ra, khách hàng cũng có thể gặp logo ULC (Underwriters Laboratories of Canada) với thiết kế logo tương tự như UL, nhưng có thêm chữ “C”. ULC là chứng nhận được thiết lập cho thị trường Canada và hiện tại chỉ tiêu chuẩn hóa cho mảng chống cháy và phòng cháy chữa cháy. Bằng việc áp dụng các quy trình và hướng dẫn toàn diện, UL yêu cầu các tiêu chuẩn nghiêm ngặt của mình phải được đáp ứng trước khi cấp giấy chứng nhận cho bất kỳ sản phẩm nào của nhà sản xuất.

Khách hàng khi có nhu cầu kiểm tra chứng nhận của UL có thể đăng ký tài khoản miễn phí và sử dụng cổng thông tin **UL Product iQ** của tổ chức.

### 1.3.2 Factory Mutual (FM)

FM Approvals, thuộc FM Global là một tổ chức toàn cầu về kiểm định và chứng nhận quốc tế cho các sản phẩm, dịch vụ ngăn ngừa tổn thất tài sản trong các lĩnh vực thương mại và công nghiệp.

Tổ chức quốc tế FM Approvals ra đời vào năm 1886 tại Johnston, đảo Rhode, Mỹ, được thành lập bởi John R. Freeman. Trải qua hơn 134 năm thành lập, FM ngày nay là tập đoàn bảo hiểm tương hỗ lớn nhất thế giới đồng thời cũng là tổ chức kiểm định sản phẩm với tiêu chuẩn cao nhất tại Mỹ. Cho đến nay, FM là tổ chức duy nhất trên thế giới hỗ trợ bảo hiểm cho các sản phẩm liên quan đến hệ thống phòng cháy chữa cháy bởi các tập đoàn bảo hiểm toàn cầu.

Hiện tại, hơn 1/3 công ty trong danh sách Fortune Global 500 là khách hàng của FM, một trong số họ gồm có tập đoàn Airbus của Thụy Sĩ, Boeing, Intel, FedEx của Mỹ cùng các công ty và tập đoàn khác.

Việc chứng nhận FM Approvals không chỉ dựa vào bản thân sản phẩm mà còn của toàn hệ thống nhà máy. Thông qua việc kiểm tra cơ sở sản xuất và đánh giá các quy trình kiểm tra chất lượng để đảm bảo

nhà máy có khả năng sản xuất sản phẩm nhất quán theo tiêu chuẩn FM.

Khách hàng khi có nhu cầu kiểm tra chứng nhận của FM có thể đăng ký tài khoản miễn phí và sử dụng cổng thông tin **Approval Guide** của tổ chức.

### 1.3.3 Loss Prevention Certification Board (LPCB)

Loss Prevention Certification Board (LPCB), tiền thân là Fire Offices' Committee (FOC), nay thuộc sở hữu của BRE Global là một tổ chức chứng nhận các sản phẩm trên thị trường quốc tế. LPCB tập trung về việc kiểm tra thực tế và nghiên cứu, soạn thảo các tiêu chuẩn cho các sản phẩm trong lĩnh vực phòng cháy chữa cháy trong các công trình.

Khác với tiêu chuẩn UL và FM bắt nguồn từ Mỹ, LPCB là xuất phát từ Anh Quốc và được tin dùng ở các nước châu Âu. Điểm nổi bật của chứng nhận này là sự minh bạch cũng như sẵn sàng chia sẻ so với các tổ chức chứng nhận khác. Đây là một trong ít các tổ chức chứng nhận cho phép mọi người có thể truy cập thông tin về các tiêu chuẩn sản phẩm, các công ty có sản phẩm được chứng nhận cũng như thông báo rộng rãi việc giả mạo, tạm hoãn công nhận sản phẩm, thu hồi chứng nhận của sản phẩm,...

Khách hàng khi có nhu cầu kiểm tra chứng nhận của LPCB có thể sử dụng cổng thông tin **RedBook Live** của tổ chức.

### 1.3.4 VdS Schadenverhütung GmbH

Chứng nhận VdS do công ty VdS Schadenverhütung GmbH cấp, đây là công ty con của Hiệp hội Bảo hiểm Đức (GDV). Với lịch sử và kinh nghiệm lâu đời, chứng nhận VdS nổi tiếng với các sản phẩm liên quan tới an toàn doanh nghiệp, an ninh hệ thống thông tin, an ninh công trình, phòng cháy chữa cháy, ngăn ngừa thảm họa tự nhiên.

Chứng nhận này rất được xem trọng ở Châu Âu và nhận được sự tin tưởng rộng rãi trên thị trường quốc tế.

Con dấu phê duyệt VdS có danh tiếng khá tốt trong giới chuyên môn và những người ra quyết định mua hàng hóa. Khách hàng của VdS bao gồm các doanh nghiệp công nghiệp và thương mại trong tất cả các ngành, các nhà sản xuất quốc tế hàng đầu, cũng như các ngân hàng và bảo hiểm có ý thức về rủi ro cao.

Khách hàng khi có nhu cầu kiểm tra chứng nhận của VdS có thể truy cập vào website của tổ chức để theo dõi.

#### 1.4 Các tiêu chuẩn quốc gia

Ở phần này chúng tôi xin đưa ra một số tiêu chuẩn, điều luật tiêu biểu của các quốc gia liên quan đến ống mềm nối đầu phun chữa cháy để người đọc có thể tham khảo thêm. Chúng tôi mong người đọc lưu ý, trong ấn bản này chúng tôi sử dụng:

- Dự thảo TCVN: Phòng Cháy Chữa Cháy - Hệ Thống Sprinkler Tự Động - Ống Mềm Bằng Kim Loại Kết Nối Đầu Phun Trong Hệ Thống Chữa Cháy Bằng Nước - Yêu Cầu Kỹ Thuật Và Phương Pháp Thử được đăng tải trên website của Cục PCCC, truy cập ngày 16 tháng 7 năm 2021.

- Tiêu chuẩn NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems của Mỹ phiên bản năm 2017.

##### 1.4.1 Dự thảo TCVN

5.1. Yêu cầu về chống ăn mòn Ống mềm kim loại không bị ăn mòn khi thực hiện thử nghiệm theo Điều 6.1.

5.2. Yêu cầu về áp suất làm việc lớn nhất Áp suất làm việc lớn nhất của ống mềm kim loại phải đạt tối thiểu 14 bar.

5.3. Yêu cầu về khả năng chịu áp lực thủy lực. Ống mềm kim loại không được xảy ra biến dạng, rò rỉ hoặc vỡ trong quá trình thử nghiệm theo Điều 6.2.

5.4. Yêu cầu về biến dạng. Độ giãn dài trên mỗi mét ống của ống mềm kim loại không vượt quá 8,4mm/m và độ giãn dài của ống mềm kim loại không được vượt quá 31mm khi thử nghiệm theo Điều 6.3.

5.5. Yêu cầu về khả năng chịu rung. Trong quá trình thử nghiệm chịu rung theo Điều 6.4, ống mềm kim loại không được xuất hiện hiện tượng rò rỉ hoặc bong, hỏng ốc vít.

5.6. Yêu cầu về độ linh hoạt. Trong quá trình thử nghiệm độ linh hoạt theo Điều 6.5, ống mềm kim loại không được xuất hiện hiện tượng rò rỉ hoặc bong, hỏng ốc vít.

5.7. Yêu cầu về khả năng chịu va đập thủy lực. Trong quá trình thử nghiệm theo Điều 6.6, ống mềm kim loại phải đảm bảo tại bất kỳ bộ phận nào cũng không được xuất hiện hiện tượng rò rỉ hoặc bong, hỏng ốc vít.

5.8. Yêu cầu về áp suất phá hủy. Khi đưa áp suất trong đường ống lên gấp 4 lần áp suất làm việc lớn nhất, trên đường ống và các đoạn nối không được xảy ra hiện tượng nứt, vỡ.

5.9. Yêu cầu về thay đổi đường kính khi chịu nén. Thay đổi đường kính của ống mềm kim loại phải nhỏ hơn 5% khi thử nghiệm theo Điều 6.8.

5.10. Yêu cầu về khả năng chịu nén bẹp: Ống mềm kim loại không được có hiện tượng nứt, vỡ khi thử nghiệm theo Điều 6.9.

5.11. Yêu cầu về tổn thất áp suất: Chiều dài tương đương của ống mềm kim loại khi thử nghiệm theo Điều 6.10 phải sai lệch không quá  $\pm 5\%$  giá trị công bố của nhà sản xuất.

## 1.4.2 NFPA 13

9.2.1.3.3.1 Các ống mềm được chứng nhận và các phụ kiện neo giữ của chúng được thiết kế để sử dụng trong việc kết nối đường ống của hệ thống sprinkler với các đầu sprinkler phải được lắp đặt theo các yêu cầu của chứng nhận, bao gồm mọi hướng dẫn lắp đặt.

9.2.1.3.3.2 Khi được lắp đặt và hỗ trợ bởi trần treo, khung trần phải đáp ứng tiêu chuẩn ASTM C 635 (tiêu chuẩn chế tạo, sản xuất và thử nghiệm hệ thống trần treo bằng kim loại cho tấm cách âm và vách ngăn Panel) và tiêu chuẩn ASTM C 636 (tiêu chuẩn lắp đặt của hệ thống trần treo bằng kim loại cho tấm cách âm và vách ngăn Panel) – theo quy chuẩn IBC.

9.2.1.3.3.3\* Trường hợp ống mềm nối đầu phun sprinkler có chiều dài vượt quá 6 ft (1,83 m) và được hỗ trợ bởi trần treo, phải lắp đặt thêm các bộ phận neo giữ ống để đảm bảo rằng chiều dài không được hỗ trợ tối đa của ống không vượt quá 6 ft (1,83 m).

## 1.5 Tiêu chuẩn kỹ thuật ống mềm

Ở phần này chúng ta sẽ nói về các thông số cơ bản đáng chú ý của ống mềm nối đầu sprinkler. Chúng tôi xin bắt đầu với một bảng như dưới đây:

Model	Rated Pressure (psig)	Max Ambient Temp (°F)	Nom Inlet by Outlet Size, (in.)	Assembly Length, ft (mm)	Max No. Of 90° Bends	Min Bend Radius, in.	Equivalent Length of 1 in. Schedule 40 Steel Pipe (C = 120), ft
G-FLEX 25B-T700 braided	200	225	1x1/2	2.3 (700)	2	4	33
G-FLEX 25B-T1000 braided	200	225	1x1/2	3.3 (1000)	3	4	57
G-FLEX 25B-T1200 braided	200	225	1x1/2	3.9 (1200)	3	4	68
G-FLEX 25B-T1500 braided	200	225	1x1/2	4.9 (1500)	3	4	82
G-FLEX 25B-T1800 braided	200	225	1x1/2	5.9 (1800)	3	4	98
G-FLEX 25B-T700 braided	200	225	1x3/4	2.3 (700)	2	4	38
G-FLEX 25B-T1000 braided	200	225	1x3/4	3.3 (1000)	3	4	62

*Bảng 1.1. Thông số kỹ thuật của hãng G-Flex - Tiêu chuẩn UL*

Đây là các thông số cơ bản được quan tâm nhất và các được các tiêu chuẩn chứng nhận kiểm tra và công bố tới người dùng cuối trên các cổng thông tin.

### **Áp suất hoạt động tối đa (Rated pressure hay Max working pressure):**

Áp suất hoạt động tối đa (Rated pressure hay Max working pressure) áp suất lớn nhất của chất lỏng mà ống được phép sử dụng trong hệ thống theo thiết kế sản phẩm của nhà sản xuất. Thông số này thể hiện mức áp suất lớn nhất mà ống mềm có thể hoạt động với hiệu quả tốt trong hệ thống một cách lâu dài, chúng tôi khuyến cáo hệ thống PCCC không nên đẩy áp suất thường trực cao hơn thông số này nếu hệ thống có sử dụng ống mềm.

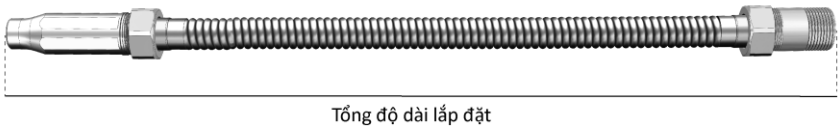
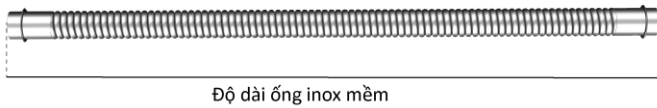
Chúng ta cần phân biệt áp suất hoạt động tối đa với áp suất vỡ (burst pressure) của ống. Áp suất vỡ nghĩa là áp suất mà ống sẽ vỡ hay

hư hỏng khi áp suất chất lỏng trong ống vượt qua ngưỡng này.

Các tiêu chuẩn về sản phẩm như FM, UL, TCVN, KFI,... đều có quy định về áp suất hoạt động tối đa và các bài kiểm tra để kiểm định một cách chính xác và đáng tin cậy thông số này. Vì thế, khi chọn ống mềm và thiết kế hệ thống ống, khách hàng nên kiểm tra các chứng nhận của sản phẩm hoặc tem kiểm định của nhà chức trách.

**Tổng độ dài lắp đặt (Assembly lengthh)**

Tổng độ dài lắp đặt (Assembly lengthh) có nghĩa là độ dài của bộ sản phẩm đã bao gồm các phụ kiện nối đầu ra và đầu vào. Khách hàng đôi khi nhầm lẫn giữa độ dài ống thép có gân (ống inox mềm) với độ dài này.



Hình 1.3. Độ dài đoạn ống thép có gân và tổng độ dài lắp đặt

**Nhiệt độ hoạt động tối đa (Max ambient temperature)**

Thông số nhiệt độ hoạt động tối đa (Max ambient temperature) của ống mềm thể hiện nhiệt độ môi trường tối đa mà ống có thể hoạt động tốt theo thiết kế của nhà sản xuất. Các tiêu chuẩn UL hay FM thường kiểm định thông số này nên khách hàng có thể sử dụng bảng thông số do hai chứng nhận này cung cấp.

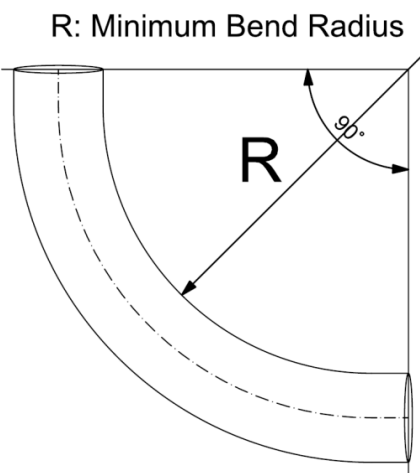
Khi chọn lựa loại ống mềm thì khách hàng nên xem xét thông số này lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ kích hoạt của đầu phun. Hạn chế

trường hợp khi xảy ra cháy nổ, đầu phun đến nhiệt độ kích hoạt nhưng nhiệt độ đó lại vượt quá thiết kế cho phép của ống mềm.

Ngoài ra thông số này cũng thể hiện khả năng hoạt động ở trong môi trường nhiệt độ cao hoặc khi xảy ra hỏa hoạn. Ví dụ như nhiệt độ hoạt động tối đa của ống mềm G-Flex đạt 225°F (107°C) có nghĩa khi đám cháy khiến nước trong hệ thống và không khí xung quanh ống lên tới 100°C, ống vẫn giữ khả năng hoạt động tốt.

### Bán kính uốn cong tối thiểu (Minimum Bend Radius)

Thông số bán kính uốn cong tối thiểu (Minimum Bend Radius) của ống mềm thể hiện bán kính uốn nhỏ nhất mà ống vẫn giữ được khả năng hoạt động tốt trong hệ thống. Thông số này càng nhỏ thể hiện độ dẻo và chịu biến dạng cong của ống càng cao.



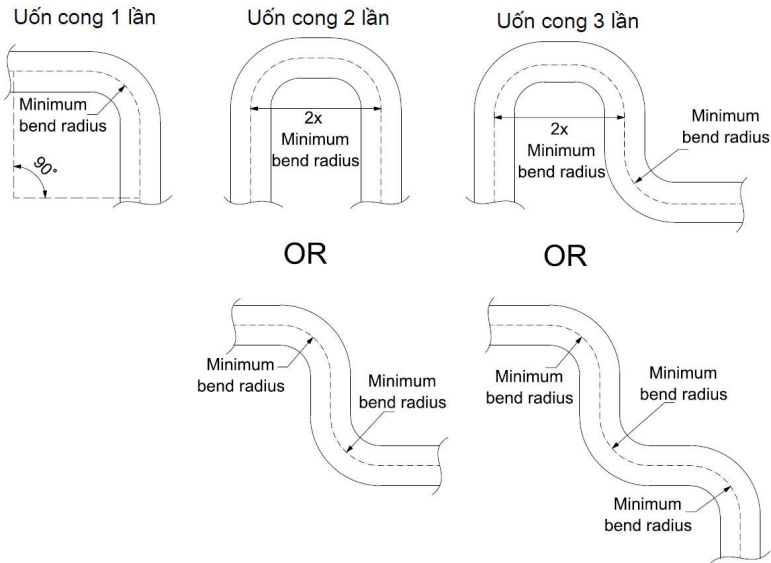
Khi sử dụng ống mềm, khách hàng nên tránh uốn ống gấp khúc quá mức so với thông số này. Việc uốn ống gấp khúc quá mức làm ống mềm không đảm bảo khả năng chịu áp lực, giảm vòng đời sử dụng của sản phẩm và cũng đồng thời làm tăng nguy cơ vỡ, rò rỉ của ống khi áp suất thay đổi đột ngột do đầu phun sprinkler kích hoạt.

Hình 1.4. Thông số bán kính uốn cong tối thiểu (với góc uốn 90°)

### Số lần uốn cong 90° tối đa (Max number of 900 bends)

Số lần uốn cong  $90^{\circ}$  (Max number of  $90^{\circ}$  bends) của ống mềm là số lần ống được phép uốn cong tạo góc vuông tối đa mà vẫn giữ được khả năng hoạt động tốt của ống trong hệ thống. Thông số này được UL và FM công nhận với các góc uốn đều được thực hiện với bán kính uốn cong tối thiểu của ống.

Khi sử dụng ống mềm, khách hàng nên tránh việc tạo quá nhiều lần uốn cong trên ống so với thông số của nhà sản xuất, điều này có thể ảnh hưởng lớn đến khả năng chịu áp lực của ống, giảm tuổi thọ sử dụng và làm gia tăng nguy cơ ống bị vỡ hoặc rò rỉ sau thời gian ngắn sử dụng.



dụng.

Hình 1.5. Cách uốn cong ống mềm trên cùng một mặt phẳng (với 1,2,3 góc uốn  $90^{\circ}$ )

### Chiều dài tương đương (Equivalent length)

Khi tính toán tổn thất cột áp của hệ thống, kỹ sư thiết kế cần tính đến tổn thất áp suất của ống mềm sử dụng trong hệ thống. Thông số

này được thể hiện bằng chiều dài tương đương (equivalent length) với ống thép SCH40 đường kính 1 inch, luôn được UL, FM kiểm định và có bảng thông số riêng theo từng tiêu chuẩn.

Trên thực tế, tổn thất áp suất của ống mềm có thể thay đổi tùy theo số lần uốn cong và cách lắp đặt cụ thể tại công trường, nếu ống được uốn cong càng nhiều lần thì tổn thất áp suất của ống sẽ càng tăng. Khách hàng cần lưu ý rằng thông số chiều dài tương đương được nêu trong các tiêu chuẩn đều được tính khi ống được uốn với số lần uốn cong tối đa theo tiêu chuẩn lắp đặt chuẩn, nói đơn giản hơn nghĩa là các thông số do UL và FM cung cấp đều nhằm đưa ra tổn thất áp suất lớn nhất có thể của ống mềm để đảm bảo độ an toàn và tin cậy khi tính tổn thất áp suất của hệ thống PCCC.

Khi các hãng đưa ra thông số chiều dài tương đương trong tài liệu kỹ thuật, khách hàng cần xem kỹ thông số này được áp dụng với tình trạng lắp đặt như thế nào, số lần uốn cong để đạt thông số là bao nhiêu. Có trường hợp hãng sẽ đưa ra thông số khi ống được uốn cong chỉ 1 lần, nhằm khiến khách hàng suy nghĩ sản phẩm của họ có tổn thất áp suất thấp. Khi áp dụng thông số trong trường hợp này có thể ảnh hưởng không tốt đến kết quả tính toán tổn thất áp suất khi lựa chọn bơm.

Công thức Hazen–Williams tính tổn thất áp suất theo thông số chiều dài tương đương:

$$P_d = \frac{6.147 \times 10^5 \times Q^{1.852}}{C^{1.852} \times ID^{4.8704}} \times Leq$$

Trong đó:

$P_d$  : Tổn thất cột áp của đoạn ống mềm (MPa)

$C$  : Hệ số nhám của đường ống. Ở đây ta sử dụng  $C=120$  cho ống thép

Q: Lưu lượng dòng chảy (ℓ/phút)

ID: Đường kính trong của ống (mm)

### Kích cỡ đầu ra và đầu vào

Ống mềm có kết nối đầu ra (outlet) để kết nối với sprinkler và kết nối đầu vào (inlet) để nối với ống nhánh cấp nước. Thông số này đòi khi được sử dụng để thể hiện các chiều dài tương đương khác nhau.

Hiện tại có 2 loại kích cỡ đầu phun được sử dụng phổ biến nhất là loại ½ inch và ¾ inch. Khách hàng khi mua ống mềm nối đầu sprinkler nên nhớ cần yêu cầu phụ kiện côn giảm phù hợp với loại đầu phun sử dụng trong dự án, tránh việc sai kích cỡ đầu ra của côn giảm dẫn đến những phiền phức và tốn kém không đáng có.

Ngoài hai loại kích cỡ đầu phun phổ biến nêu trên, nhiều loại đầu phun đặc biệt có kích cỡ khác như 3/8 inch hay 1 inch hoặc đôi khi 1 ¼ inch, khách hàng có thể gửi yêu cầu đến các nhà phân phối G-Flex để đặt riêng lô hàng ống mềm phù hợp cho dự án của mình.

### 1.6 Cảnh báo chung

Thiết bị ống mềm nối đầu phun sprinkler này phải được lắp đặt và sử dụng theo đúng các Điều khoản và Điều kiện Chung, Hướng dẫn Sử dụng và các tài liệu sản phẩm có sẵn từ nhà sản xuất. Tất cả các biện pháp phòng ngừa thích hợp về sức khỏe và an toàn phải được thực hiện trong quá trình lắp đặt, bảo hành và bảo trì sản phẩm. Hệ thống chữa cháy bằng nước chính hay đường ống nhánh cần phải xả hết nước khi thực hiện bất kỳ thao tác nào trên ống mềm nối đầu phun. Các biện pháp phòng ngừa an toàn thích hợp phải được thực hiện trong quá trình thử nghiệm và bảo trì sản phẩm khi vẫn còn nước trong hệ thống ống chữa cháy bằng nước. Không làm như vậy có thể dẫn đến hư hỏng thiết bị do áp suất nước lớn tác động trực tiếp lên con người và có thể gây thương tích hoặc tử vong. GS Fire Safety

không chịu trách nhiệm về bất kỳ trách nhiệm pháp lý nào có thể phát sinh do sử dụng thiết bị không đúng cách và/hoặc không thực hiện các biện pháp phòng ngừa thích hợp. Chỉ những cá nhân được đào tạo và công nhận mới có thể cài đặt, kiểm tra và bảo trì hệ thống. Khách hàng vui lòng liên hệ Công ty TNHH GS Fire Safety để đăng ký tham gia khóa đào tạo và nhận chứng chỉ tại:

Email: [help@gsfiresafety.com](mailto:help@gsfiresafety.com)

Điện thoại : +(84) 251 368 5600

Địa chỉ: Đường 5B, KCN Nhơn Trạch III – Giai Đoạn 2, Đồng Nai 76000, Việt Nam

## 2. SẢN XUẤT ỐNG MỀM SPRINKLER

### 2.1 Quy trình sản xuất

#### 2.1.1 Quy trình sản xuất ống mềm G-Flex

Để tạo ra ống mềm với tiêu chuẩn, chất lượng cao và ổn định, GS Fire Safety xây dựng một quy trình sản xuất nghiêm ngặt để kiểm soát từng chi tiết dù nhỏ nhất của sản phẩm.

##### 2.1.1.1 Nguyên vật liệu

Chất lượng sản phẩm sau cùng sẽ luôn được quyết định bởi chất lượng của nguyên vật liệu. Bộ sản phẩm G-Flex được tạo thành chủ yếu từ thép không gỉ, nhập từ nhà sản xuất thép có kinh nghiệm và uy tín với chất lượng được kiểm định nghiêm ngặt và luôn có biên bản kiểm định chất lượng thép của nhà cung cấp thép. Ngoài ra trước khi tiếp nhận và nhập vào kho của GS Fire Safety, tất cả nguyên vật liệu được kiểm duyệt kỹ càng về ngoại quan, kích thước và một số chi tiết liên quan tùy theo từng loại vật liệu. Đối với những vật liệu đã được cải biến, qua xử lý dập hay mạ, việc kiểm tra định kỳ theo thời gian là cần thiết để đảm bảo rằng những vật liệu đúng theo yêu cầu sử dụng. Đồng thời công tác kiểm tra còn để loại vật liệu đã bị xuống cấp do quá trình vận chuyển, lưu kho hay do gia công hỏng. Ngoài ra, vật liệu cần phải được ghi rõ và đánh dấu bằng thẻ ghi tên, nhãn hiệu hoặc những phương cách khác để ngăn ngừa việc dùng sai mục đích và dễ dàng truy xuất nguồn gốc.

##### 2.1.1.2 Ống kim loại mềm

###### 2.1.1.2.1 Tạo hình (Forming)

###### 2.1.1.2.1.1 Xả cuộn, cán phẳng

Cuộn thép không gỉ được đưa vào dây chuyền xả cuộn và qua các khâu cán phẳng để thành tấm thép phẳng, triệt tiêu độ cong vênh khi thép còn ở dạng cuộn.

#### 2.1.1.2.1.2 Định hình và hàn ống

Tấm thép thẳng sau khi cán sẽ đi qua các khâu dập định hình để uốn cong từ từ thành hình ống, sau đó được hàn TIG với dây chuyền tự động dọc thân ống để tạo hình thành ống thép cơ bản. Với công nghệ hàn này, vết hàn ở ống sạch đẹp, không lẫn xỉ và văng tóe.

#### 2.1.1.2.1.3 Tạo gân ống

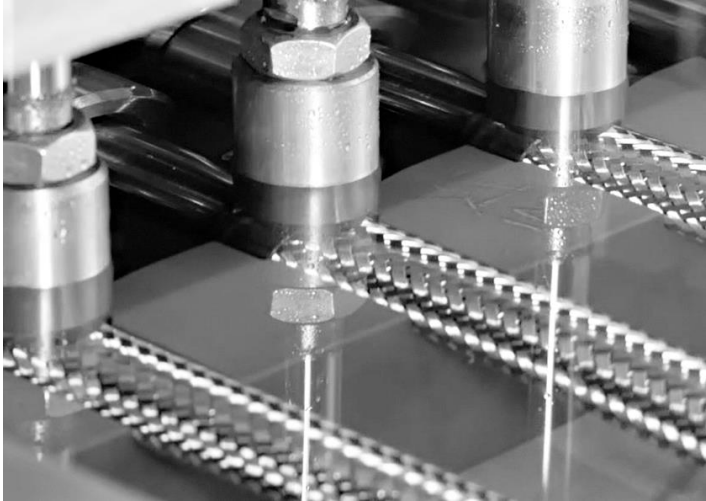
Ống thép được đưa qua máy tạo gân và tạo hình các gân có phương chéo so với thân ống. Ống được tạo gân xoắn tiêu chuẩn với số lượng các nếp gân trên ống tương đối để tạo độ dẻo cao và chịu được áp suất tốt. Dây chuyền sản xuất sẽ bị dừng bất cứ khi nào các gân xoắn không đảm bảo các thông số kỹ thuật. Sau đó ống được cắt thành các độ dài theo yêu cầu.



Hình 2.1. Quá trình tạo gân ống

#### 2.1.1.2.1.4 Kiểm tra rò rỉ

Để đảm bảo công đoạn tạo hình ống không xảy ra bất kỳ khiếm khuyết nào, các ống thép sau công đoạn này phải được kiểm tra rò rỉ bằng nước và khí nén từng ống một.



Hình 2.2. Kiểm tra rò rỉ bằng nước



Hình 2.3. Kiểm tra rò rỉ bằng khí nén

### 2.1.1.2.2 Xử lý nhiệt (heat treatment)

Để đảm bảo ống mềm có tính chất cơ học đáp ứng nhu cầu sử dụng thực tế, ống mềm cần phải được trải qua công đoạn xử lý nhiệt. Nhiệt luyện nhằm mục đích sắp xếp lại cấu trúc tinh thể thép của ống giúp ống mềm hơn, giảm độ cứng không cần thiết cho cơ tính của thép. Ngoài ra, nhiệt luyện giúp tăng độ bóng sáng cho bề mặt, tăng khả năng chống ăn mòn cho ống. Với mục đích đó, GS Fire Safety đã nghiên cứu và chọn ra quy trình xử lý nhiệt phù hợp tạo để gầy dựng chất lượng bền lâu cho những ống mềm đã đạt chuẩn của mình.

### 2.1.1.3 Phụ kiện

#### 2.1.1.3.1 Cắt

Cắt ống thép hàn là bước đầu tiên trong quy trình tạo nên các phụ kiện đó. Ống thép hàn nhập về sẽ được cắt theo đúng kích thước yêu cầu của các loại phụ kiện.

#### 2.1.1.3.2 Dập

Ống thép sau khi được cắt và làm sạch được đưa vào máy dập dập liên hoàn để dập vuốt, dập định hình cho các phụ kiện. Đây là công đoạn quan trọng, đòi hỏi sự tỉ mỉ trong bản vẽ và khâu kiểm tra chất lượng để tạo nên hình dạng các phụ kiện kết nối khắn khít với nhau khi lắp ráp sản phẩm, hạn chế nguy cơ rò rỉ nước.

#### 2.1.1.3.3 Tiện ren

Các phụ kiện được tiện với các loại ren cần thiết: ren nối với ống mềm kim loại hệ mét, ren nối với hệ thống ống nước chữa cháy hệ NPT, BSPT.

*\*Đối với đầu ra reducer: reducer được dập lỗ và tiện ren theo kích thước yêu cầu của khách hàng. Tùy theo nhu cầu từng loại đầu phun khác nhau mà kích thước yêu cầu cho reducer khác nhau. GS Fire Safety có thể tư vấn cho khách hàng.*

#### 2.1.1.3.4 Mạ

Mạ kẽm giúp xử lý bề mặt, tạo lớp phủ tăng khả năng chống ăn mòn, độ sáng bóng và tăng khả năng chịu lực. Lớp mạ đạt đủ độ dày và khả năng chịu ăn mòn theo tiêu chuẩn quốc gia của khách hàng.

#### 2.1.1.4 Hoàn thiện sản phẩm

##### 2.1.1.4.1 Lắp ráp

Lắp vòng đệm nhựa và đai ốc: Luồn vòng đệm nhựa và đai ốc vào ống. Vòng đệm nhựa được sử dụng nhằm ngăn đai ốc làm trầy và rách ống kim loại.

##### 2.1.1.4.2 Tạo gờ chắn cho đầu ống

Công đoạn này nhằm tạo gờ cho sản phẩm tạo điểm chặn cho đai ốc, từ đó cố định vị trí kết nối với các đầu ra và đầu vào.

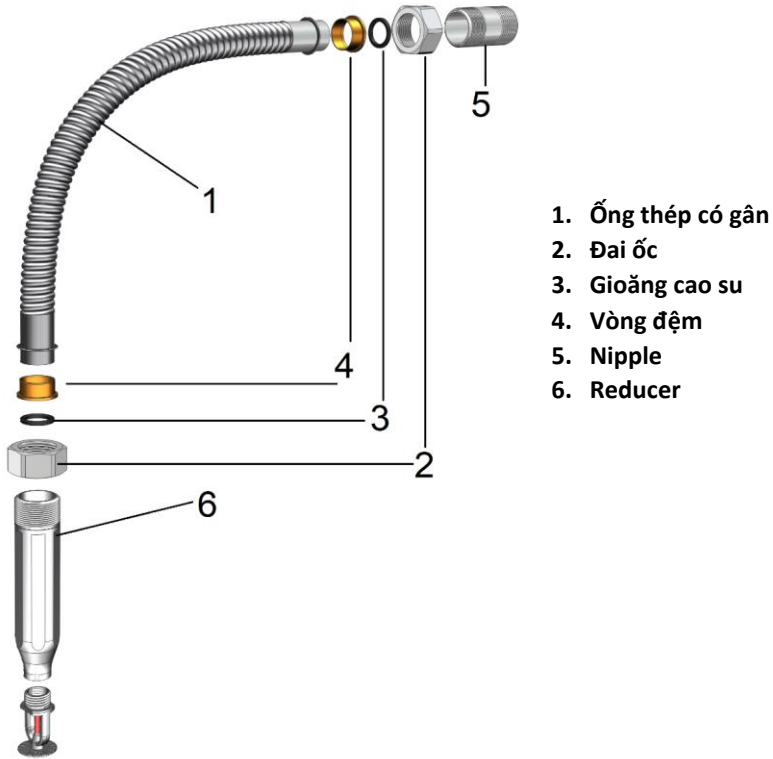
##### 2.1.1.4.3 Lắp vòng o-ring cao su

O-ring cao su được lắp đặt để ngăn chặn việc rò rỉ ở khớp nối giữa ống và phụ kiện ra vào của ống.

##### 2.1.1.4.4 Kết nối phụ kiện đầu ra, đầu vào

- Nipple: gắn nipple được khớp với vòng o-ring và vặn đai ốc.
- Reducer: gắn đầu reducer được tiện ren được khớp với vòng o-ring và vặn ốc.

*\* Khi lắp đặt, hãy đảm bảo là ống mềm được lắp đặt đúng với chiều dòng chảy được gắn trên nhãn ống, theo hướng từ nipple đến reducer.*



Hình 2.4. Tổng quan các bộ phận của ống mềm thông thường

### 2.1.1.5 Đóng gói

Ống mềm nối đầu phun G-Flex được đóng gói vào thùng carton với các phụ kiện tùy theo từng bộ sản phẩm khách hàng yêu cầu. Trước khi đóng gói, thùng hàng phải được kiểm tra ngoại quan và không phát hiện các lỗi dán hay chất lượng giấy bằng mắt thường. Ngoài ra, người đóng gói phải kiểm tra đảm bảo số lượng ống, phụ kiện trước khi đóng gói theo quy cách để tránh thất thoát sản phẩm cho khách hàng. Bên trong thùng hàng ngoài sản phẩm ống mềm G-

Flex còn có gói hút ẩm và lớp carton riêng gia cố sản phẩm, tránh các rủi ro do môi trường và quá trình vận chuyển.



Hình 2.5. Quy cách đóng gói thông thường

### 2.1.2 Kiểm tra

Bên cạnh các bài kiểm định nghiêm ngặt của UL và FM, tất cả các ống mềm G-Flex đều phải trải qua quy trình kiểm tra chất lượng tại phòng QC trước khi xuất xưởng. Để đảm bảo chất lượng và độ bền của ống, người phụ trách phải vận hành các loại máy móc và đưa từng sản phẩm qua các quy trình kiểm tra sau:

#### 2.1.2.1 Kiểm tra toàn phần 100%

Sau công đoạn tạo hình, từng ống một được kiểm tra rò rỉ bằng nước và khí argon. Nếu bất kỳ một ống nào xảy ra lỗi, quy trình tạo hình sẽ được ngưng để kiểm tra và sửa chữa lỗi.

### 2.1.2.2 Kiểm tra theo lô

#### 2.1.2.2.1 Kiểm tra áp suất

- Kiểm tra áp suất trong: Ống mềm được thử nghiệm ở áp suất gấp 1.5 lần áp suất hoạt động tối đa trong 5 phút. Sau thử nghiệm, không được xảy ra rò rỉ.
- Kiểm tra áp suất phá hủy: Ống mềm được thử nghiệm ở áp suất gấp 4 lần áp suất hoạt động tối đa. Ống mềm đạt chuẩn sẽ không bị biến dạng hay vỡ sau thử nghiệm này.
- Kiểm tra biến đổi áp suất (búa nước): Ống mềm được làm đầy bằng nước và sau đó trải qua 4000 chu kỳ biến đổi áp suất trong khoảng 3.5 kgf/cm<sup>2</sup> đến 35 kgf/cm<sup>2</sup>.
- Kiểm tra độ biến dạng: thử nghiệm ống ở môi trường áp suất gấp 1.5 lần áp suất hoạt động tối đa trong 1 phút, sau đó xả áp và để ống nghỉ 5 phút. Đo độ giãn của ống, độ giãn dài trên mỗi mét ống của ống mềm kim loại không vượt quá 8,4mm/m và độ giãn dài của ống mềm kim loại không được vượt quá 31mm.
- Kiểm tra uốn cong: uốn cong từng ống mềm 90<sup>o</sup> với áp suất trong ống là 0.2kgf/cm<sup>2</sup>, lặp lại trong 15 lần. Sau 15 lần, ống không được xuất hiện rò rỉ và biến dạng vĩnh viễn.

#### 2.1.2.2.2 Kiểm tra thành phần

- Kiểm tra nghiền: Lấy một đoạn ống mềm kim loại được loại bỏ các đai ốc. Cắt phần đầu ống dài 50mm đặt vào khuôn nghiền có kẽ hở 5mm và tác động lên đó một tải trọng 1000N trong 30 giây. Độ thay đổi đường kính ống phải dưới 5%.
- Kiểm tra nén bẹp: Lấy một đoạn ống mềm kim loại được loại bỏ các đai ốc. Cắt phần giữa ống dài 50mm và đặt dưới thớt nghiền phẳng. Ống mềm được nén lại đến khi khoảng cách

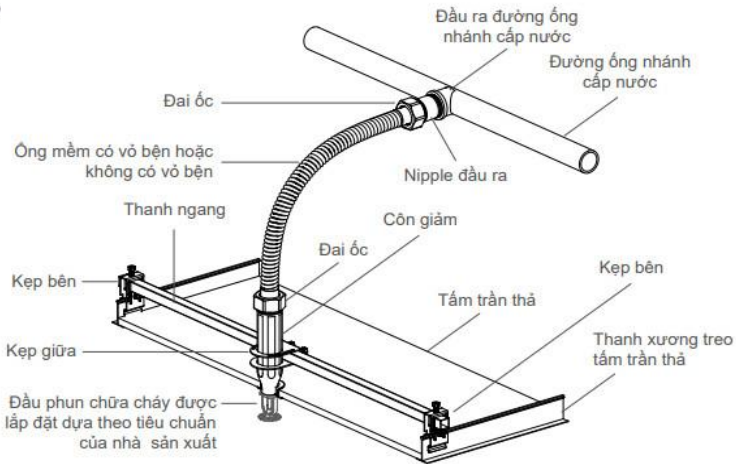
giữa khe hở 2 thớt nghiền bằng 2/3 đường kính của ống mềm kim loại. Ống không được có dấu hiệu nứt vỡ.

- Kiểm tra phun sương muối: ống không bị ăn mòn sau khi kiểm tra 5 chu kỳ phun muối (120 giờ) theo tiêu chuẩn ISO 9227.

Sau quá trình kiểm tra trên, ống không thất bại trong bất kì thử nghiệm nào có nghĩa là ống đạt chất lượng, được tiến hành đóng gói và xuất kho.

## 2.2 Đặc điểm sản phẩm

Trần treo



Hình 2.6. Ống mềm G-Flex và bộ sản phẩm thông thường

Ống mềm thông thường trên thị trường sẽ có nhiều bộ phận rời được lắp ghép lại với nhau để chuyển nước từ ống cấp nước đến đầu phun. Trên thị trường quốc tế thường gọi cấu tạo của loại cơ bản này là “3 mảnh” gồm phụ kiện đầu ra, phụ kiện đầu vào và được kết nối bởi kết nối ren. Cơ chế làm kín được sử dụng phổ biến thường sẽ là O-ring cao su giữa các bộ phận.

Ngoài ra tùy theo nhu cầu sử dụng, có rất nhiều hãng cung cấp loại “hai mảnh” hay “một mảnh”. Thường việc tối giản thành hai mảnh hay một mảnh là do việc hàn cố định chắc chắn hoặc sử dụng công nghệ khác để gắn phụ kiện vào phần ống kim loại mềm. Ứng dụng chủ yếu của hai mảnh hay một mảnh để hạn chế nguy cơ rò rỉ với những công trình có công năng nhạy cảm với nước.

Ngoài ra bộ sản phẩm sẽ có kèm theo bộ phụ kiện kẹp để gắn với khung trần giả, thông thường thì bộ phụ kiện này bao gồm hai kẹp bên và một kẹp trung tâm cùng với một thanh sắt vuông với thiết kế, kích thước khác nhau tùy theo hãng cung cấp.

Trong mỗi đợt giao hàng, nhà máy sẽ cung cấp hướng dẫn lắp đặt, thông số kỹ thuật kèm theo và chứng nhận chất lượng xuất xưởng. Nhà sản xuất cần nêu rõ hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn nào, mỗi tiêu chuẩn sẽ có thông số kỹ thuật khác nhau nên khách hàng cũng nên lưu ý vấn đề này.

### 2.3 Tính chất vật liệu và cấu tạo thành phần của ống mềm

Ở phần này chúng ta sẽ nói về phần vật liệu để người đọc có cái nhìn tổng quát hơn về các thành phần có trong ống mềm. Với nhiều năm kinh nghiệm với đa dạng các loại công trình ở nhiều nước trên thế giới, công ty chúng tôi nhận thấy các công ty thiết kế hệ thống luôn phải cân nhắc về loại vật liệu sử dụng đối với các môi trường xây dựng và công năng sử dụng của công trình. Trên thực tế có không ít công trình sau khi được đưa vào sử dụng trong thời gian ngắn đã gặp các hiện tượng không mong muốn như: ăn mòn cục bộ, hiện tượng rò rỉ tăng lên theo thời gian, đường ống bị vỡ do búa nước, tắc đầu phun,...

Chúng tôi mong rằng thông tin này sẽ giúp các nhà thiết kế hệ thống PCCC cũng như chủ đầu tư công trình tránh được các rủi ro khi không biết vật liệu sản phẩm có phù hợp với môi trường lắp đặt của công trình hay không. Những thông tin trong phần này mang tính chất

tham khảo khách quan, nhưng khách hàng cũng nên dựa vào các thông tin chủ quan khác như độ tin cậy của nhà cung cấp và chứng nhận của các cơ quan nhà nước hay bên thứ 3 để quyết định chọn lựa sản phẩm.

Chúng tôi phân loại vật liệu theo cấu thành sản phẩm để quý độc giả dễ theo dõi.

### Theo Ống kim loại mềm

Trên thị trường quốc tế, ống kim loại thường được làm từ thép không gỉ Austenitic dòng 304/304L hoặc 316/316L. Ở Việt Nam chúng ta thường gọi chung thép không gỉ là inox.

Element	SS316	SS316L
Carbon	≤0.08	≤0.03
Manganese	≤2.00	≤2.00
Phosphorus	≤0.045	≤0.045
Sulfur	≤0.030	≤0.030
Silicon	≤0.75	≤0.75
Chromium	16.00-18.00	16.00-18.00
Nickel	10.00-14.00	10.00-14.00
Molybdenum	2.00-3.00	2.00-3.00
Nitrogen	≤0.10	≤0.10
Iron	Balance	Balance

Bảng 2.1. Thành phần hóa học thép SS316 / SS316L

Element	SS304	SS304L
Carbon	0.08 Max	0.08 Max
Chromium	18.00-20.00	18.00-20.00
Iron	Makes up the balance	Makes up the balance
Manganese	2.00 Max	2.00 Max
Nickel	8.00-12.00	8.00-12.00
Nitrogen	0.10 Max	0.10 Max
Phosphorus	0.045 Max	0.045 Max
Silicon	0.75 Max	0.75 Max
Sulfur	0.030 Max	0.030 Max

*Bảng 2.2. Thành phần hóa học thép SS304 / SS304L*

Điểm khác nhau chủ yếu của thép 304 và theo 316 chủ yếu là do lượng Nickel và Molybdenum. Thép 304 có lượng nickel tối thiểu là 8% và Chromium tối thiểu là 18%. Còn thép 316 có lượng nickel tối thiểu là 10%, Chromium là 16% và Molybdenum là 2%.

Về công năng sử dụng, hiện tại thép 304 phổ biến và được biết đến rộng rãi nhất do khả năng chống ăn mòn tốt, độ cứng và độ bền vật lý cao, dễ hàn và tạo hình, bề mặt sáng bóng và khả năng chịu nhiệt khá tốt. Còn thép 316 cũng có những tính chất như Inox 304 như độ cứng, độ bền cao, không gỉ sét. Điểm ưu việt khiến thép 316 có giá thành mắc hơn thép 304 chính là khả năng chống ăn mòn rất cao với nhiều môi trường hơn, đặc biệt là môi trường gần biển hay nước mưa.

Khi nhập nguyên liệu, các nhà sản xuất khi muốn đảm bảo chất lượng sẽ yêu cầu có báo cáo thử nghiệm (MTR: Mill Test Report, Metallurgical Test Report) từ nhà cung cấp thép uy tín để chứng minh

nguyên liệu thép không gỉ đầu vào là đúng chuẩn thép. Điều này giúp đảm bảo chất lượng thành phẩm trường bền bỉ theo thời gian và cũng như uy tín lâu đời của các nhà sản xuất.

### Theo độ dài xoắn gân của ống



Khi mua ống mềm, đa số mọi người sẽ đặt hàng theo tổng độ dài của bộ sản phẩm. Dù thế, chúng ta có thể nói giá trị lớn nhất của ống mềm nối đầu phun sprinkler đến từ phần ống có gân. Phần ống có gân càng nhiều so với tổng độ dài của bộ sản phẩm chứng tỏ sản phẩm đó càng đáng tin cậy trong việc chịu biến dạng uốn cong. Phần ống thép không gỉ không được xoắn gân có nhiều khả năng bị hư hại trong quá trình thi công và sử dụng trong công trình, từ đó tăng nguy cơ rò rỉ và gây các thiệt hại không đáng có.

Hình 2.7. Đoạn không xoắn gân của ống mềm thép không gỉ

### Theo phụ kiện đường ống thép được mạ

Đa số các phụ kiện nối đầu ra và đầu vào của ống mềm đều được làm bằng ống thép đen và các quá trình dập định hình và tiện ren. Sau đó phụ kiện thường được mạ một lớp kẽm điện phân để giúp phụ kiện chống lại các nhân tố ăn mòn trong quá trình sử dụng.

Ngoài nhiệm vụ tạo loại ren kết nối phù hợp với đầu phun và đường ống nhánh cấp nước, các phụ kiện này cũng được xem như một phần của đường ống. Vì thế nên các tiêu chuẩn chứng nhận thường sẽ có các bài kiểm tra cả bộ ống (đã bao gồm các phụ kiện này) để đảm bảo độ tin cậy của sản phẩm.

Thêm vào đó, các bộ phận này đều phải chịu qua các bài kiểm tra chống ăn mòn để bảo đảm tuổi thọ khi sử dụng trong hệ thống PCCC. Bài kiểm tra phổ biến và hay được sử dụng để đánh giá tính chất chống ăn mòn này là bài kiểm tra phun muối trung tính theo tiêu chuẩn ISO 9227 và thường sẽ đánh giá theo khoảng thời gian phun muối mà vẫn chưa xuất hiện dấu hiệu gỉ sét.



Hình 2.8. Reducer trước và sau khi xuất hiện gỉ sét (sau 240 giờ phun muối)

Với nhiều bộ sản phẩm sử dụng phụ kiện côn giảm đầu ra (reducer) và phụ kiện đầu vào (nipple) bằng thép không gỉ với mục đích chuyên dụng thì không cần phải trải qua bài kiểm tra nêu trên.

### Theo O-ring (gioăng cao su)

Gioăng cao su là bộ phận được sử dụng để bịt kín khớp nối giữa phụ kiện đầu nối và ống xoắn gân, đảm bảo cho mối nối không bị rò rỉ nước trong suốt quá trình sử dụng trong hệ thống phòng cháy chữa cháy.



Hình 2.9. Reducer (côn giảm), O-ring cao su, ống mềm inox (theo thứ tự từ trái sang phải)

Trên thực tế, hiện tượng rò rỉ sau khi lắp đặt gây hư hại về tài sản các hệ thống hạ tầng khác, gây tốn kém chi phí sửa chữa cũng như làm gián đoạn hoạt động thường ngày của tòa nhà. Từ đó các chứng nhận đều sử dụng các bài kiểm tra ống mềm với nhiều mức áp lực khác nhau để đảm bảo O-ring này của ống hoạt động tốt.

Ngoài ra, O-ring cũng cần được thiết kế để hạn chế lỗi con người. Ở công trường thi công, người thi công có thể vô ý vận phụ kiện quá mức khiến O-ring bị vặn xoắn theo, từ đó gây rò rỉ. Nếu sử dụng O-ring có độ cứng cao và thiết kế tối giản có thể hạn chế lỗi con người lúc lắp đặt. Từ đó giảm thiểu đáng kể nguy cơ rò rỉ lâu dài trong hệ thống.

### Theo vòng đệm nhựa (Slider ring)

Vòng đệm nhựa là vòng nhựa ôm quanh ống mềm nhằm ngăn không để đai ốc không tiếp xúc trực tiếp với ống xoắn gân thép không gỉ. Vòng đệm nhựa này có hai vai trò quan trọng chính yếu. Thứ nhất là ngăn không cho đai ốc cọ xát làm hư hại, rò rỉ, phần ống thép không gỉ thẳng (phần ống không được xoắn gân). Thứ hai là hạn chế trường hợp

kim loại cọ xát với kim loại quá nhiều gây ra hiện tượng tích điện hay mài mòn lớp mạ của đai ốc.



Hình 2.10. Vòng đệm nhựa  
(Slider ring)



Hình 2.11. Vòng đệm nhựa trên ống  
mềm

#### 2.4 Các bài kiểm tra theo các tiêu chuẩn chứng nhận trên thế giới

Vì ngoài các tiêu chuẩn chứng nhận, ống mềm cũng có khá nhiều tiêu chuẩn quốc gia đa dạng khác nhau nên chúng tôi sẽ chỉ sử dụng một số tiêu chuẩn chứng nhận thông dụng trong phần này. Dù có thể khá khô khan và mang tính chuyên ngành cao, nhưng khi soạn ra bộ tài liệu này, chúng tôi mong thị trường Việt Nam có thể tham khảo và học hỏi thêm kiến thức về các tiêu chuẩn trên thế giới để hiểu và chung tay nâng cao an toàn cho các công trình nước nhà.

*Vì đa số các chứng nhận này đều kiểm tra dựa theo mẫu của nhà sản xuất gửi là đa số, nên khách hàng nên kiểm tra thật kỹ sản phẩm thực tế và lựa chọn nhà sản xuất uy tín để tránh trường hợp hàng hóa không đạt được chất lượng kì vọng của mình.*

*Để quý độc giả dễ dàng theo dõi, ở đây chúng tôi sẽ tóm lược các bài kiểm tra của các tiêu chuẩn theo tiêu chí yêu cầu cần được thử nghiệm.*

#### 2.4.1 Kiểm tra áp suất trong

- UL: Không có dấu hiệu rò rỉ khi áp lực trong ống bằng hai lần áp lực làm việc tối đa trong vòng 1 phút .
- VdS: Không bị tụt áp suất khi giữ áp suất không khí bằng áp suất làm việc tối đa trong vòng 10 phút.

#### 2.4.2 Kiểm tra áp suất phá hủy

- UL: Ống mềm không bị nứt vỡ khi nâng áp suất nước trong ống lên 4 lần áp suất làm việc tối đa trong vòng 5 phút.
- FM: Ống mềm không bị nứt vỡ, có biến dạng không phục hồi khi nâng áp suất nước trong ống lên gấp 4 lần áp suất làm việc tối đa hoặc 700 psi (lựa chọn áp suất lớn hơn) trong 5 phút.
- VdS: Ống mềm không bị nứt vỡ khi nâng áp suất gấp 4 lần áp suất làm việc tối đa trong vòng 10 phút.
- LPCB: Ống mềm không bị rò rỉ khi nâng áp suất lên 4 lần áp suất làm việc tối đa trong vòng 1 tiếng.

#### 2.4.3 Kiểm tra độ giãn dài

- UL: Độ biến dạng độ dài ít hơn 1% khi nâng áp suất lên 1.5 lần áp suất làm việc tối đa sau 1 phút.
- FM: Độ biến dạng độ dài ít hơn 1% khi nâng áp suất lên 1.5 lần áp suất làm việc tối đa sau 1 phút.

#### 2.4.4 Kiểm tra độ mỏi của ống mềm kim loại

- UL: Ống không bị hư hại hay rò rỉ sau 100 lần biến dạng theo bài kiểm tra U-bend và 10 lần biến dạng theo bài kiểm tra Arc-bend của tiêu chuẩn UL.

- FM: Ống không bị rò rỉ khi trải qua 50000 chu kì kiểm tra biến dạng U- bend.

#### 2.4.5 Kiểm tra khả năng chịu rung động

- UL: Ống mềm không được xuất hiện dấu hiệu rò rỉ, nứt vỡ khi được đặt trên bàn rung trong vòng 5 tiếng với tần số 18-35 Hz.
- FM: Ống mềm không được xuất hiện dấu hiệu rò rỉ, nứt vỡ khi được đặt trên bàn rung trong vòng 5 tiếng với tần số 18-35 Hz.
- VdS: Ống mềm sẽ không bị hư hại khi sử dụng bài kiểm tra rung hình sin với tần số 5-60Hz.

#### 2.4.6 Kiểm tra khả năng chống ăn mòn

- UL: Ống mềm không xuất hiện dấu hiệu bị ăn mòn sau 10 ngày thử nghiệm ăn mòn phun muối theo tiêu chuẩn ASTM B117.
- VdS: Ống mềm không xuất hiện dấu hiệu bị ăn mòn sau ít nhất 10 ngày thử nghiệm ăn mòn phun muối theo tiêu chuẩn được quy định riêng của VdS.
- LPCB: Ống mềm sẽ được kiểm tra phun muối theo như tiêu chuẩn EN 12259-1 Annex K3.

#### 2.4.7 Kiểm tra độ ăn mòn ứng suất của thép không gỉ (Stress Corrosion Cracking (SCC))

- UL: Sử dụng dung dịch Magie Clorua 44% để thử nghiệm ống mềm với nhiệt độ 150<sup>0</sup> C trong 150 tiếng đồng hồ. Sau đó nhúng ống mềm qua nước khử ion (Deionized water). Ống không được xuất hiện dấu hiệu hư hại khi sử dụng kính hiển vi với độ phóng đại 25X.

- VdS: Dung dịch amonia được sử dụng để tạo ra môi trường không khí trong buồng thử nghiệm chứa 35% amonia và ống mềm được đặt trong buồng trong ít nhất 10 ngày. Ống mềm không được xuất hiện dấu hiệu hư hại khi được kiểm tra trực quan bằng mắt thường.
- LPCB: Dung dịch amonia được sử dụng theo tiêu chuẩn ASTM G36-94 ở nhiệt độ 150°C rồi đặt ống mềm vào buồng. Sau đó nhúng ống mềm qua nước khử ion (Deionized water). Ống không được xuất hiện dấu hiệu hư hại khi sử dụng kính hiển vi với độ phóng đại 25X.

#### 2.4.8 Kiểm tra khả năng chịu lực chân không

- UL: Ống mềm sẽ chịu lực hút chân không với áp lực âm 8.84 psi trong vòng một phút, sau đó chịu áp suất nước gấp hai lần áp suất làm việc tối đa. Sau quá trình này, ống mềm không được xuất hiện bất kì dấu hiệu hư hại cơ học nào.
- FM: Ống mềm sẽ chịu lực hút chân không với áp lực 26 inHg trong vòng một phút, sau đó chịu kiểm áp suất nước. Sau quá trình này, ống mềm không được xuất hiện bất kì dấu hiệu hư hại cơ học nào.

#### 2.4.9 Kiểm tra biến đổi áp suất

- UL: Nước trong ống mềm sẽ thay đổi 3000 chu kỳ từ 0 psi đến gấp đôi áp lực hoạt động tối đa sau đó về 0 psi, với tần suất 10 chu kỳ/ phút. Ống mềm không được phép rò rỉ hay có tổn hại vật lý sau quá trình này.
- FM: Ống được uốn cong 90° và trải qua 20000 chu kỳ biến đổi áp suất từ 0 cho tới 175 psi hoặc áp suất làm việc tối đa (chọn áp suất lớn hơn), tần suất thực hiện kiểm tra là 6 chu kỳ mỗi phút. Sau đó, ống mềm không được phép xuất hiện dấu hiệu

rò rỉ và không được phép thất bại trong bài kiểm tra áp lực nước tiếp theo sau đó.

- VdS: Ống mềm được kiểm tra búa nước với 3000 chu kỳ từ 3.5 bar đến 28.5 bar và về 3.5 bar.

Trên đây là một số các yêu cầu tính chất chung mà các tiêu chuẩn muốn nhắm tới khi kiểm tra ống mềm. Ngoài ra, mỗi tiêu chuẩn khác nhau còn có thêm các bài kiểm tra với cách thức khác nhau như: Kiểm tra dòng chảy lưu lượng lớn, kiểm tra nén và nghiền ống, kiểm tra khả năng hoạt động với nhiệt độ cao và thấp,... . Các tiêu chuẩn đều có mục đích riêng, dựa trên hệ tiêu chuẩn riêng và cái hay riêng của nó, vì thế thật sự rất khó nói tiêu chuẩn nào tốt hơn tiêu chuẩn nào.

*Vì đa số các chứng nhận này đều kiểm tra dựa theo mẫu của nhà sản xuất gửi là đa số, nên đôi khi khách hàng chỉ nên xem các tiêu chuẩn như một điều kiện cần khi chọn dòng sản phẩm. Không có gì có thể thay thế trải nghiệm trực quan khi cầm sản phẩm thực tế trong tay và các dẫn chứng nhất định khác về chất lượng của hàng hóa. Chúng tôi xin khuyến cáo khách hàng nên kiểm tra thật kỹ sản phẩm thực tế và lựa chọn nhà sản xuất uy tín để tránh trường hợp hàng hóa không đạt được chất lượng kì vọng của mình và giảm thiểu các rủi ro có thể xảy ra đối với hệ thống chữa cháy.*

## 2.5 Hướng dẫn đặt hàng ống mềm

Hiện nay các hãng ống mềm đều có nhiều sự khác nhau nhất định trong hệ thống sản phẩm của mình, thế nên chúng tôi khó có thể đưa ra hướng dẫn chi tiết vừa vặn cho sản phẩm của các hãng. Vì thế ở phần này chúng tôi sẽ cố gắng đưa ra các tiêu chí khách hàng cần để tâm tới khi đặt hàng sản phẩm. Phạm vi của phần này chỉ bao gồm ống mềm dành cho công trình, tòa nhà thương mại, nếu độc giả muốn tìm hiểu thêm về ống mềm dành cho phòng sạch (Cleanroom) hay ống

mềm dành cho đường ống Exhaust Duct của nhà máy xin vui lòng liên hệ kỹ thuật của công ty để được giải đáp thêm.

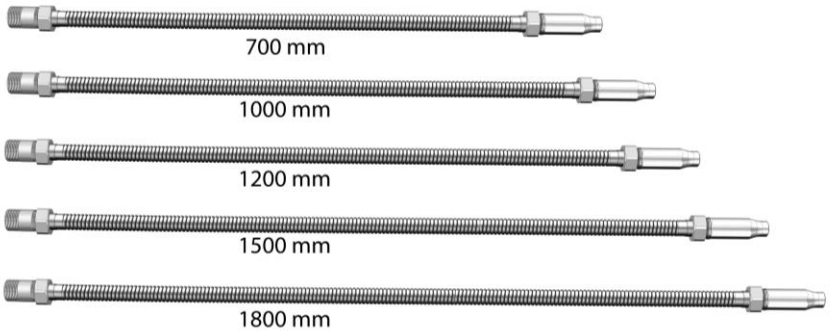
Khi có nhu cầu sử dụng ống mềm cho công trình của mình, độc giả cần quan tâm những tiêu chí như sau:

### 2.5.1 Độ dài cần thiết (Assembly Length)

Trước khi lựa chọn đặt mua ống mềm nối đầu phun sprinkler, khách hàng cần tính trước khoảng cách từ ống nhánh đến đầu phun. Khoảng cách này không nên được tính như một đường thẳng đơn thuần vì cách tính này đôi khi sẽ không phù hợp với tình hình thực tế khi tính đến các hệ thống khác lắp đặt cùng nhau trong không gian hẹp trên khung trần.

Rất nhiều trường hợp ống bị kéo căng do người thiết kế ước tính độ dài ống không đủ, để tránh trường hợp này người mua hàng nên lựa chọn độ dài tiêu chuẩn lớn hơn độ dài ước tính. Độ dài tiêu chuẩn thông dụng được các hãng cung cấp hiện nay gồm 5 độ dài chính: 700 mm, 1000 mm, 1200 mm, 1500 mm, 1800 mm. Ngoài ra cũng có các hãng cung cấp theo đơn vị inch: 24 in, 31 in, 36 in, 48 in, 60 in, 72 in.

Khách hàng cũng nên cân nhắc hạn chế sử dụng ống có độ dài trên 1800mm vì khi ống mềm quá dài có thể gây nhiều rủi ro trong hệ thống. Các tiêu chuẩn chứng nhận sản phẩm quốc tế và quốc gia cũng trực tiếp hay gián tiếp hạn chế chiều dài của ống từ 1800mm trở xuống.



Hình 2.12. Các độ dài phổ biến của ống mềm (theo hệ mét)

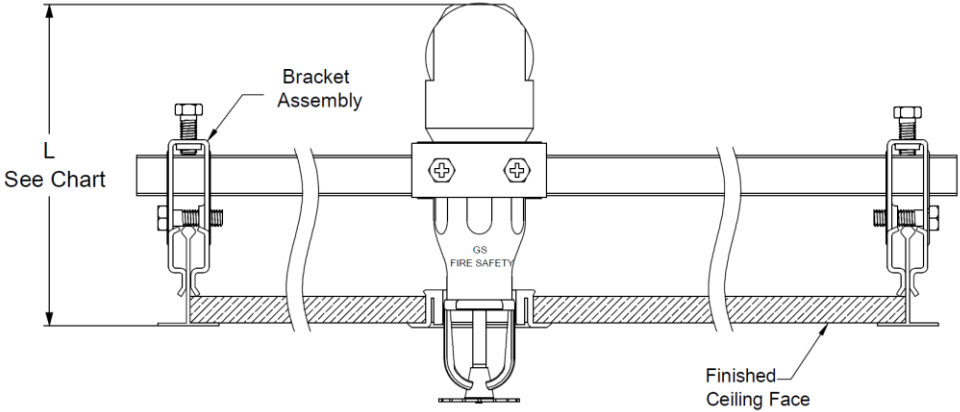
### 2.5.2 Không gian lắp đặt (Dimension)

Không gian lắp đặt cũng là một điều cần tính tới, đặc biệt là các dự án sử dụng khung trần giả. Ống mềm của các hãng đều có thông số bán kính uốn cong tối thiểu, nếu độ cao không gian trên trần giả không đủ có thể khiến người lắp đặt bẻ gấp khúc ống quá mức. Điều này sẽ làm tăng nguy cơ rò rỉ cũng như không đảm bảo an toàn cho hệ thống chữa cháy sprinkler trong quá trình hoạt động của công trình.



Người mua hàng có thể tính tới phụ kiện côn giảm cong (Elbow Reducer) để đi ống mềm dễ dàng hơn. Phụ kiện này là sự kết hợp của một khuỷu nối (co hay cú) và côn giảm nên vừa có chức năng đổi hướng dòng chảy và cũng có thể tạo kết nối tới đầu phun. Khi sử dụng loại phụ kiện này, ống mềm có thể được nối dễ dàng theo phương ngang song song với hai mặt phẳng trần giả và trần bê tông.

Hình 2.14. Elbow Reducer (côn giảm kết hợp khuỷu)



Hình 2.13. Không gian lắp đặt trên trần của Elbow Reducer

### 2.5.3 Môi trường lắp đặt (Installation Environment)

Trước khi đặt mua ống mềm, khách hàng nên tập trung để ý về môi trường lắp đặt của ống mềm. Nếu công trình có nhiều không gian mở hoặc gần môi trường biển, các loại phụ kiện của ống có thể bị ăn mòn do lớp mạ và công nghệ mạ không đạt. Với trường hợp này, người mua hàng nên liên hệ trực tiếp với hãng để đặt hàng phù hợp với đặc điểm công trình của mình.

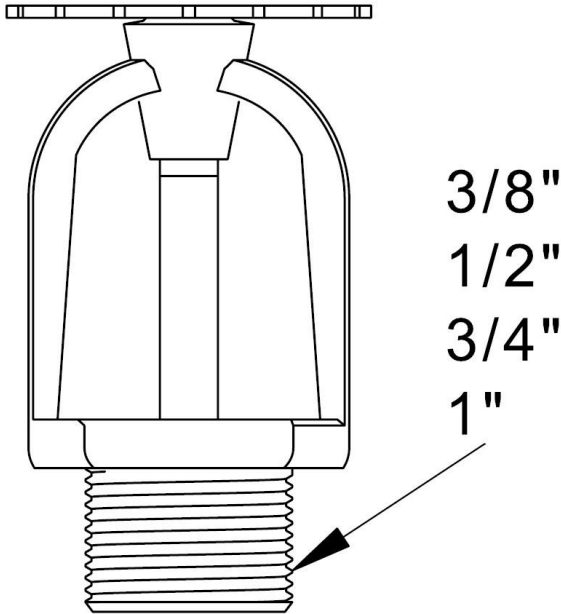
Có nhiều phương án để đối phó với việc này, nếu chủ đầu tư có đủ kinh phí thì có thể sử dụng loại phụ kiện ống cao cấp làm từ thép không gỉ, nhưng phương án này khá tốn kém và chỉ thường được áp dụng với trường hợp đặc biệt. Phương án thứ hai là yêu cầu nhà sản xuất xử lý lớp mạ riêng cho công trình của mình, để cho phụ kiện thép được mạ với độ dày lớp mạ phù hợp với môi trường biển.

Ngoài ra, với công trình có nhiệt độ công trình cao thì khách hàng cần lưu ý nhiệt độ hoạt động tối đa của ống mềm. Người mua hàng nên dựa vào thông số nhiệt độ được kiểm định bởi các tiêu chuẩn quốc tế để lựa chọn ống phù hợp cho công trình của mình. Nhiệt độ

hoạt động tối đa của ống mềm nên cao hơn nhiệt độ thông thường của công trình trong vòng đời sử dụng.

#### 2.5.4 Loại đầu phun (Sprinkler Type)

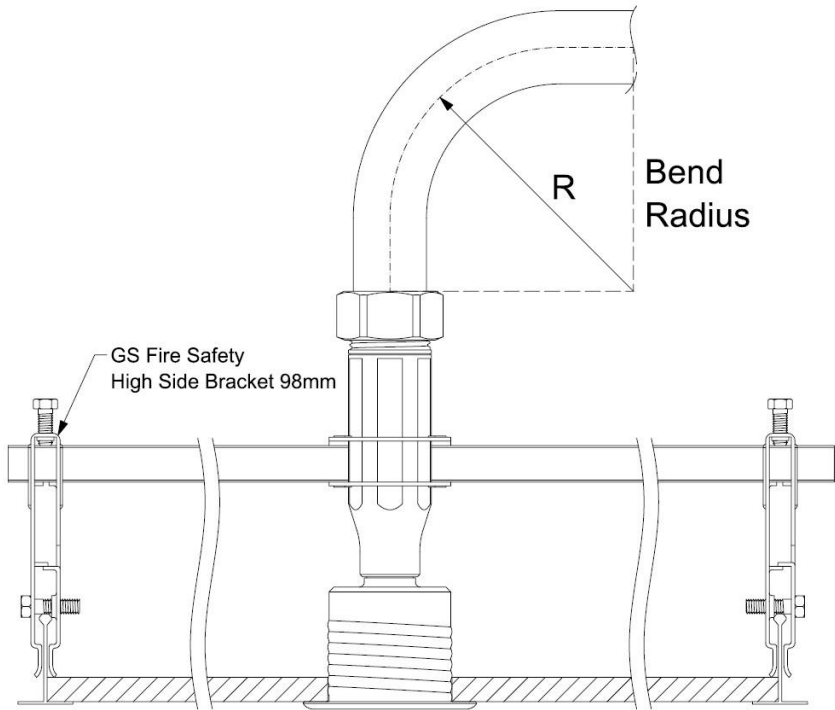
Người mua hàng nên xem kĩ kích thước và hệ ren (NPT hoặc BSPT) đầu phun mình muốn sử dụng để đặt hàng chính xác với nhà sản xuất, tránh trường hợp phải đổi trả phụ kiện gây tốn kém và mất thời gian. Điều này đặc biệt quan trọng với các loại đầu phun với kích cỡ đặc biệt như  $3/8$  in hay  $1 \frac{1}{4}$  inch.



Hình 2.15. Các kích cỡ của đầu phun Sprinkler

Khi công trình sử dụng đầu phun âm trần, đầu phun thường sẽ nằm sâu vào trong trần giả để đảm bảo mỹ quan cho công trình nên sẽ có một độ lún sâu nhất định, khi đó nếu bộ phận phụ kiện cố định ống cũng cần có một độ cao nhất định để tích hợp với đầu phun. Giải pháp

thông dụng nhất của cho trường hợp này thường là sử dụng phụ kiện kẹp bên cao hơn thông thường.



Hình 2.16. Không gian lắp đặt trên trần đối với đầu phun âm trần

Đa số mọi người đều nghĩ ống mềm thích hợp với đầu phun hướng xuống nhưng thực tế ống mềm cũng có thể sử dụng đầu phun quay ngang. Nếu công trình cần làm đầu phun quay ngang và phụ kiện để đâm xuyên tường, người mua hàng có thể liên lạc trước với hãng để đặt hàng cho dự án của mình. Thông thường các hãng ống mềm lớn và uy tín sẽ có hệ thống phụ kiện để đáp ứng việc lắp đặt đầu phun này.

### 2.5.5 Loại khung trần (Suspended Ceiling System)

Do sự phát triển của ngành xây dựng, chủ đầu tư hiện nay có nhiều lựa chọn hơn về hệ thống khung trần giả, từ các hệ trần chìm đến trần nổi. Để đảm bảo việc kẹp phụ kiện của bộ sản phẩm phù hợp với khung trần, người mua hàng cũng nên chỉ rõ với bên cung cấp để được cung cấp đúng loại phụ kiện mình mong muốn.



Hình 2.17. Mẫu khung trần chữ T và kẹp bên phụ kiện của G-Flex



- Để ý kỹ chiều dòng chảy được ghi trên nhãn để lắp phụ kiện đầu vào và côn giảm đầu ra đúng cách.
- Trong lúc lắp O-ring (vòng đệm cao su), cần điều chỉnh sao cho O-ring khít, không bị vặn xoắn.
- Chú ý hạn chế làm trầy xước, làm hỏng các bước ren của ống trong quá trình tháo rời và lắp lại.

Việc lắp đặt ống mềm nối đầu phun sprinkler tùy thuộc vào loại ống mềm và loại phụ kiện neo giữ đi kèm. Khách hàng cần lưu ý không nên tự ý sử dụng phụ kiện neo giữ ống khác với công năng thiết kế của nhà sản xuất.

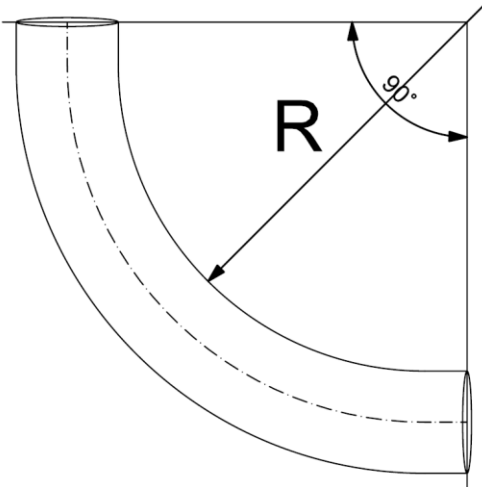
Chúng tôi cũng xin khuyến cáo không nên sử dụng phụ kiện và ống của các nhà sản xuất khác nhau trong việc lắp đặt. Việc sử dụng đan xen, lẫn lộn này có thể gây nguy hiểm đến khả năng hoạt động của ống mềm so với thiết kế ban đầu của nhà sản xuất, từ đó không đảm bảo tính an toàn của hệ thống chữa cháy.

Do đây là tài liệu của công ty GS Fire Safety, chúng tôi chỉ có thể cung cấp cho độc giả thông tin về phương pháp lắp đặt của các dòng sản phẩm của chúng tôi. Khách hàng khi sử dụng các dòng sản phẩm của nhà sản xuất khác vui lòng liên hệ với hãng để được tư vấn chi tiết hoặc tham khảo các ấn bản của từng dòng sản phẩm.

### 3.2 Lưu ý uốn cong ống

Khi lắp đặt, người thi công cần phải tìm hiểu và để ý đến bán kính uốn cong của ống trước khi sử dụng. Các hãng ống mềm luôn có nghĩa vụ công bố thông số này để tránh các trường hợp đáng tiếc có thể xảy ra trong thực tế. Việc uốn cong ống đúng theo thông tin kỹ thuật thiết kế cũng đảm bảo cho tuổi đời lâu dài của ống mềm trong hệ thống chữa cháy.

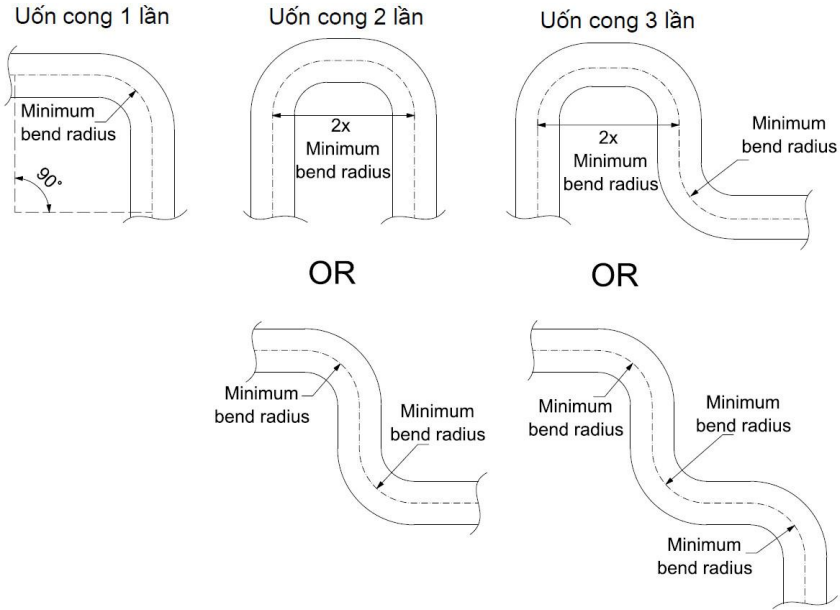
R: Minimum Bend Radius



Hình 3.2. Bán kính uốn cong tối thiểu R

Với đa số sản phẩm trên thị trường hiện nay, số lần uốn cong sẽ biến động từ 1 đến 4 lần uốn cong  $90^\circ$  tùy theo độ dài và thông tin công bố của nhà sản xuất, người thi công nên hạn chế việc uốn cong quá số lần đã quy định. Cách giải quyết sẽ tùy thuộc vào trường hợp cụ thể nhưng hai giải pháp phổ biến nhất hiện nay là sử dụng ống có kích cỡ dài hơn hoặc sử dụng phụ kiện khuỷu.

Khi uốn cong ống mềm, chúng tôi cũng khuyến khích khách hàng cố gắng uốn ống sao cho ống mềm vẫn nằm trong một mặt phẳng, từ đầu vào cấp nước cho tới đầu phun, để hạn chế rung động đa chiều khi chất lỏng biến động trong ống do hoạt động của bơm cũng như khi phun nước chữa cháy. Dù ống mềm có chức năng chịu rung động vượt trội so với ống cứng thông thường, nhưng việc đi đường ống có tính toán sẽ có ảnh hưởng tích cực đến chi phí bảo trì về lâu về dài.



Hình 3.3. Cách uốn cong ống mềm trên một mặt phẳng (với 1,2,3 góc uốn  $90^\circ$ )

### 3.3 Giải pháp thi công

Ngoài cách lắp đặt và thi công với thanh trần hình chữ T như thường thấy trên thị trường hiện nay, còn rất nhiều các giải pháp thi công ống mềm khác có thể đáp ứng đa dạng các trường hợp thi công và mỗi hãng sẽ có hướng xử lý khác nhau cho cùng một vấn đề. Sau đây là 5 giải pháp tiêu biểu của hãng chúng tôi.



1. Choice



2. Specialty A1



3. Specialty A2



#### 4. Specialty B



#### 5. Specialty C

Hình 3.4. Bộ 5 giải pháp lắp đặt của GS Fire Safety

## 4. CÁC LOẠI ỐNG MỀM NỐI ĐẦU PHUN SPRINKLER TRÊN THẾ GIỚI

Hiện nay Việt Nam đang phát triển với một tốc độ đáng kinh ngạc, theo sau đó là những công nghệ và kỹ thuật mới trong tất cả mọi ngành nghề. Tất nhiên các ngành về an toàn, phòng cháy chữa cháy cũng không phải là ngoại lệ. Không những thế, chúng tôi tin kỹ thuật của ngành phòng cháy chữa cháy phải tiên phong phát triển để đảm bảo cơ sở hạ tầng và góp phần dựng nền tảng để các ngành nghề khác có thể bắt đầu nhen nhóm. Cùng lấy một ví dụ đơn giản và dễ hiểu, bạn sẽ không muốn bỏ tiền đầu tư, thiết lập một nhà máy vi mạch khi không kiểm soát được nguy cơ cháy nổ. Dù được cho phép hoạt động đến khi bạn muốn mua bảo hiểm cho nhà máy thì phí bảo hiểm cao ngất ngưởng hoặc không có công ty nào chấp thuận ký hợp đồng bảo hiểm cho một nhà máy có nguy cơ cháy bất cứ lúc nào. Mà việc đầu tư nhà máy đâu chỉ một hai năm, khi vốn đầu tư càng tăng thì nỗi lo về rủi ro cháy nổ phá huỷ toàn bộ cơ sở vật chất tăng lên bấy nhiêu. Một ví dụ tuy đơn giản nhưng vẫn thể hiện được bài học lâu đời của người Việt Nam: “An cư lập nghiệp”.

Với mục đích chia sẻ thêm thông tin với độc giả cũng như giới thiệu thêm các ứng dụng khác của ống mềm. Chúng tôi xin giới thiệu 3 ứng dụng phổ biến của ống mềm nối đầu phun chữa cháy sprinkler đang được sử dụng phổ biến và rộng rãi trên thế giới bao gồm: Hệ thống trần giả thương mại (Commercial Suspended Ceiling), Hệ thống chữa cháy phòng sạch (Cleanroom) và hệ thống chữa cháy đường ống xả (Duct).

#### 4.1 Hệ thống trần giả thương mại



Hình 4.1. Khung trần nổi với tấm thạch cao trong tòa nhà thương mại

Trần giả, hay còn được gọi là trần treo là một hệ thống trần được treo bên dưới kết cấu trần bê tông chính. Đa số chúng sử dụng một hệ khung bằng kim loại nhẹ để cố định các tấm trần (tiles). Hệ thống trần giả được sử dụng rất nhiều trong các công trình dân dụng với mục đích làm hài lòng mỹ quan của con người cũng như dễ dàng tích hợp các hệ thống đèn điện, điều hòa, đi đường dây điện và rất nhiều hệ thống khác. Hệ thống chữa cháy bằng nước của công trình cũng sẽ thường được tích hợp trên trần giả của công trình và đầu phun sprinkler được gắn ngang với mặt phẳng tấm trần.

Đa số ở Việt Nam chúng ta đang sử dụng ống mềm cho ứng dụng này, với thế mạnh về tốc độ thi công cũng như những lợi ích về tính an toàn vượt trội so với thi công ống cứng thông thường. Do đã nói khá nhiều ở các phần trên, chúng tôi sẽ không đi sâu thêm về nội dung ở phần này.

## 4.2 Hệ thống chữa cháy phòng sạch

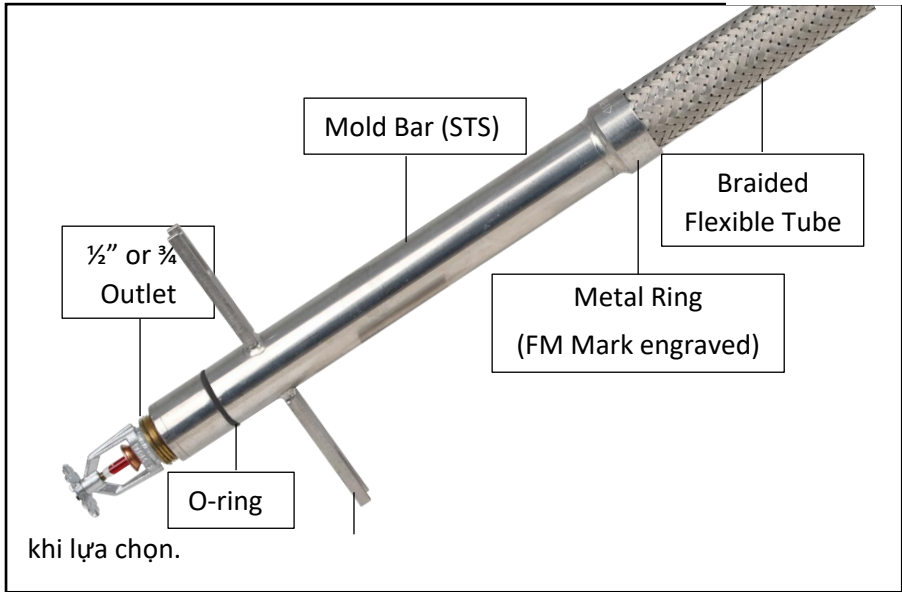
Thực sự phòng sạch xuất hiện ở rất nhiều ngành nghề, lĩnh vực như bệnh viện, phòng thí nghiệm, khu chế xuất thực phẩm, nhà máy sản xuất vi mạch,... Phòng sạch thường được chia theo mật độ của bụi, vi khuẩn trong không khí, hay hơi hóa chất tồn dư trong phòng và được phân loại theo tiêu chuẩn ISO 14644-1 hoặc BS 5295.

Hệ thống chữa cháy sprinkler trong phòng sạch vẫn giữ nhiệm vụ xả nước chữa cháy khi nhiệt độ tăng cao và kích hoạt đầu sprinkler ở vị trí tương ứng. Thêm vào đó hệ thống chữa cháy này cũng cần phải đảm bảo giữ độ sạch của phòng, không bám bụi hoặc cho phép bụi đi vào không gian phòng sạch. Đặc biệt trong các phòng sạch của nhà máy, nơi mà rung động từ máy móc và các hệ thống sản xuất khiến cho việc giữ vững kết nối giữa hệ thống chữa cháy truyền thống và trần phòng sạch trở nên thách thức hơn. Rung động xảy ra trong một khoảng thời gian dài cũng làm cho bụi bẩn có nguy cơ cao xâm nhập từ phía ngoài vào phòng sạch tại các vị trí lắp sprinkler.

Từ đó ống mềm nối đầu phun chữa cháy sprinkler đã được thiết kế để giải quyết những nhu cầu căn bản nói trên. Với khả năng chịu rung động tuyệt vời và khả năng bám chắc vào khung trần của phòng sạch, không để lại khoảng hở của phòng sau thời gian dài sử dụng, ống mềm dần được các nhà máy và phòng thí nghiệm sử dụng để giảm thiểu nguy cơ nhiễm bẩn cũng như giảm chi phí bảo trì của hệ thống.

Đa số ống mềm trong ứng dụng này được sản xuất để lắp trực tiếp vào khung trần phòng sạch, khi khách hàng đưa mẫu của bộ khung

trần, nhà máy sẽ thiết kế ống thép không gỉ cứng với độ dài phù hợp và hàn hai thanh kẹp vào để lắp vừa vặn với khung trần của nhà máy. Tùy vào hãng sản xuất sẽ thiết kế cơ chế khác nhau để bịt kín không gian phòng sạch ở vị trí đầu phun. Dù nguyên lý cơ bản như nhau nhưng thiết kế chi tiết và chất lượng sản phẩm của loại ống này rất tùy thuộc vào công nghệ của nhà sản xuất nên khách hàng nên tham khảo trước



Hình 4.2. Cấu tạo cơ bản của ống mềm dành cho phòng sạch

(Loại tích hợp với khung trần phòng sạch)



Hình 4.3. Lắp đặt thực tế của ống mềm dành cho phòng sạch trong nhà máy

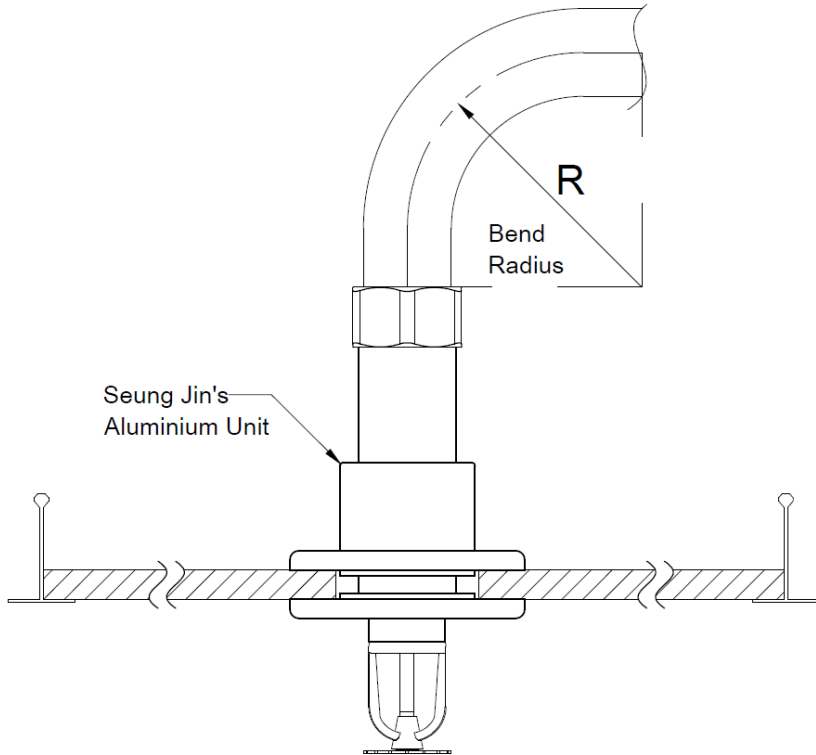
Hiện nay chỉ có tiêu chuẩn FM có phân nhánh ống mềm dành cho phòng sạch và chứng nhận riêng cho dòng sản phẩm này nên khách hàng có thể tham khảo thêm để làm cơ sở cân nhắc trước khi lựa chọn nhà cung cấp sản phẩm. Một điều cần lưu ý khi tham khảo tiêu chuẩn FM của nhà sản xuất là trên cổng thông tin của FM sẽ nêu rõ sản phẩm này ứng dụng với khung trần công ty nào sản xuất. Nói cách khác, chứng nhận của FM chỉ có hiệu lực khi lắp đặt sản phẩm với đúng khung trần được nêu trong tiêu chuẩn.

Trong trường hợp khung trần phòng sạch không đủ chiều ngang để tạo lỗ cho loại ống mềm này, các chủ đầu tư thay vì phải đổi lại kiểu

khung trần phòng sạch thì có thể sử dụng phụ kiện kẹp cho tấm trần panel của các nhà sản xuất uy tín cung cấp để đạt được độ sạch và an toàn về cháy nổ như mong muốn.



Hình 4.4. Phụ kiện kẹp tấm trần Panel bằng nhôm (Aluminium Unit) do công ty Seung Jin – Hàn Quốc sản xuất



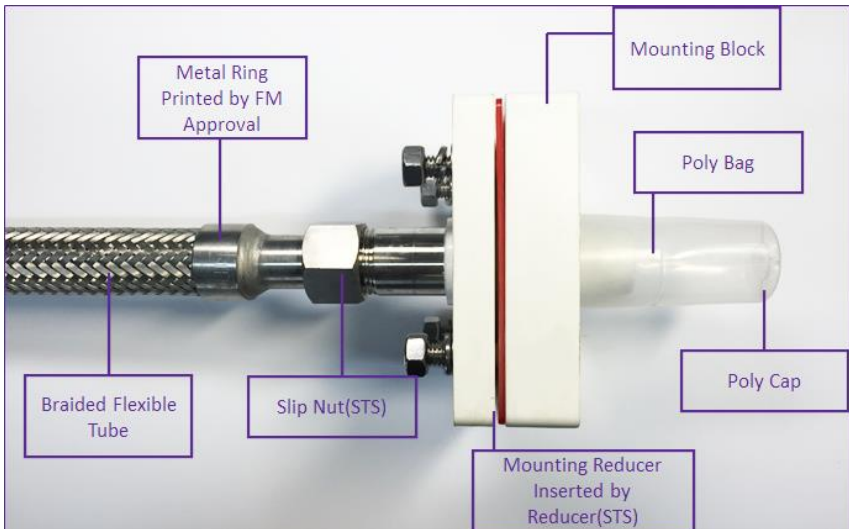
Hình 4.5. Không gian lắp đặt với tấm trần của CleanFlex-Aluminium Unit  
(Nguồn : công ty Seung Jin – Hàn Quốc)

### 4.3 Hệ thống chữa cháy đường ống Duct

Khi nhắc đến đường ống Duct, nhiều người sẽ nghĩ tới đường ống gió HVAC của công trình, ống gió của nhà bếp và rất nhiều đường ống dẫn khí dân dụng khác. Ống mềm nối đầu phun chữa cháy trong trường hợp này được ứng dụng trong ống xả khí công nghiệp.

Đường ống Duct có thể hiểu là đường ống công nghiệp dẫn các chất dạng hơi, dạng khí gas, dạng sương hay chất rắn dạng hạt siêu

nhỏ dễ cháy hoặc có nguy cơ cháy nổ cao trong nhà máy. Đặc điểm của các đường ống Duct này là thường chứa nhiều tạp chất có khả năng gây ăn mòn mạnh hoặc có khả năng gây cháy nổ. Khí trong đường ống có nồng độ axit sulfuric, hydrochloric, nitric và hydrofluoric, khói bụi và các hạt rắn nhỏ li ti và được đường ống xả khí vận chuyển đến nơi xử lý, lọc khí thải. Bất kì sự kiện cháy nổ nào xảy ra và làm hư hại đường ống cũng dẫn tới việc tạm dừng một công đoạn sản xuất hoặc cả công xưởng trong một khoảng thời gian dài, từ đó gây ra tổn thất chi phí rất lớn cho nhà máy.



Hình 4.6. Ống mềm dành cho đường ống Duct do công ty Seung Jin - Hàn Quốc sản xuất

Do đường ống cấp nước chữa cháy và đường ống Duct xả khí là hai đường ống riêng biệt có độ giãn nở, rung động khác biệt nhau nên ở các nhà máy thường sẽ sử dụng ống mềm để cấp nước đến đầu phun trong đường ống xả khí. Tùy thuộc vào loại vật liệu của đường ống xả khí thì ống mềm sẽ có khung đệm đường ống (Mounting Block) với vật liệu khác nhau. Mounting Block có nhiệm vụ bịt kín đường ống

xả khí, bộ phận này giúp lắp đầu phun ở một mặt và có lỗ cấp nước ở mặt còn lại. Ngoài ra nhà sản xuất sẽ cung cấp bao đệm đầu phun để đầu phun không kích hoạt bất ngờ do dòng chảy của không khí trong ống hoặc bị ăn mòn do phản ứng hóa học. Người mua hàng nên lưu ý tới chất được dẫn truyền trong ống Duct để nhà cung cấp có thể cung cấp đúng chất liệu của bao đệm đầu phun.



Hình 4.7. Ống mềm chữa cháy dành cho đường ống Duct (Hình lắp đặt thực tế)

Hiện nay tiêu chuẩn FM có phân nhánh ống mềm dành cho đường ống Duct và chứng nhận riêng cho dòng sản phẩm này nên khách hàng có thể tham khảo thêm để làm cơ sở cân nhắc trước khi lựa chọn nhà cung cấp sản phẩm. Một điều cần lưu ý khi tham khảo tiêu chuẩn FM của nhà sản xuất là trên cổng thông tin của FM sẽ nêu rõ sản phẩm này ứng dụng với vật liệu của đường ống xả nào. Hiện tại vật liệu của đường ống Duct xả khí chủ yếu được nêu trong tiêu chuẩn gồm 3 loại: Fiberglass Reinforced Plastic (nhựa Composite hoặc nhựa cốt sợi thủy tinh), Nhựa Polypropylene (nhựa PP) và kim loại. Tiêu chuẩn FM cũng chỉ có hiệu lực khi sử dụng với chất kết dính được nêu trong tiêu chuẩn.



## 5. QUY ĐỊNH VỀ AN TOÀN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Ổng mềm nổi đầu phun sprinkler là giải pháp thông minh có mối tương quan mật thiết và đóng góp một phần vô cùng quan trọng trong việc củng cố an toàn lao động cũng như các vấn đề môi trường toàn cầu.

### 5.1 Tuân thủ quy định về nâng cao an toàn và bảo vệ môi trường

Rừng nhiệt đới Amazon có nguy cơ biến thành sa mạc; Sa mạc Sahara sẽ biến thành rừng; Thủ đô London của Anh sẽ bị chìm dưới mực nước biển vào năm 2100; quần đảo Maldives sẽ bị nhấn chìm trong đại dương cũng như nhiều hòn đảo khác sẽ biến mất; Số lượng cá thể của một số loài động vật suy giảm; Sẽ xuất hiện nhiều cơn bão mạnh hơn Katrina,... Những thông tin này có thể không còn quá xa lạ. Biến đổi khí hậu đã và đang tác động mạnh mẽ đến cuộc sống của con người.

Biến đổi khí hậu thách thức loài người trong thế kỷ 21, sự nóng lên toàn cầu cùng với sự gia tăng mực nước biển. Các đợt nắng nóng kéo dài, nhiệt độ không khí tăng, gây nên những tác động tiêu cực đối với sức khỏe con người, dẫn đến gia tăng một số nguy cơ đối với tuổi già, những người mắc bệnh tim mạch, bệnh thần kinh, dị ứng. là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự xuất hiện trở lại của một số bệnh truyền nhiễm, một số bệnh nhiệt đới như sốt rét, sốt xuất huyết, viêm não Nhật Bản, làm tăng tốc độ sinh trưởng và phát triển nhiều loại vi khuẩn và côn trùng. Biến đổi khí hậu còn là nguyên nhân làm tăng vấn đề ô nhiễm nguồn nước, tăng nguy cơ thiếu nước ngọt do giảm trữ lượng nước ngọt. Biến đổi khí hậu là thách thức nghiêm trọng đối với các mục tiêu dân số, mục tiêu xóa đói, giảm nghèo, mục tiêu thiên niên kỷ và phát triển bền vững của đất nước.

Trong vòng 100 năm qua nhiệt độ trung bình toàn cầu đã tăng 0,74°C, trong đó tốc độ tăng trong 50 năm gần đây gần gấp đôi so với 50 năm trước đó và chỉ trong vòng 10 năm từ 2001 đến 2010, nhiệt độ đã tăng hơn 0,5°C. Sự tăng lên của nhiệt độ trung bình mặt đất toàn cầu làm cho băng tan ở các vùng cực, trên đỉnh núi cao cùng với sự giãn nở nước ở các đại dương làm cho mực nước trung bình ở các đại dương tăng cao. Mực nước biển tăng với tốc độ trung bình 1,8mm/năm, nhưng trong vòng 10 năm gần đây (1993-2003) mực nước biển tăng lên với tốc độ trung bình 3,1mm/năm, cao hơn gần gấp đôi so với trước đó.

Theo Cục Biến đổi khí hậu - Bộ Tài nguyên và Môi trường, một số biểu hiện của biến đổi khí hậu ở Việt Nam dễ thấy đó là tính trung bình cả nước, nhiệt độ trung bình năm tăng khoảng 0.62 độ C; lượng mưa hằng năm ở phía Nam ngày càng tăng; hạn hán trong mùa khô xảy ra thường xuyên hơn; số lượng bão mạnh có xu hướng tăng; số ngày rét đậm, rét hại giảm nhưng xuất hiện những đợt rét dị thường,...Ngoài ra, theo số liệu quan trắc tại các trạm hải văn ven biển và các đảo, mực nước các trạm đều có xu hướng tăng, hay có xu hướng thay đổi không rõ rệt, không thể dự báo được chính xác. Theo số liệu đo đạc từ vệ tinh, mực nước biển Đông tăng khoảng 4,05mm/năm, mực nước trung bình ven biển Việt Nam tăng 3,5mm/năm...

Biến đổi khí hậu là vấn đề có tính toàn cầu, thế giới đang cùng nỗ lực giảm thiểu khí phát thải gây hiệu ứng nhà kính, cùng phối hợp giảm thiểu những ảnh hưởng tiêu cực của biến đổi khí hậu, biến thách thức thành cơ hội do Biến đổi khí hậu gây ra.

Việc xây dựng tòa nhà bao gồm rất nhiều công đoạn khác nhau, sử dụng nguyên vật liệu, tài nguyên đất gỗ rừng, tài nguyên thiên nhiên, nước thải, khí thải, ô nhiễm tiếng ồn, ô nhiễm không khí, ....gây ảnh hưởng đến môi trường, đẩy nhanh quá trình biến đổi khí hậu ....

## 5.2 Tình hình tai nạn lao động

Những con số về tình hình tai nạn lao động trên thế giới, chỉ tính riêng Việt Nam, cũng rất đáng phải lưu tâm. Theo Thông báo tình hình lao động 2020 số: 565/TB-LĐTĐ của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội, trên 63/63 tỉnh thành toàn quốc đã xảy ra 7.473 vụ Tai nạn lao động làm 7.649 người bị nạn trong đó có 661 người tử vong, 629 vụ Tai nạn lao động chết người, 1.617 người bị thương nặng, 2.510 nạn nhân là lao động nữ, 74 vụ tai nạn lao động có hai người bị nạn trở lên. Tai nạn lao động đặc biệt tai nạn trong xây dựng, chủ yếu do làm việc trên cao, hay tai nạn khi sử dụng dụng cụ hàn, nâng, đẩy,... với những con số tăng dần đều hàng năm không thể không tránh khỏi. Tuy nhiên, để chúng ta có thể góp phần giảm thiểu những con số này thì an toàn lao động là yếu tố cần được đặt lên hàng đầu.

### 5.2.1 An toàn (Tuân thủ quy định của Bộ Lao động Thương binh Xã hội)

An toàn lao động là giải pháp phòng, chống tác động của các yếu tố nguy hiểm nhằm bảo đảm không xảy ra thương tật, tử vong đối với con người trong quá trình lao động.

Sự cố kỹ thuật gây mất an toàn, vệ sinh lao động, hư hỏng của máy, thiết bị, vật tư, chất vượt quá giới hạn an toàn kỹ thuật cho phép, xảy ra trong quá trình lao động và gây thiệt hại hoặc có nguy cơ gây thiệt hại cho con người, tài sản và môi trường. Còn tai nạn lao động gây tổn thương cho bất kỳ bộ phận, chức năng nào của cơ thể hoặc gây tử vong cho người lao động, xảy ra trong quá trình lao động, gắn liền với việc thực hiện công việc, nhiệm vụ lao động.

Sử dụng ống mềm nối đầu sprinkler đảm bảo an toàn, vệ sinh lao động theo Luật An toàn vệ sinh lao động số: 84/2015/QH13 bảo đảm an toàn, vệ sinh lao động; chính sách, chế độ đối với người bị tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp; trách nhiệm và quyền hạn của các tổ chức, cá nhân liên quan đến công tác an toàn, vệ sinh lao động và quản lý nhà nước về an toàn, vệ sinh lao động.

Theo điều 4, điều 20 và điều 23 của Luật này, nhà nước khuyến khích người sử dụng lao động, người lao động áp dụng các tiêu chuẩn kỹ thuật, hệ thống quản lý tiên tiến, hiện đại và áp dụng công nghệ tiên tiến, công nghệ cao trong quá trình lao động nhằm cải thiện điều kiện lao động, bảo đảm an toàn, vệ sinh lao động cho người lao động. Ống mềm G-Flex áp dụng công nghệ tiên tiến 100% từ Hàn Quốc, hoàn toàn thân thiện với môi trường. Ngoài ra còn khuyến khích đầu tư nghiên cứu, ứng dụng khoa học và công nghệ về an toàn, vệ sinh lao động; hỗ trợ xây dựng phòng thí nghiệm, thử nghiệm đạt chuẩn quốc gia phục vụ an toàn, vệ sinh lao động. Ống mềm được cải tiến liên tục, đặc biệt ống mềm G-Flex mang đến giải pháp đa dạng đặc biệt dành cho thị trường Việt Nam. Công ty GS Fire Safety có phòng lab đạt chuẩn quốc gia đảm bảo an toàn lao động ngay tại nhà máy với đầy đủ máy móc thiết bị kiểm tra nghiêm ngặt sản phẩm trước khi đưa ra thị trường.

### **Giải pháp của thiết bị ống mềm nối đầu phun**

*Theo điều 5 và điều 6, luật nêu rằng cần đảm bảo quyền của người lao động được làm việc trong điều kiện an toàn, vệ sinh lao động. Ống mềm đảm bảo người lao động làm việc trong môi trường an toàn, hạn chế thời gian làm việc trên cao, các công việc hàn, tiện, cắt như ống cứng truyền thống đều được bỏ qua. Ở khoản 2, luật có yêu cầu tuân thủ đầy đủ các biện pháp an toàn, vệ sinh lao động trong quá trình lao động; ưu tiên các biện pháp phòng ngừa, loại trừ, kiểm soát các yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại trong quá trình lao động. Ống mềm giúp phòng ngừa, loại trừ, kiểm soát các yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại trong quá trình lao động như giảm thiểu thời gian làm việc trên cao, sử dụng các dụng cụ hàn, cắt ống như ống cứng truyền thống.*

*Còn ở điều 12 các hành vi như sử dụng máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động không được kiểm định hoặc kết quả kiểm định không đạt yêu cầu hoặc không có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng, hết hạn sử dụng, không bảo đảm chất lượng, gây ô nhiễm môi trường đều bị nghiêm cấm. Máy móc sản xuất ống mềm*

*G-Flex được đầu tư 100% từ Hàn Quốc, đạt mọi yêu cầu nghiêm ngặt đảm bảo chất lượng, thân thiện với môi trường.*

*Ở điều 15 và điều 16, luật nêu rõ người sử dụng lao động căn cứ pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, quy chuẩn kỹ thuật địa phương về an toàn, vệ sinh lao động và điều kiện hoạt động sản xuất, kinh doanh, lao động để xây dựng, ban hành và tổ chức thực hiện nội quy, quy trình bảo đảm an toàn, vệ sinh lao động. Hằng năm hoặc khi cần thiết, doanh nghiệp cần tổ chức kiểm tra, đánh giá các yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại tại nơi làm việc để tiến hành các biện pháp về công nghệ, kỹ thuật nhằm loại trừ, giảm thiểu yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại tại nơi làm việc, cải thiện điều kiện lao động, chăm sóc sức khỏe cho người lao động. Sử dụng ống mềm thay vì ống cứng truyền thống bảo đảm nơi làm việc phải đạt yêu cầu về không gian, độ thoáng, bụi, hơi, khí độc từ việc hàn, cắt ống, điện từ trường, tiếng ồn, rung, các yếu tố nguy hiểm khi làm việc trên cao trong một thời gian dài,...*

Thêm vào đó điều 38, điều 39 có nêu rõ trách nhiệm của người sử dụng lao động đối với người lao động khi có xảy ra tai nạn lao động. Người sử dụng lao động cần kịp thời sơ cứu, cấp cứu cho người lao động bị tai nạn lao động và phải tạm ứng chi phí sơ cứu, cấp cứu và điều trị cho người lao động bị tai nạn lao động hoặc bệnh nghề nghiệp cũng như thanh toán chi phí y tế từ khi sơ cứu, cấp cứu đến khi điều trị ổn định cho người bị tai nạn lao động hoặc bệnh nghề nghiệp; Trả đủ tiền lương cho người lao động bị tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp phải nghỉ việc trong thời gian điều trị, phục hồi chức năng lao động; Bồi thường cho người lao động bị tai nạn lao động mà không hoàn toàn do lỗi của chính người này gây ra và cho người lao động bị bệnh nghề nghiệp với các mức như ít nhất 30 tháng tiền lương cho người lao động bị suy giảm khả năng lao động từ 81% trở lên hoặc cho thân nhân người lao động bị chết do tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp; Trợ cấp cho người lao động bị tai nạn lao động mà do lỗi của chính họ gây ra một khoản tiền ít nhất bằng 40% mức quy định tại khoản 4 Điều này

với mức suy giảm khả năng lao động tương ứng; Sắp xếp công việc phù hợp với sức khỏe theo kết luận của Hội đồng giám định y khoa đối với người lao động bị tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp sau khi điều trị, phục hồi chức năng nếu còn tiếp tục làm việc; Nếu người sử dụng lao động không đóng bảo hiểm tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp cho người lao động thuộc đối tượng tham gia bảo hiểm xã hội bắt buộc theo quy định của Luật bảo hiểm xã hội, thì ngoài việc phải bồi thường, trợ cấp theo quy định tại Điều 38 của Luật này, người sử dụng lao động phải trả khoản tiền tương ứng với chế độ bảo hiểm tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp theo quy định tại Mục 3 Chương này khi người lao động bị tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp; việc chi trả có thể thực hiện một lần hoặc hằng tháng theo thỏa thuận của các bên, trường hợp không thống nhất thì thực hiện theo yêu cầu của người lao động...

Tiếp đến ở điều 90 về xử lý vi phạm pháp luật an toàn, vệ sinh lao động, người nào vi phạm, pháp luật về an toàn, vệ sinh lao động thì tùy theo tính chất, mức độ vi phạm mà bị xử lý vi phạm hành chính hoặc bị truy cứu trách nhiệm hình sự; nếu gây thiệt hại thì phải bồi thường và khắc phục hậu quả theo quy định của pháp luật. Qua đó dễ thấy rằng việc xảy ra tai nạn lao động đi kèm với những mức xử lý, trách nhiệm của doanh nghiệp trước pháp luật là không nhỏ và không hề đơn giản, việc hạn chế những những rủi ro, những tai nạn không đáng có do đó mà vô cùng quan trọng. Sử dụng ống mềm nối đầu phun Sprinkler thay vì ống cứng giúp loại bỏ những lo lắng trong quá trình lắp đặt hệ thống đầu phun Sprinkler.

### 5.2.2 An toàn (Tuân thủ quy định HSE)

HSE- Health, Safety and Environment (Sức khỏe, An Toàn và Môi trường)

Lượng người lao động chịu ảnh hưởng nặng nề trong quá trình lao động mỗi năm là không hề nhỏ. Họ là những người cha, người mẹ,

người anh chị em, là trụ cột trong gia đình. An toàn sức khỏe môi trường làm việc vì thế cần được đặt lên hàng đầu.

### 5.2.2.1 An toàn khi làm việc trên cao

Khi thi công lắp đặt đứng trên thang hoặc mái nhà, có thể ngã vào bề mặt có sức chịu kém, ngã trên một bề mặt cứng, hay ngã vào hố sâu...

Việc thi công, bảo trì trên giàn giáo có rủi ro cao và ngã từ giàn giáo, do mỏng manh hay thi công bất cẩn là một trong những nguyên nhân phổ biến nhất gây tử vong tại nơi làm việc và thương tích nghiêm trọng. Cũng như trong xây dựng, những tai nạn này cũng có thể xảy ra trên mái nhà, trần xướng, nhà kho. Những đồ vật dễ vỡ gồm có đèn mái nhà, tấm lót trên mái lợp có tấm lợp xây dựng, tấm xi măng sợi không gia cố, tấm kim loại bị ăn mòn, kính (kể cả kính có dây), tấm ván đã mục nát, đá phiến và gạch. Thêm vào đó, lắp đặt hệ thống chữa cháy bằng nước trên cao có nguy cơ xảy ra tai nạn như trên.

Có thể loại bỏ hoàn toàn việc làm việc trên cao không? Dĩ nhiên là không! Nhưng thời gian thực hiện quá trình này có thể được cắt giảm và hạn chế nhờ việc sử dụng ống mềm nối đầu phun sprinkler, với thiết kế đơn giản, lắp đặt nhanh gọn nhằm giảm tối đa thời gian làm việc trên cao cho công nhân.

Người sử dụng lao động và những người kiểm soát bất kỳ công việc nào hoạt động trên cao phải đảm bảo công việc được lập kế hoạch, giám sát và thực hiện đúng bởi những người có thẩm quyền. Sử dụng đúng loại thiết bị làm việc trên cao là một trong những điều thiết yếu.

### ***Giải pháp của thiết bị ống mềm nối đầu phun***

*Ống mềm nối đầu sprinkler giảm rất nhiều thời gian lắp đặt và công sức so với ống cứng thông thường. Các công đoạn cắt và nối ống*

phức tạp để đưa đầu phun đến vị trí cần thiết đều có thể được bỏ qua. Thời gian thi công vượt trội, nhanh hơn 3-4 lần so với thi công ống cứng. Ống mềm giúp hạn chế nguy hiểm khi làm việc trên cao. Kỹ sư không mất quá nhiều thời gian để hoàn thành lắp đặt ống mềm. Bởi sự đơn giản, không cầu kì nhiều chi tiết lắp ráp. Thi công lắp đặt dễ dàng: Không đòi hỏi kĩ thuật chuyên môn của người lắp đặt quá cao. Ngoài ra về lâu dài cũng rất thuận tiện trong việc bảo trì.

Bên cạnh đó, cần đảm bảo đội ngũ thi công ống mềm có đủ kỹ năng, kiến thức và kinh nghiệm để có thể được đào tạo, lắp đặt theo tiêu chuẩn nhà sản xuất. Nếu có bất kì thắc mắc nào về ống mềm đầu phun, khách hàng có thể liên hệ ngay đội ngũ chuyên viên tư vấn kĩ thuật của G-Flex, đội ngũ kỹ sư kinh doanh được đào tạo chuyên nghiệp, am hiểu sâu về sản phẩm giúp khách hàng giải quyết mọi thắc mắc về kỹ thuật. Ngay cả khi sản phẩm đã được lắp đặt, đội ngũ của GS Fire Safety cũng sẽ hỗ trợ cho khách hàng bất cứ khi nào có yêu cầu. Với nhiều năm kinh nghiệm cung cấp ống mềm đầu phun sprinkler cho nhiều quốc gia như Hàn Quốc, Ấn Độ, Úc, Châu Âu, và Mỹ. Sản phẩm của GS Fire Safety đã và đang được sử dụng rộng rãi trong nhiều loại công trình khác nhau như trung tâm thương mại, cao ốc văn phòng, chung cư cao tầng, hoặc các công trình đặc biệt như quốc phòng, dầu khí, bán dẫn, dược phẩm. Với những ưu điểm nổi bật về công nghệ, dịch vụ và giải pháp lắp đặt tối ưu. G-Flex tin rằng sẽ giúp cho các nhà thầu, chủ đầu tư tiết kiệm chi phí, thời gian thi công mà vẫn đảm bảo chất lượng và an toàn của dự án.

### 5.2.2.2 An toàn khi hàn ống

Hàn ống có thể xảy ra những rủi ro sau:

- Trong quá trình hàn, tia lửa từ mối hàn có thể gây ra hỏa hoạn
- Khí, bụi độc hại
- Cháy nổ do rò rỉ gas

- Phồng khi tiếp xúc với ống thép nóng hay lửa, do hạt kim loại nóng chảy, kim loại có nhiệt độ cao
- Bị thương trong quá trình di chuyển dụng cụ hàn
- Điện giật do rò, chạm, chập vào các bộ phận dẫn điện
- Không những thế, khi hàn ống sẽ gây ra tiếng ồn, ảnh hưởng đến thính giác người thi công cũng như gây ô nhiễm tiếng ồn nhà máy, công trình nói chung
- Ngoài ra tia lửa hàn còn có thể gây hại đến mắt người thi công hay những cá nhân trong công trình

Hàn vì thế mà gây ảnh hưởng đến môi trường, an toàn sức khỏe của người lao động nói riêng và cả doanh nghiệp nói chung.

Tất cả các tai nạn, rủi ro này hay các tác động đến môi trường đều có thể kiểm soát được nếu có sự quan tâm kịp thời, điển hình từ việc sử dụng ống mềm thay vì ống cứng truyền thống.

### **Giải pháp của thiết bị ống mềm nối đầu phun**

*Ống mềm với thiết kế thông minh có thể bẻ cong tạo các đường gấp khúc mà không cần ghép các ống lại với nhau qua việc hàn như ống cứng truyền thống. Không cần vừa đứng trên cao vừa hàn vừa nguy hiểm tính mạng vừa nguy hại cho nhà máy ảnh hưởng nhiều người khác ảnh hưởng không khí nhà máy. Từ đó giúp bảo vệ an toàn và sức khỏe của người lao động, sự bảo toàn của máy móc, thiết bị, tài sản và sự phát triển bền vững đối với môi trường sống, đảm bảo hoạt động đúng pháp luật cũng như bảo vệ danh tiếng của công ty. Ống mềm mang đến những giải pháp công nghệ loại bỏ không khí nóng bức, bụi bẩn, ồn ào, tiếng rung... trong quá trình sản xuất; nhờ vậy mà có thể loại trừ các yếu tố nguy hiểm gây tai nạn lao động, sự cố không đáng có trong sản xuất và các yếu tố độc hại gây bệnh nghề nghiệp.*

### 5.3 Luật Bảo vệ môi trường số: 72/2020/QH14, Bộ Tài Nguyên Môi trường

Hoạt động bảo vệ môi trường, hoạt động phòng ngừa, hạn chế tác động xấu đến môi trường, ứng phó sự cố môi trường, khắc phục ô nhiễm, suy thoái môi trường, cải thiện chất lượng môi trường, sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên, đa dạng sinh học và ứng phó với biến đổi khí hậu là vô cùng khẩn thiết. Theo quy định của Bộ Tài Nguyên Môi trường, luật Bảo vệ môi trường số: 72/2020/QH14 điều 6 có nêu lên các hành vi bị nghiêm cấm trong hoạt động bảo vệ môi trường. Trong đó bao gồm việc xả nước thải, xả khí thải chưa được xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường ra môi trường; gây tiếng ồn, độ rung vượt mức cho phép theo quy chuẩn kỹ thuật môi trường; xả thải khói, bụi, khí có mùi độc hại vào không khí; sản xuất, sử dụng nguyên liệu, vật liệu xây dựng chứa yếu tố độc hại vượt mức cho phép theo quy chuẩn kỹ thuật môi trường; hay sản xuất, nhập khẩu, tạm nhập, tái xuất và tiêu thụ chất làm suy giảm tầng ô-dôn theo quy định của điều ước quốc tế về các chất làm suy giảm tầng ô-dôn, tất cả đều bị nghiêm cấm.

Ngoài ra, chi tiết bảo vệ môi trường trong hoạt động xây dựng được nêu rõ tại điều 64. Quy hoạch xây dựng phải bảo đảm yêu cầu về bảo vệ môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu. Việc quy hoạch khu đô thị, khu dân cư tập trung phải hướng tới phát triển khu đô thị sinh thái, tiết kiệm năng lượng, sử dụng năng lượng tái tạo, bảo đảm tỷ lệ diện tích cây xanh, mặt nước, cảnh quan theo quy định của pháp luật. Việc thi công xây dựng, cải tạo, sửa chữa, phá dỡ công trình xây dựng phải bảo đảm các yêu cầu về bảo vệ môi trường như có biện pháp không phát tán bụi, nhiệt, tiếng ồn, độ rung, ánh sáng vượt mức cho phép theo quy chuẩn kỹ thuật môi trường...Điều 88 thì có đề cập đến việc quản lý và kiểm soát bụi, khí thải. Tổ chức, cá nhân hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có phát tán bụi, khí thải phải kiểm soát và xử lý bụi, khí thải bảo đảm quy chuẩn kỹ thuật môi trường, hạn chế nguy cơ ô nhiễm không khí. Còn theo điều 89, tổ chức, cá nhân gây

tiếng ồn, độ rung, ánh sáng, bức xạ phải kiểm soát, xử lý bảo đảm quy chuẩn kỹ thuật môi trường và bức xạ. Tổ chức, cá nhân trong khu dân cư gây tiếng ồn, độ rung, ánh sáng, bức xạ, mùi khó chịu phải thực hiện biện pháp giảm thiểu, không làm tác động xấu đến cộng đồng dân cư.

Bên cạnh đó, điều 90 Luật Bảo vệ môi trường nêu ra nội dung thích ứng với tình trạng biến đổi khí hậu hiện nay, gồm các hoạt động nhằm tăng cường khả năng chống chịu của hệ thống tự nhiên và xã hội, giảm thiểu tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu và tận dụng cơ hội do biến đổi khí hậu mang lại. Điều 91 Luật có nêu trách nhiệm giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, gồm các khí có hàm lượng thấp nhưng có tiềm năng cao gây hiệu ứng nhà kính như hydrofluorocarbons (HFCs), hay carbon dioxide (CO<sub>2</sub>),... Hay việc bảo vệ tầng ô-dôn gồm hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu nhằm ngăn ngừa sự suy giảm tầng ô-dôn, hạn chế tác động có hại của bức xạ cực tím từ Mặt Trời tại điều 92 cũng vô cùng quan trọng. Quản lý hoạt động sản xuất, xuất khẩu, nhập khẩu, tiêu thụ, loại trừ các chất làm suy giảm tầng ô-dôn, chất gây hiệu ứng nhà kính; thực hiện việc thu gom, tái chế, tái sử dụng hoặc tiêu hủy các chất làm suy giảm tầng ô-dôn, chất gây hiệu ứng nhà kính; phát triển và ứng dụng công nghệ, thiết bị sử dụng các chất không làm suy giảm tầng ô-dôn, chất thân thiện khí hậu...

Theo đó, điều 130 về bồi thường thiệt hại môi trường có nêu rõ, tổ chức, cá nhân gây thiệt hại về môi trường phải bồi thường toàn bộ thiệt hại do mình gây ra, đồng thời phải chi trả toàn bộ chi phí xác định thiệt hại và thực hiện thủ tục yêu cầu bồi thường thiệt hại theo quy định. Điều 156 về trách nhiệm trong hội nhập và hợp tác quốc tế về bảo vệ môi trường có nêu lên việc Nhà nước khuyến khích việc chủ động hội nhập quốc tế về bảo vệ môi trường, tập trung cho các lĩnh vực quản lý và bảo vệ các thành phần môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học, tăng trưởng xanh, phát triển bền vững và ứng phó với biến đổi khí hậu; bảo đảm về nguồn lực và thực hiện đầy đủ nghĩa vụ đã

cam kết trong điều ước quốc tế, thỏa thuận quốc tế có liên quan đến môi trường, đáp ứng xu thế hội nhập quốc tế, hỗ trợ cho hội nhập quốc tế về kinh tế. Nhà nước khuyến khích đầu tư, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ tiên tiến, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên. Ngoài ra, tổ chức, cá nhân chủ động thực hiện các yêu cầu, điều kiện và tiêu chuẩn quốc tế liên quan đến môi trường được quốc tế công nhận và áp dụng rộng rãi để nâng cao năng lực cạnh tranh trong thương mại quốc tế; phòng ngừa và hạn chế tác động tiêu cực đến môi trường.

### **Giải pháp của thiết bị ống mềm nối đầu phun**

*Sử dụng ống mềm giúp loại bỏ những tác nhân gây hại cho môi trường này, đặc biệt là có thể giảm thiểu nguy cơ thủng tầng ozone. Hệ thống chữa cháy nước không dùng đến các loại khí HCFCs hay Halon gây hại đến môi trường sống và sinh hoạt của con người. Ngoài ra, ống mềm còn giúp giảm thiểu tối ưu chất thải xây dựng, giúp tiết kiệm nguyên vật liệu và tài nguyên thiên nhiên. Điển hình như việc ống mềm được sử dụng toàn bộ mà không bỏ đi phần nào, được sản xuất từ thép có thể tái chế được, góp phần tiết kiệm được tài nguyên thiên nhiên đang ngày càng khan hiếm. Sử dụng ống cứng truyền thống đòi hỏi người thi công cắt, rập, hàn ống. Quá trình này sinh ra một lượng sắt bỏ đi, cùng với các loại khí độc sản sinh ra trong khi hàn. Bên cạnh đó, ống mềm không cần bất kì lớp sơn phủ nào như ống cứng truyền thống. Việc tạo ra sơn tiêu tốn một lượng tài nguyên nhất định, cũng như các chất hóa học độc hại khi hít vào gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Không những thế, lắp đặt ống mềm vô cùng đơn giản, không đòi hỏi việc hàn hay cắt ống, giúp giảm thiểu đáng kể những tiếng vang chói tai gây ảnh hưởng đến sức khỏe thính giác, ngăn chặn được nguy cơ ô nhiễm tiếng ồn.*

#### 5.4 Môi trường (Tuân thủ quy định công trình xanh thế giới - Định hướng Thiết kế về Năng lượng và Môi trường)

Cùng với sự bùng nổ trong thị trường xanh như thực phẩm hữu cơ, xe sử dụng năng lượng mặt trời thì kiến trúc xanh cũng đang thu hút được sự quan tâm của những nhà các nhà đầu tư. Những công trình, tòa nhà đạt tiêu chuẩn xanh, thân thiện với môi trường luôn chiếm được thiện cảm và cũng là ưu tiên lựa chọn hàng đầu của khách hàng hiện nay.

Việc một dự án bất động sản đáp ứng được tiêu chuẩn quốc tế khắt khe có thể là một yếu tố rất quan trọng khiến các doanh nghiệp lớn, tập đoàn đa quốc gia lựa chọn một tòa nhà làm nơi đặt trụ sở, văn phòng làm việc tạo cơ hội cạnh tranh lớn hơn với các địa điểm khác. Ngoài ra cũng đưa đến một hình ảnh tích cực cho các dự án xây dựng cộng đồng.

Các yếu tố điển hình cho một công trình, tòa nhà xanh không thể thiếu đó là:

- Khả năng giảm tiêu thụ năng lượng
- Dự án tận dụng nguồn nước hiệu quả
- Sử dụng nguyên vật liệu
- Đảm bảo chất lượng môi trường sống
- Tính sáng tạo trong thiết kế
- Môi trường phát triển bền vững

Giá trị mang lại là gì?

- Tiết kiệm năng lượng, sử dụng năng lượng hiệu quả trong các tòa nhà
- Giảm chi phí cho doanh nghiệp
- Xây dựng một cuộc sống văn minh, hiện đại
- Bảo vệ môi trường, cải thiện chất lượng cuộc sống của con người

**Ống mềm là một giải pháp hoàn hảo thay thế ống cứng truyền thống góp phần giúp công trình đạt những tiêu chí này.**

### **Không gây hại đến tầng ozone**

Ống mềm nối đầu sprinkler là hệ thống chữa cháy nước hay hệ thống chữa cháy phun sương, không dùng đến các loại khí HCFCs hay Halon gây hại đến môi trường sống và sinh hoạt của con người. Từ đó sử dụng ống mềm có thể giảm thiểu nguy cơ thủng tầng ozone.

### **Giảm thiểu tối ưu chất thải xây dựng, giúp tiết kiệm nguyên vật liệu và tài nguyên**

Sử dụng ống cứng truyền thống đòi hỏi người thi công cắt, ráp, hàn ống. Quá trình này sinh ra một lượng sắt bỏ đi, cùng với các loại khí độc sản sinh ra trong khi hàn. Trong khi đó, ống mềm được sử dụng toàn bộ mà không bỏ đi phần nào. Ngoài ra, ống mềm được sản xuất từ thép có thể tái chế được, góp phần tiết kiệm được tài nguyên thiên nhiên đang ngày càng khan hiếm.

### **Ống mềm được tối ưu hóa thiết kế**

Ống mềm được tối ưu hóa thiết kế, đem lại tính thẩm mỹ cao cho công trình, điển hình như ống mềm G-Flex luôn được cải tiến không ngừng nhằm đem đến các giải pháp lắp đặt đa dạng phù hợp nhất phục vụ từng nhu cầu thi công khác nhau cho thị trường Việt Nam.

*Khách hàng tham khảo Phần 3 và Phần 4 về các lắp đặt và thiết bị cho các công trình khác nhau.*

### **Tiết kiệm năng lượng và tận dụng tối đa nguồn năng lượng**

Ống mềm mang đến giải pháp toàn diện, không cần thêm khớp nối liên kết như ống cứng truyền thống. Từ đó tối ưu hóa nguồn năng lượng nhằm giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường và nguồn kinh tế. Mọi chi phí năng lượng liên kết chặt chẽ đến chi phí của tổng tòa nhà, bao gồm chi phí xây dựng.

## Ống mềm giúp bảo đảm môi trường sống và không khí

Góp phần cải thiện chất lượng không khí trong nhà qua việc hạn chế khí thải so sánh với việc sử dụng ống cứng truyền thống.

### Dễ dàng bảo trì và bảo hành

Ống mềm nối đầu sprinkler giảm đi rất nhiều thời gian lắp đặt và công sức so với ống cứng thông thường. Các công đoạn cắt và nối ống phức tạp để đưa đầu phun đến vị trí cần thiết đều có thể được bỏ qua. Thời gian thi công vượt trội, nhanh hơn 3-4 lần so với thi công ống cứng. Không đòi hỏi kỹ thuật chuyên môn của người lắp đặt quá cao. Từ đó giúp thuận tiện về lâu dài trong việc bảo trì và bảo dưỡng hệ thống.

### Giảm thiểu việc sử dụng lớp sơn và phủ như ống cứng truyền thống

Ống cứng được phủ một lớp sơn (thường là màu đỏ), trong khi ống mềm không cần bất kì lớp sơn phủ nào. Việc tạo ra sơn tiêu tốn một lượng tài nguyên nhất định, cũng như các chất hóa học độc hại khi hít vào gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

### Sử dụng ống mềm giúp loại bỏ việc ô nhiễm tiếng ồn

Lắp đặt ống mềm vô cùng đơn giản, mọi-thứ-trong-một, không đòi hỏi việc hàn hay cắt ống để tạo nên những khúc cua. Từ đó giảm thiểu đáng kể những tiếng vang chói tai gây ảnh hưởng đến sức khỏe thính giác, ngăn chặn được nguy cơ ô nhiễm tiếng ồn.

Nói tóm lại, sử dụng ống mềm là một điểm cộng lớn giúp công trình dễ dàng hướng đến mục tiêu tòa nhà xanh. Tuân thủ hệ thống tiêu chuẩn quốc tế về kiến trúc xanh, đáp ứng các tiêu chuẩn khắt khe về mức độ thân thiện với môi trường, các công trình, tòa nhà xanh,

không những tạo các mảng xanh cho công trình nhưng vẫn đảm bảo đáp ứng yếu tố ngân sách mà chủ thầu đã đề ra. Công trình xanh hướng đến việc cải thiện hiệu suất, kết hợp với các tiêu chuẩn về tiết kiệm năng lượng, hiệu quả thoát nước, giảm lượng khí thải  $CO_2$ , nâng cao chất lượng môi trường sống, nâng cao khả năng quản lý nguồn tài nguyên và khả năng linh hoạt của công trình trong việc thích ứng với sự thay đổi.

### 5.5 Giấy chứng nhận bảo trì và bảo dưỡng (Building Warrants of Fitness (BWofF))

Hệ thống tòa nhà ngày càng phức tạp và tòa nhà càng cao, càng cần phải bảo trì nhiều tầng hơn. Những người thuê tòa nhà có thể coi mỗi tầng có thể ở được trên mặt đất là độc lập với nhau, nhưng đó chỉ là cách nghĩ riêng biệt và nếu chúng ta xem xét kỹ hơn, mỗi tầng sẽ cùng tồn tại và hoàn toàn dựa vào tất cả các hệ thống MEP (Mechanical and Electrical Plumbing) cụ thể được cài đặt trong tòa nhà.

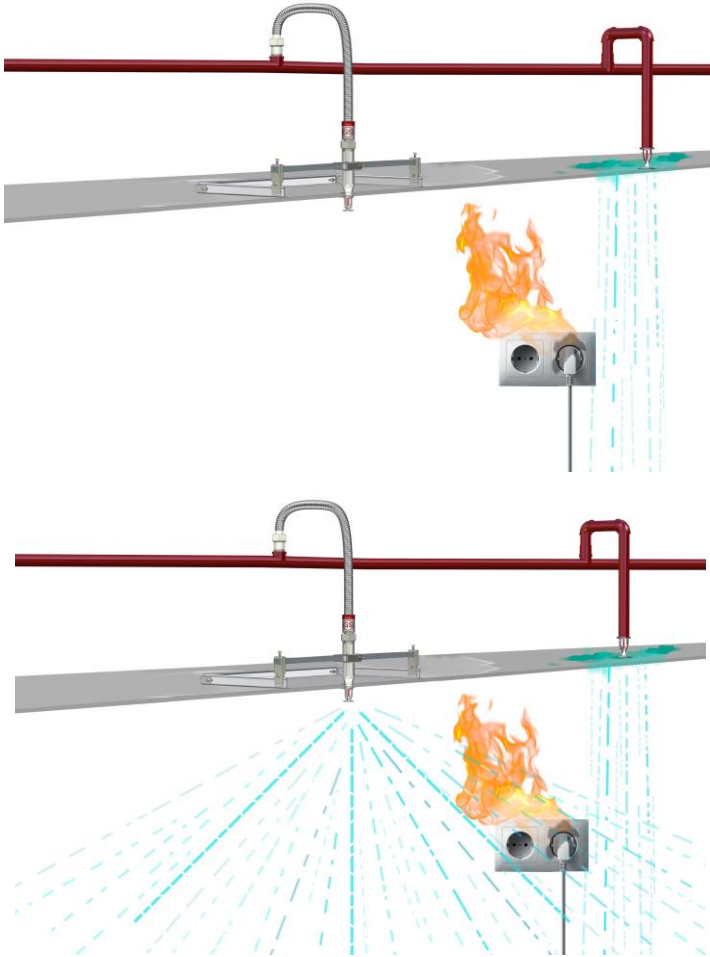
Đây là những cơ chế tinh vi giúp mọi thứ luôn hoạt động ở trạng thái tốt nhất trong toàn tòa nhà. Mọi thứ từ hệ thống thông gió, thang máy, hệ thống báo cháy và chữa cháy, đèn. Việc kiểm tra hệ thống hàng năm được thực hiện theo thứ tự và đó là lúc mà giấy chứng nhận bảo trì của tòa nhà có hiệu lực.

Điều đáng quan tâm, nền móng lún xuống và kết cấu trần nhà có thể thay đổi và bị xê dịch theo thời gian, trong một số trường hợp do hoạt động địa chấn và động đất. Điều này gây ra một vấn đề đối với hệ thống ống cứng chữa cháy, đặc biệt là đối với vị trí của đầu phun sprinkler so với bề mặt trần. Theo các tiêu chuẩn, ống cứng bắt buộc phải được kết nối vào kết cấu tòa nhà tách biệt với kết cấu trần. Do sự tách biệt này giữa đường ống và trần, độ cao của vòi phun nước so với bề mặt trần đã hoàn thiện không thể đảm bảo là không đổi qua thời gian.

Các tòa nhà và các công trình xây dựng khác luôn chuyển động do ảnh hưởng của gió, nhiệt độ, nhưng thông thường những chuyển động này rất nhỏ nên không thể nhận biết được. Sự chuyển động có thể do các cấu trúc tòa nhà không đảm bảo, sự di chuyển của mặt đất, sự cố nền móng, sự mục nát của kết cấu xây dựng qua thời gian, v.v. Nếu kết cấu không thể thích ứng với các chuyển động này, có thể làm ảnh hưởng đến kết cấu hệ thống phòng cháy chữa cháy nói chung và vị trí lắp đặt ban đầu của đầu phun sprinkler.

Tác động bởi các yếu tố trên, bề mặt trần bị võng quá mức, vòi phun nước có thể bị lõm xuống quá mức trên bề mặt trần theo thời gian, có khả năng xảy ra tình trạng đầu phun lắp đặt được đánh giá là nằm ngoài danh sách hoặc phê duyệt của cơ quan.

Điều này có nghĩa là trong trường hợp xảy ra hỏa hoạn, thời gian phản ứng của đầu phun nước và đặc điểm kiểu phun sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng, do đó cho phép đám cháy phát triển không thể kiểm soát trong khu vực bị ảnh hưởng. Ngược lại, nếu đầu phun nước được lắp đặt cố định trên khung trần bằng bộ phụ kiện giá đỡ neo thích hợp vào cấu trúc của trần và kết nối với hệ thống ống cứng chính bằng ống mềm nối đầu phun được yêu cầu (theo mã, danh sách và hướng dẫn lắp đặt cụ thể của nhà sản xuất), sẽ giảm thiểu được các tình trạng đầu phun lệch khỏi vị trí được kiểm duyệt của các cơ quan thẩm quyền nhà nước trong quá trình bảo trì và bảo dưỡng hệ thống PCCC.



Hình 5.1. Minh họa khi xảy ra hỏa hoạn

\* Lắp đặt thiết bị ống mềm nối đầu phun sprinkler thay thế cho ống cứng đang được phổ biến với mục đích giảm thiểu các rủi ro nói trên khi có hỏa hoạn xảy ra.

## 6. SỞ HỮU TRÍ TUỆ VÀ BẢN QUYỀN

Tài liệu này bao gồm các nhãn hiệu đã đăng ký và chưa đăng ký. Tất cả các thông tin được hiển thị là thông tin của chủ sở hữu tương ứng của GS Fire Safety. Việc bạn đọc sử dụng tài liệu này không cấu thành hoặc tạo ra giấy phép hoặc bất kỳ quyền nào khác để sử dụng tên và/hoặc nhãn hiệu và/hoặc nhãn. Tài liệu này tuân theo bản quyền thuộc sở hữu của GS Fire Safety và Seung Jin. Bạn đọc đồng ý không sao chép, truyền đạt cho công chúng, điều chỉnh, phân phối, chuyển nhượng, bán, sửa đổi hoặc xuất bản bất kỳ nội dung nào của tài liệu này mà không có sự đồng ý trước bằng văn bản của Công ty TNHH GS Fire Safety. Tuyên bố từ chối trách nhiệm.

-----HẾT-----

## PHỤ LỤC ẢNH

### 1. Tổng quan về Ống mềm Sprinkler

Hình 1.1. Ống mềm nối đầu phun Sprinkler

Hình 1.2. Các kích thước phổ biến của đầu Sprinkler

Hình 1.3. Độ dài đoạn ống thép có gân và tổng độ dài lắp đặt

Hình 1.4. Thông số bán kính uốn cong tối thiểu (với góc uốn  $90^0$ )

Hình 1.5. Cách uốn cong ống mềm trên cùng một mặt phẳng (với 1,2,3 góc uốn  $90^0$ )

### 2. Sản xuất ống mềm Sprinkler

Hình 2.1. Quá trình tạo gân ống

Hình 2.2. Kiểm tra rò rỉ bằng nước

Hình 2.3. Kiểm tra rò rỉ bằng khí nén

Hình 2.4. Tổng quan các bộ phận của ống mềm thông thường

Hình 2.5. Quy cách đóng gói thông thường

Hình 2.6. Ống mềm G-Flex và bộ sản phẩm thông thường

Hình 2.7. Đoạn không xoắn gân của ống mềm thép không gỉ

Hình 2.8. Reducer trước và sau khi xuất hiện gỉ sét

Hình 2.9. Reducer (côn giảm), O-ring cao su, ống mềm inox (theo thứ tự từ trái sang phải)

Hình 2.10. Vòng đệm nhựa (Slider ring)

Hình 2.11. Vòng đệm nhựa trên ống mềm

Hình 2.12. Các độ dài phổ biến của ống mềm (theo hệ mét)

Hình 2.13. Không gian lắp đặt trên trần của Elbow Reducer

Hình 2.14. Elbow Reducer (côn giảm kết hợp khuỷu)

Hình 2.15. Các kích cỡ của đầu phun Sprinkler

Hình 2.16. Không gian lắp đặt trên trần đối với đầu phun âm trần

Hình 2.17. Mẫu khung trần chữ T và kẹp bên phụ kiện của G-Flex

### 3. Hướng dẫn lắp đặt ống mềm

Hình 3.1. Tổng quan các bộ phận của ống mềm thông thường

Hình 3.2. Bán kính uốn cong tối thiểu R

Hình 3.3. Cách uốn cong ống mềm trên một mặt phẳng (với 1,2,3 góc uốn 90°)

Hình 3.4. Bộ 5 giải pháp lắp đặt của GS Fire Safety

### 4. Các loại Ống mềm nối đầu phun Sprinkler trên thế giới

Hình 4.1. Khung trần nổi với tấm thạch cao trong toà nhà thương mại

Hình 4.2. Cấu tạo cơ bản của ống mềm dành cho phòng sạch

(Loại tích hợp với khung trần phòng sạch)

Hình 4.3. Lắp đặt thực tế của ống mềm dành cho phòng sạch trong nhà máy

Hình 4.4. Phụ kiện kẹp tấm trần Panel bằng nhôm (Aluminium Unit) do công ty Seung Jin – Hàn Quốc sản xuất

Hình 4.5. Không gian lắp đặt với tấm trần của CleanFlex-Aluminium Unit (Nguồn : công ty Seung Jin – Hàn Quốc)

Hình 4.6. Ống mềm dành cho đường ống Duct

Hình 4.7. Ống mềm chữa cháy dành cho đường ống Duct (Hình lắp đặt thực tế)

## 5. Quy định về An toàn và Bảo vệ môi trường

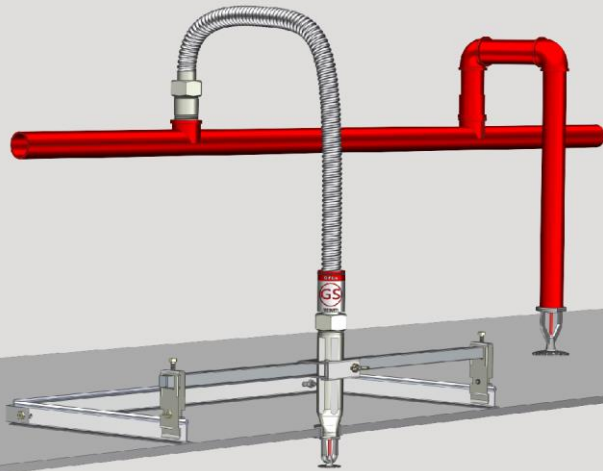
*Hình 5.1. Minh họa khi xảy ra hỏa hoạn*





CÔNG TY TNHH GS FIRE SAFETY

**Chúng tôi tạo ra tiêu chuẩn**



**Địa chỉ**

Đường 5B, KCN Nhơn Trạch III -  
Giai đoạn 2, Thị trấn Hiệp  
Phước, Huyện Nhơn Trạch,  
Tỉnh Đồng Nai, Việt Nam

**Website**

[www.gsfiresafety.com](http://www.gsfiresafety.com)

**Số điện thoại**

(+84) 251 3685 600

**Liên hệ**

Di động: (+84) 96 262 4842

Email: [help@gsfiresafety.com](mailto:help@gsfiresafety.com)