سلسلة أعمال مكافحة الحريق

الجزء الثالث والعشرون

Extended coverage Pendent and Upright Spray Sprinklers

الرشاشات لفوق ولتحت بتغطية موسعة

ترجمة وجمع وترتيب

م/ رياض فاضل النجار

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله, أما بعد :

فهذا كتاب من سلسلة كتب أنرمعت العمل عليها في الفترة القادمة والتي تختص بالتكلم عن أنظمة مكافحة الحريق الأكثر انتشارا في المشاريع في منطقتنا .

المصدر الأساسي للمعلومات هي من المرجع NFPA . . وفي هذا الكتاب كانت المعلومات من NFPA 13 الاصدار 2013 .

والهدف من هذه السلسلة تقريب علم مكافحة الحريق من مهندسينا الذين لاحظت عليهم كثرة الاهتمام بالجانب العملي وإغفال كبير للجانب العلمي, الأمر الذي سيؤدي مع مرور الوقت إلى ضعف في المعلومات وعندها سيصبح المهندس عبارة عن مشرف من دون مميزات هندسية .

هذا ما نُصحت به من عدم ترك القراءة وهذا ما أحاول إيصاله عبر هذه السلسة, والمعلومات الموجودة في هذا الجزء هي عبارة عن ترجمة من اللغة الانكليزية, لذا ربما يجد القارئ بعض نقاط الخلل في العبارة وكيفية عرضها, وعليه فأنني أقدم دعوة لأصحاب الخبرة لتنقيح هذه المعلومات لتصبح أكثر وضوحاً ودقة .

هذا وما كان من خطأ فمني ومن الشيطان وما كان من صحة فمن الله وحده, والله الموفق الهادي لا إله إلا هو عليه توكلت وإليه أنيب .

كتبه م/ رياض فاضل النجار

1435/12/30 هـ

2014/10/24 م

يتم تطبيق كافة متطلبات الكتاب الرابع عشر إلا ما سيتم تعديله هنا ...

أولا : مساحة الحماية لكل رشاش :

تحديد تغطية منطقة الحماية :

منطقة الحماية A_S للرشاشات بتغطية موسعة لن تقل عن تلك الموصوفة في مواصفاتها الخاصة, والأبعاد المسجلة في مواصفاتها يجب أن تكون بشكل مربع وحسب ما هو في الجدول 8.8.2.1.

أما بالنسبة لمناطق الخطورة المرتفعة أو التخزين العالي فيجب أن تكون حسب – ما ورد في الكتاب الرابع عشر في فقرة مساحة الحماية وتباعد الرشاش– ولا تتجاوز 4.3م لأقصى تباعد ولا تتجاوز 18.2 م^2 لأقصى مساحة لكل رشاش أو لا تتجاوز 4.6م لأقصى تباعد ولا تتجاوز 13.4 م^2 لأقصى مساحة لكل رشاش.

Table 8.8.2.1.2 Protection Areas and Maximum Spacing (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers)

	Light Hazard		Ordinary Hazard		Extra Hazard		High-Piled Storage	
Construction Type	Protection Area (ft^2)	Spacing (ft)	Protection Area (ft^2)	Spacing (ft)	Protection Area (ft^2)	Spacing (ft)	Protection Area (ft^2)	Spacing (ft)
Unobstructed	400	20	400	20	—	—	—	—
	324	18	324	18	—	—	—	—
	256	16	256	16	—	—	—	—
	—	—	196	14	196	14	196	14
	—	—	144	12	144	15	144	15
Obstructed noncombustible (when specifically listed for such use)	400	20	400	20	—	—	—	—
	324	18	324	18	—	—	—	—
	256	16	256	16	—	—	—	—
	—	—	196	14	196	14	196	14
	—	—	144	12	144	15	144	15
Obstructed combustible	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

For SI units, 1 ft = 0.3048 m; 1 ft^2 = 0.0929 m^2.

عند اختيار رشاش لتطبيق ما, فمساحة التغطية للرشاش يجب أن تكون مساوية أو أكبر من كلا طول وعرض منطقة الخطورة. فعلى سبيل المثال: إذا كانت الغرفة بأبعاد 4.1 × 5.3 م, فالرشاش يجب أن يكون 5.5 × 5.5 م. والتدفق المستخدم في الحسابات يكون حسب التدفق في مواصفات الرشاش الذي تم اختياره.

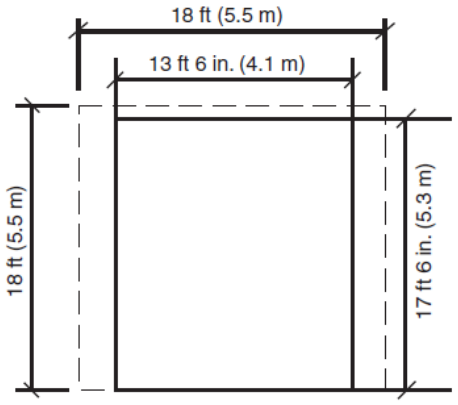


FIGURE A.8.8.2.1 Determination of Protection Area of Coverage for Extended Coverage Upright and Pendent Sprinklers.

مساحة التغطية العظمى:

تكون حسب الجداول من 8.8.2.1.2 , ولا تزيد بحال من الأحوال عن 37.2 م^2.

ثانيا : التباعد بين الرشاشات:

المسافة القصوى بين الرشاشات: تقاس بين مركز الرشاشات مع اتجاه ميول السقف وتكون حسب الجدول 8.8.2.1.2.

المسافة القصوى من الجدران: لن تزيد عن نصف المسافة المسموح بها بين رشاشين حسب الجداول من 8.6.2.1.2 ويجب أن تقاس هذه المسافة بشكل عمودي على الجدار, في حال كان الجدار بزاوية أو غير منتظم, فإن المسافة الأفقية العظمى بين الرشاش والجدار لن تتجاوز 0.75 من القيمة المسموح بها للتباعد بين رشاشين, بشرط عدم تجاوز القيمة العظمى للمسافة العمودية.

المسافة الدنيا من الجدران: يجب أن لا تقل عن 4 in. أي 102 مم, إلا إذا توفرت موصفات تسمح بأن تقل عن ذلك.

المسافة الدنيا بين الرشاشات: يجب أن لا تقل عن 2.4 م, ويمكن أن تقل في حال تحقيق الشروط التالية:

- يتم تركيب فاصل بين الرشاشات لحماية عناصر التشغيل.
- يجب أن يكون هذا الفاصل قويا وصلبا وثابتا في المكان عند عمل الرشاشات.
- يكون بطول لا يقل عن 8 in. وبارتفاع لا يقل عن 6 in.
- يجب أن لا تمتد قمة الفاصل مسافة بين 2 in. and 3 in. فوق عاكس الرشاش لفوق (upright).
- يجب أن يمتد قاع الفاصل لمستوي مساو لعاكس الرشاش لتحت (pendent).

ثالثا : موقع عاكس الرشاش :

المسافة تحت الأسقف من دون عوائق :

تكون المسافة المسموحة بين عاكس الرشاش والسقف من دون عوائق من 1 in. إلى 12 in., ويستثنى من ذلك :

1- الرشاشات من نوع (concealed, recessed, and flush) والتي لها عنصر تشغيل يقع فوق السقف والعاكس يقع بالقرب من السقف وذلك عند تركيب الرشاشات وفقا لمواصفاتهم.

2- عندما تكون الرشاشات مسجلة للاستعمال تحت مميزان هياكل سقفية أخرى أو لمسافات مختلفة حيث يجب أن يسمح بتركيبهم وفقا لمواصفاتهم الخاصة.

3- في خطورة الإشغال الخفيفة والعادية مع سقف من مواد غير قابلة للاحتراق أو ذات قابلية محدودية للاحتراق.

a- عند وجود تغير في ارتفاع السقف يزيد عن 914 مم بين السقف الأعلى وعاكس الرشاش, عندها سيتم اعتبار هذا التغير كجدار وذلك لغرض توزيع الرشاشات والمسافة بينهم.

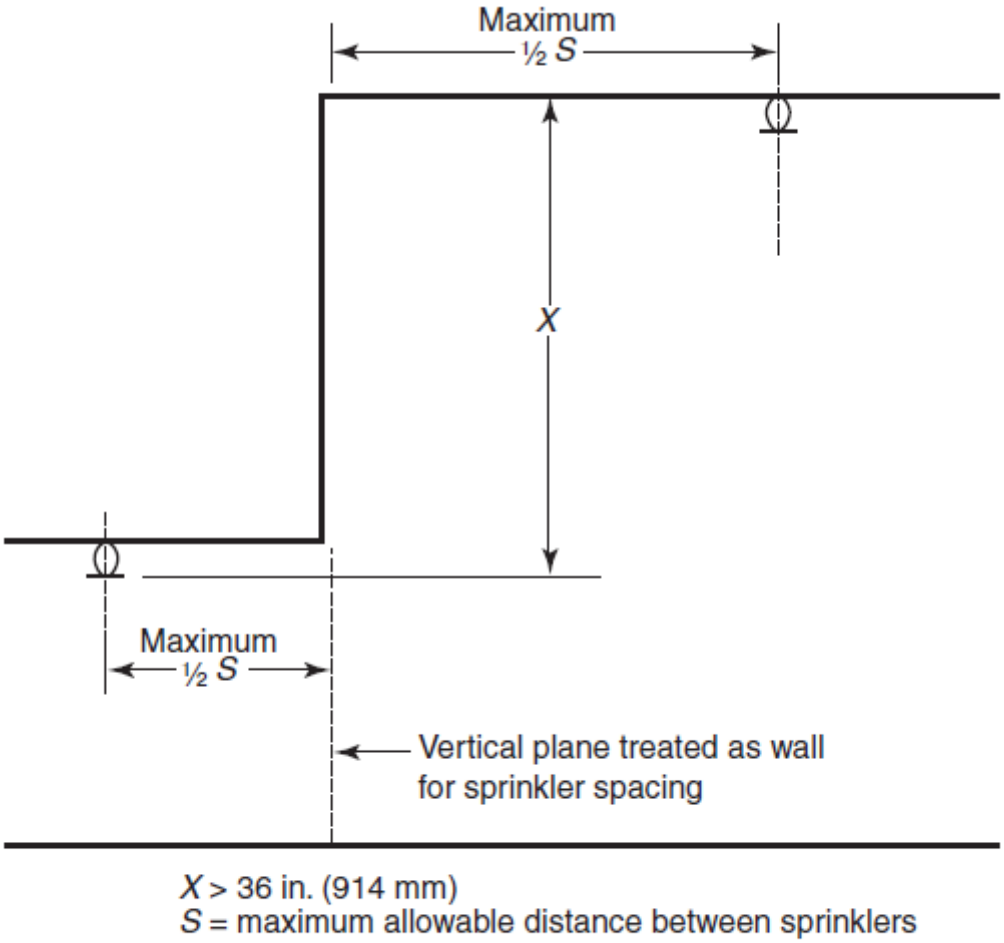


FIGURE A.8.8.4.1.1.4(B) Vertical Change in Ceiling Elevation Greater Than 36 in. (914 mm).

b- عندما تكون المسافة أقل من 914 مم, عندها يتم التعامل كما لو أنه سقف مستوي ولكن مع مراعاة قواعد العوائق.

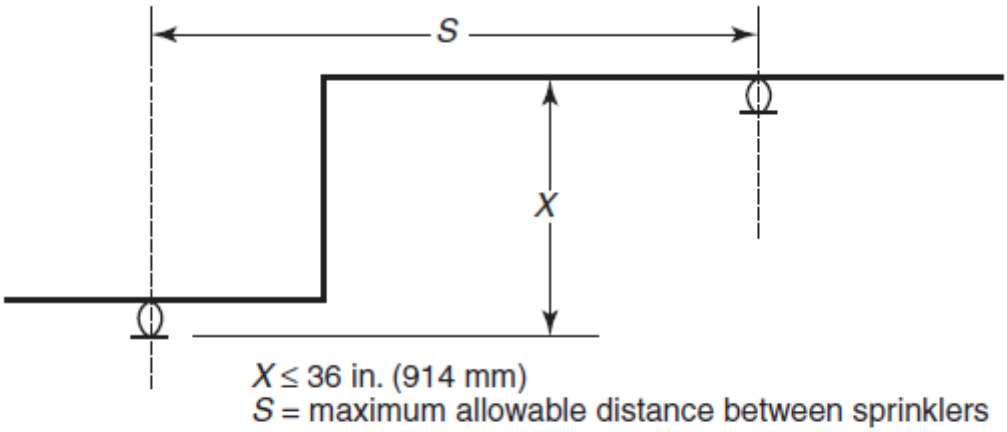


FIGURE A.8.8.4.1.1.4(A) Vertical Change in Ceiling Elevation Less Than or Equal to 36 in. (914 mm).

المسافة تحت الأسقف مع عوائق: يتم التركيب وفقا لأحد القواعد التالية:

1- تركيب عاكس الرشاش في مستوي أفقي من 1 in. إلى 6 in. تحت الأعضاء الهيكلية وبمسافة عظمى تبلغ 22 in. تحت السقف.

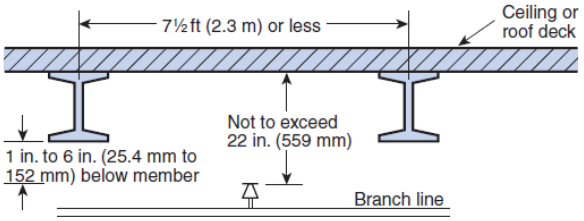


EXHIBIT 8.16 *Placement of Standard Spray Upright Sprinklers Underneath Obstructed Construction.*

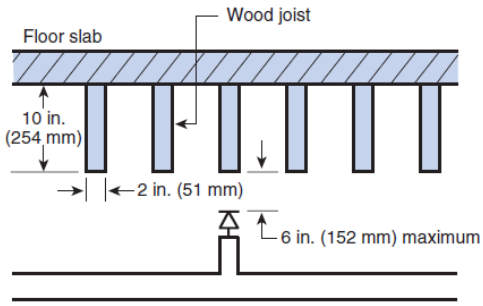


EXHIBIT 8.17 *Placement of Standard Spray Upright Sprinklers Underneath Solid Wood Joist Construction.*

2- تركيب عاكس الرشاش عند أو فوق الأعضاء الهيكلية مع مسافة عظمى 22 in. تحت السقف وذلك عند تركيب الرشاش وفقا للفقرة 8.8.5.1.2 والتي سيشار لها لاحقا.

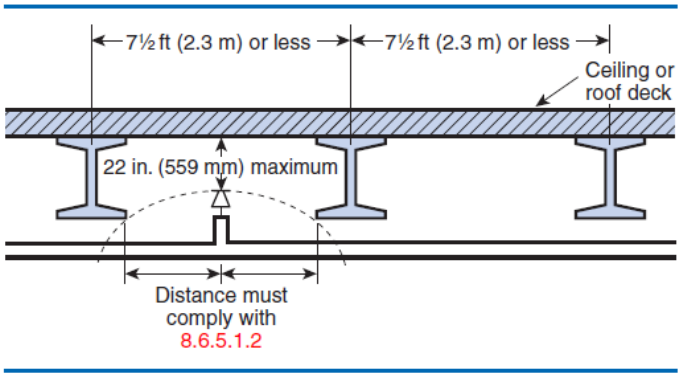
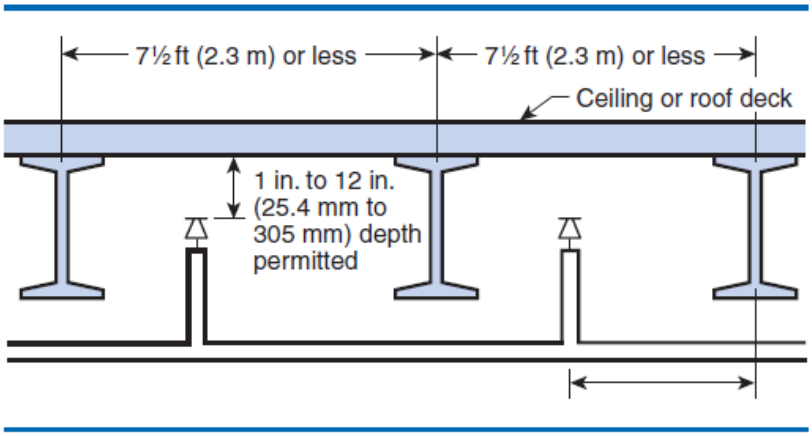


EXHIBIT 8.18 *Placement of Standard Spray Upright Sprinklers Underneath Obstructed Construction with Sprinkler Deflector Positioned Above Bottom of Structural Member.*

3- تركيب رشاش في كل منطقة عوائق (bay of obstructed construction) بمسافة تتراوح بين 1 in. إلى 12 in.

EXHIBIT 8.19 *Placement of Standard Spray Upright Sprinkler in Each Bay of Obstructed Construction.*



4- التركيب حسب المواصفات الخاصة لكل رشاش

المسافة في قمة الأسقف المائلة:

الرشاشات تحت أو بالقرب من قمة السقف المائل يجب أن يقع العاكس فيها على مسافة لا تزيد عن 914 مم بشكل عمودي من قمة السقف.

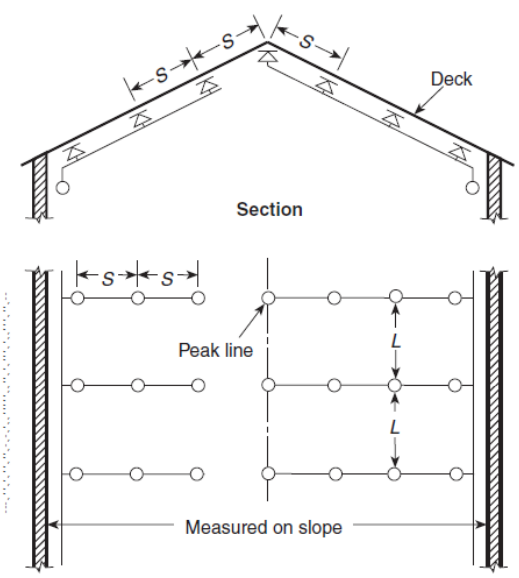


FIGURE 8.6.4.1.3.1(a) Sprinklers Under Pitched Roof with Sprinkler Directly Under Peak; Branch Lines Run Up Slopes.

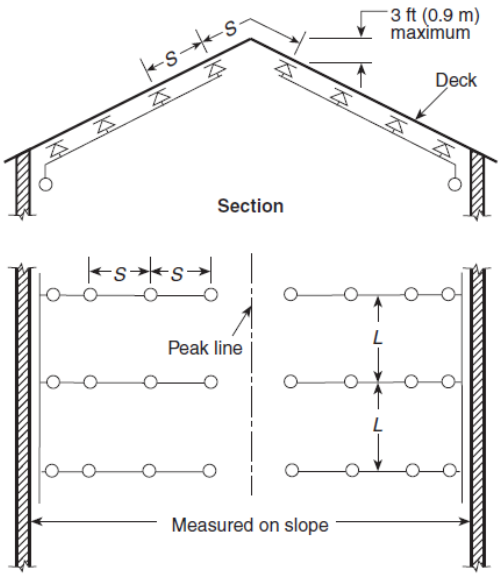
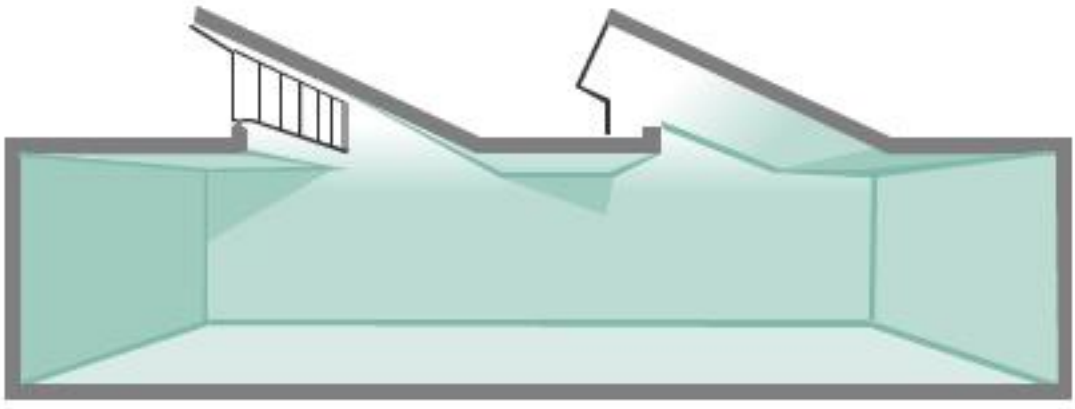


FIGURE 8.6.4.1.3.1(b) Sprinklers at Pitched Roof; Branch Lines Run Up Slopes.

ويستثنى من هذه القاعدة الحالات التالية:

1- تحت السقف (saw-toothed roofs)،فإن الرشاش المركب في أعلى ارتفاع يجب أن لا يتجاوز مسافة 914 مم مقاسة من قمة السقف مع اتجاه الميول.



اتجاه عاكس الرشاش:

يجب أن يكون عاكس الرشاش موازيا للسقف.

رابعا : العوائق في وجه إطلاق الرشاش :

هدف الأداء :

يجب تركيب الرشاشات لتقليل تأثير العوائق على الرشاشات أو يجب تركيب رشاشات إضافية لضمان تغطية كافية للخطورة.

8.8.5.1.2 : يجب ترتيب الرشاشات لتحقق واحد من الترتيبات التالية :

1- يجب اتباع قواعد العوائق – في الفقرة التالية – مع الجدول 8.8.5.1.2 والشكل (a)8.8.5.1.2.

Table 8.8.5.1.2 Position of Sprinklers to Avoid Obstructions to Discharge (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers)

Distance from Sprinklers to Side of Obstruction *(A)*	Maximum Allowable Distance of Deflector Above Bottom of Obstruction *(B)* (in.)
Less than 1 ft	0
1 ft to less than 1 ft 6 in.	0
1 ft 6 in. to less than 2 ft	1
2 ft to less than 2 ft 6 in.	1
2 ft 6 in. to less than 3 ft	1
3 ft to less than 3 ft 6 in.	3
3 ft 6 in. to less than 4 ft	3
4 ft to less than 4 ft 6 in.	5
4 ft 6 in. to less than 5 ft	7
5 ft to less than 5 ft 6 in.	7
5 ft 6 in. to less than 6 ft	7
6 ft to less than 6 ft 6 in.	9
6 ft 6 in. to less than 7 ft	11
7 ft to less than 7 ft 6 in.	14
7 ft 6 in. to less than 8 ft	14
8 ft to less than 8 ft 6 in.	15
8 ft 6 in. to less than 9 ft	17
9 ft to less than 9 ft 6 in.	19
9 ft 6 in. to less than 10 ft	21

For SI units, 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.
Note: For *A* and *B*, refer to Figure 8.8.5.1.2(a).

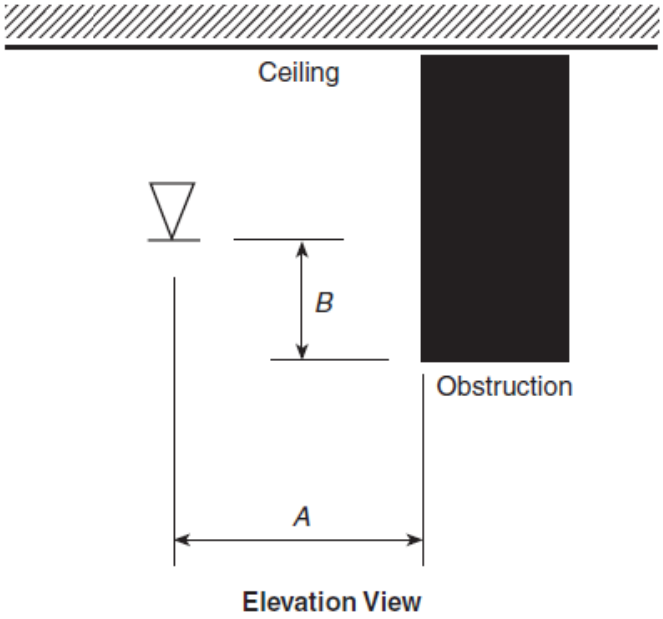


FIGURE 8.8.5.1.2(a) Position of Sprinkler to Avoid Obstruction to Discharge (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers).

2- يسمح بأن يباعد الرشاش عن الجوانب المقابلة للعوائق التي لا يزيد عرضها عن 1.2 م, بشرط أن لا تزيد المسافة بين خط المنتصف للعائق والرشاشات عن نصف المسافة المسموح بها بين رشاشين.

3- العوائق الموجودة ضد الجدار والتي لا يزيد عرضها عن 762 مم, يتم حمايتها حسب الشكل 8.8.5.1.2(b).

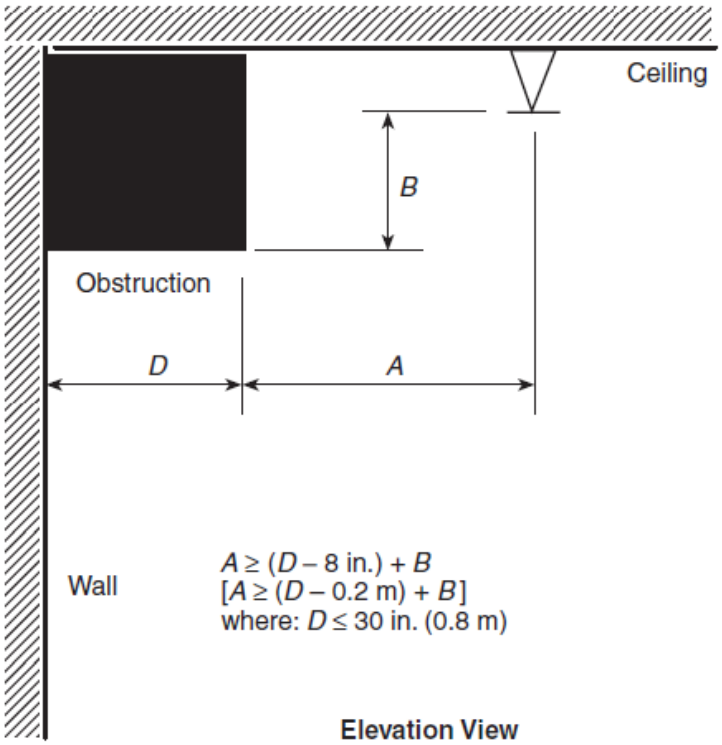


FIGURE 8.8.5.1.2(b) Obstructions Against Walls (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers).

4- العوائق الموجودة ضد الجدار والتي لا يزيد عرضها عن 610 مم, يتم حمايتها حسب الشكل 8.8.5.1.2(c), على أن يتم قياس المسافة من الرشاش إلى الجدار خلف العائق وليس إلى وجه العائق.

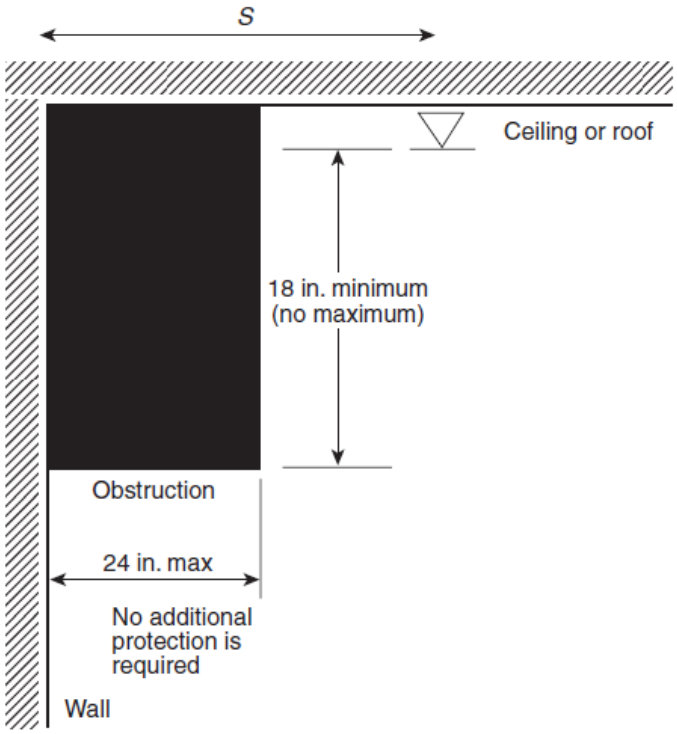


FIGURE 8.8.5.1.2(c) Obstructions Against Walls (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers).

ملاحظة على البند (3): إن القصد من هذا البند للتطبيق على (soffits) التي تقع ضمن 18 in. تحت عاكس الرشاش, ففي مثل هذه الحالة وما شابهها من عوائق يتم اتباع البند 8.8.5.3.2 – والذي سيشار إليه لاحقا- في التركيب.

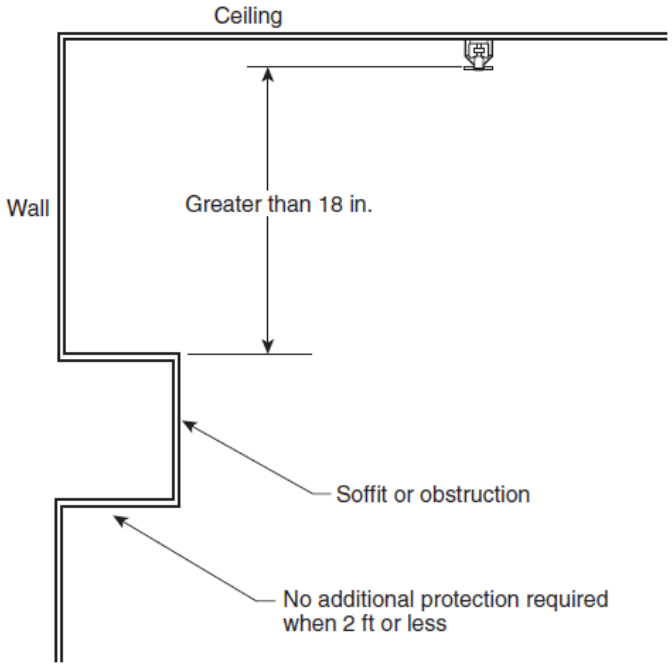


FIGURE A.8.8.5.1.2 Soffit/Obstruction Against Wall Greater Than 18 in. (457 mm) Below Deflector.

العوائق في وجه تطور إطلاق الرشاش:

القواعد العامة:

1- العوائق المستمرة أو غير مستمرة والتي تقع تحت عاكس الرشاش بمسافة أقل أو تساوي 18 in. يتم التعامل معها حسب الفقرة التالية والمشار إليها برقم 8.8.5.2.

2- بغض النظر عن الفقرة التالية 8.8.5.2، العوائق المتصلة الصلبة والتي فيها قمة العائق في مستوي أو فوق عاكس الرشاش يجب ان يتعامل معها حسب الفقرة السابقة — هدف الأداء-.

3- المسافة الدنيا من العوائق:

a- يتم تطبيق قاعدة أربع مرات (Four Times Rule) والتي تعني وجود مسافة بين الرشاش والعائق المجاور لا تقل عن أربع أضعاف البعد الأكبر في العائق، وذلك فيما عدا البنود من 4 حتى 8.

b- المسافة العظمى المطلوبة يجب أن تكون 36 in. حسب الشكل التالي.

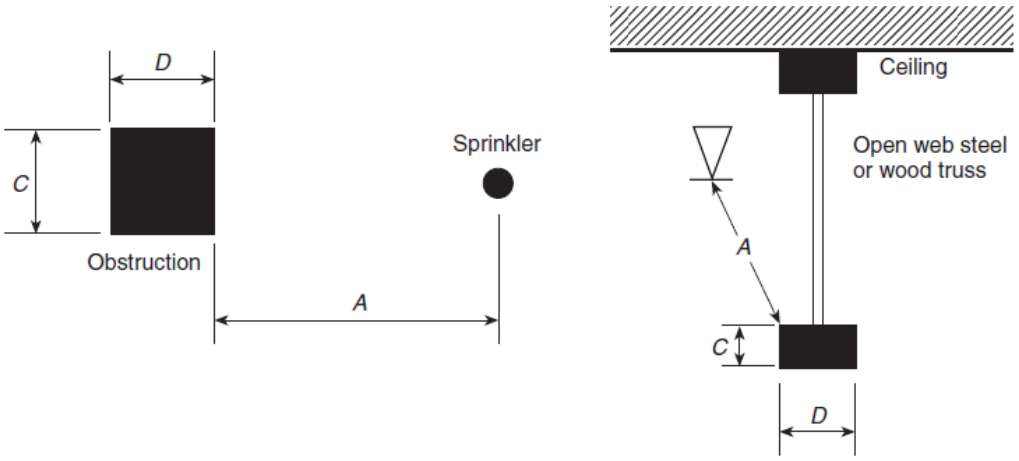


FIGURE 8.8.5.2.1.3 Minimum Distance from Obstruction (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers).

قاعدة أربع مرات تطبق على العوائق التي يتوقع أن يصلها الماء على جانبي العائق من دون تشكل مناطق جافة كبيرة نسبيا على أحد جانبي العائق.

هذه القاعدة تعمل في العوائق الصغيرة الغير مستمرة والمستمرة حيث يستطيع الرشاش قذف الماء فوق وتحت العائق. وللعوائق الصلبة المستمرة لا تنفع هذه القاعدة لعدم إمكانية إيصال الماء لفوق وتحت العائق.

يجب قذف كمية كافية من الماء تحت العائق لضمان تغطية كافية للأرض على الجانب الآخر من العائق. ولضمان ذلك يتم الالتزام بالقواعد في فقرة — هدف الأداء-.

4- يسمح بأن يباعد الرشاش عن الجوانب المقابلة للعوائق بشرط أن لا تزيد المسافة بين خط المنتصف للعائق والرشاشات عن نصف المسافة المسموح بها بين رشاشين.

5- يسمح بتركيب الرشاشات في منتصف المسافة بين العوائق في حال كان الهيكل يتضمن جمالونات مفتوحة 0.51 م أو أكبر، بشرط أن تكون كل أعضاء الجملون بعرض لا يزيد عن 4 in. والعوارض لا يزيد عرضها عن 1 in.

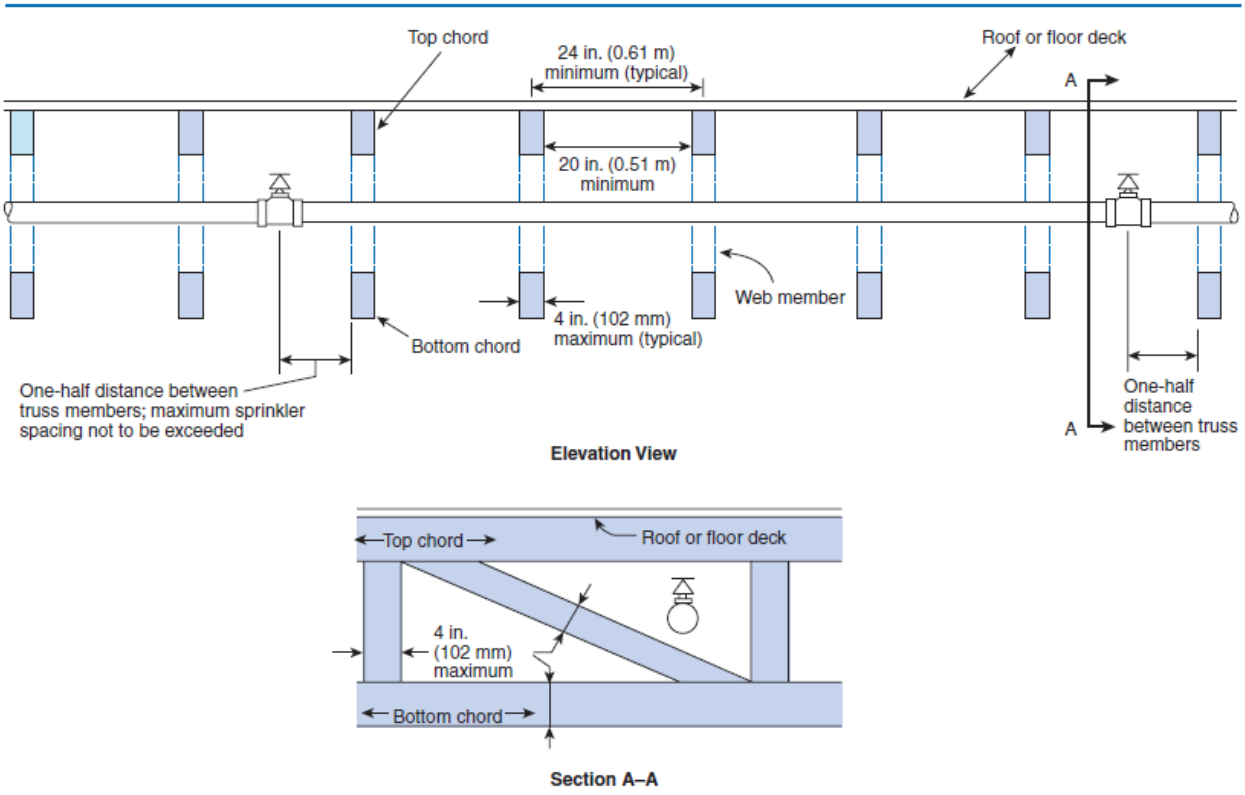


EXHIBIT 8.21 Location of Sprinklers in Open Truss Construction.

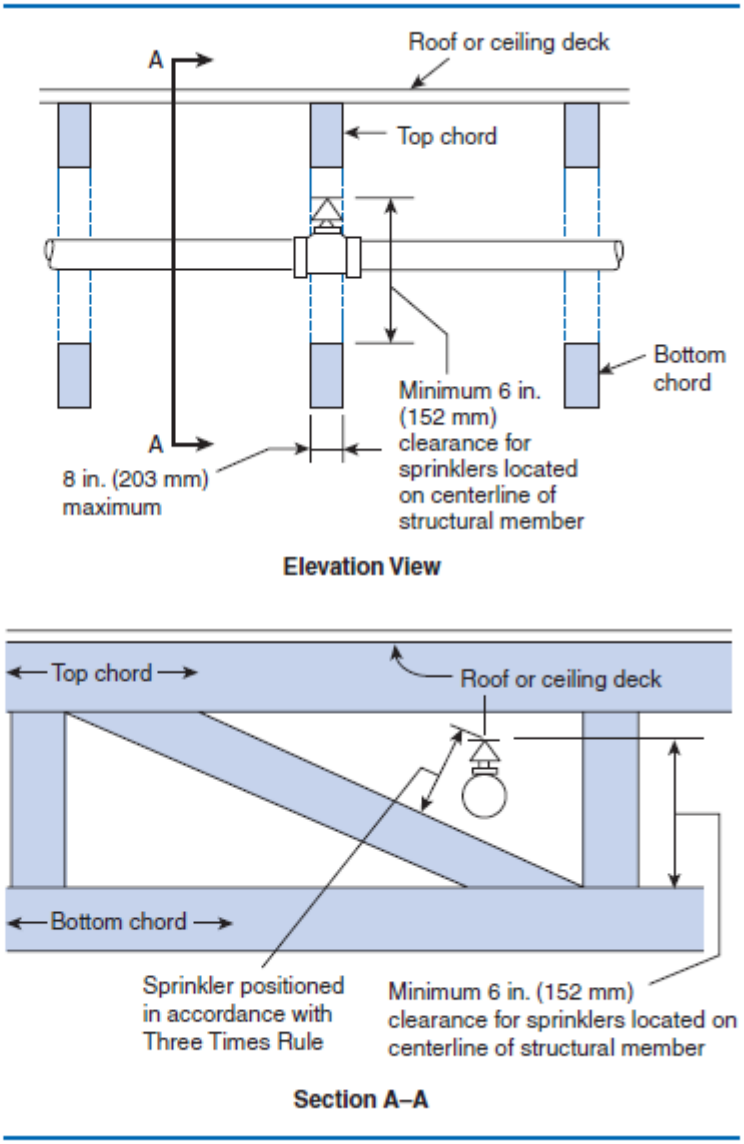
6- يسمح بتركيب الرشاشات في خط منتصف الجملون مباشرة فوق الكمرة، بشرط أن لا يزيد بعد الجملون عن 8 in. وعاكس الرشاش يقع فوق العضو الهيكلي بمقدار 6 in. والرشاش موجود بمكان على مسافة " قاعدة أربع مرات" عن الأعضاء الهيكلية. الشكل التالي 8.22 يوضح البند.

7- متطلبات البند (3) لا تطبق في حال كان قطر ماسورة النظام أقل من 3 in.

8- متطلبات البند (3) لا تطبق على الرشاشات المتموضعة حسب بنود الفقرة السابقة – هدف الأداء-.

9- لا يتم اعتبار المروحة السقفية كعائق إذا كان قطرها أقل من 1.5 م، بشرط أن يكون مسقط المروحة مفتوحا بنسبة 50 ٪.

EXHIBIT 8.22 *Sprinkler Placed over Centerline of Bottom Chord of Wood Truss in Accordance with 8.6.5.2.1.7.*



العوائق المعلقة أو الموجودة على الأرض:

المسافة بين الرشاش وهذه العوائق في الخطورة الخفيفة تكون حسب الجدول والشكل التالي.

TABLE 8.8.5.2.2 Suspended or Floor-Mounted Obstructions (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers) in Light Hazard Occupancies Only

Horizontal Distance (A)	*Minimum Vertical Distance Below Deflector (in.) (B)*
6 in. or less	3
More than 6 in. to 9 in.	4
More than 9 in. to 12 in.	6
More than 12 in. to 15 in.	8
More than 15 in. to 18 in.	9½
More than 18 in. to 24 in.	12½
More than 24 in. to 30 in.	15½
More than 30 in.	18

For SI units, 1 in. = 25.4 mm.

Note: For *A* and *B*, refer to Figure 8.8.5.2.2.

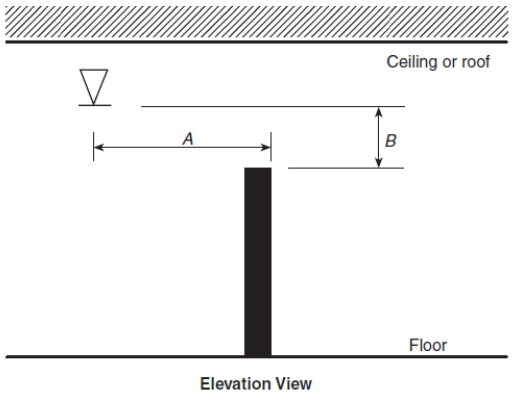


FIGURE 8.8.5.2.2 Suspended or Floor-Mounted Obstructions (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers) in Light Hazard Occupancies Only.

العائق (الستائر) حسب الشكل 8.6.5.2.2 يمكن أن لا يعتبر في حال تحقيقه للمتطلبات التالية :

1- أن تعلق الستارة بشبكة من السقف.

2- أن تكون هذه الشبكة مفتوحة بمقدار 70 ٪ أو أكثر من مساحتها.

3- أن تمتد هذه الشبكة لمسافة لا تقل عن 660 مم من السقف.

العوائق التي تمنع الماء من الوصول للخطورة:

1- العوائق المستمرة والغير مستمرة والتي تقع تحت عاكس الرشاش بمسافة تزيد عن 18 in. فالحماية تتم حسب هذه الفقرة.

2- يتم تركب رشاش تحت العوائق الثابتة والتي يزيد عرضها عن 1.2 م. 8.8.5.3.2

3- لا يركب رشاش تحت العوائق الغير ثابتة مثل طاولة الاجتماعات.

4- الرشاشات التي تركب تحت الأرضية المفرغة يجب أن تكون من نوع (the intermediate level/rack storage type) أو أي رشاش محمي من إطلاق الرشاشات المركبة فوقه.

ملاحظة على البند (2): عند وقوع العوائق بمسافة تزيد عن 18 in. عن عاكس الرشاش, تطور إطلاق الرشاش كافٍ والعوائق التي يكون عرضها أقل أو مساو لـ 1.2 م لا تحتاج لتركيب رشاشات إضافية تحت العائق.. ومثال ذلك الدكت.

EXHIBIT 8.24 Example of Health Care Privacy Curtain with Sprinklers: (left) Piece of Mesh Used for Curtains and (right) Mesh Curtain Installed. (Courtesy of Tana-Tex, Inc.)

المسافة إلى التخزين:

1- المسافة بين العاكس وقمة التخزين يجب أن لا تقل عن 18 in.

2- لا تقيد هذه القاعدة ارتفاع تركيب الرفوف على الجدار.

a- عند تركيب الرفوف على الجدار ولا تكون تحت الرشاش مباشرة فيمكن تركيب هذه الرفوف من دون تقييد للارتفاع.

b- وإذا كانت تحت الرشاش مباشرة فيتم التقيد بقاعدة 18 in.

3- عند وجود معايير أخرى لأقل مسافة مسموحة, فإن هذه المعايير تطبق.

EXHIBIT 8.25 *Examples of Storage Room Clearances: (left) Room with Storage Against Wall Extending to Ceiling with Sprinklers and (right) Storage Room with Proper Clearance Below Sprinklers.*

أجيوب السقفيث :

يتم تركيب رشاشات في كل الجيوب السقفية باستثناء وجود كل المتطلبات التالية :

1- لا يتجاوز حجم الجيب الغير محمي 28.3 م^3.

2- لا يتجاوز عمق الجيب الغير محمي 914 مم.

3- كامل الأرضية تحت الجيب السقفي محمية بالرشاشات المجاورة الأخرى.

4- مجموع أحجام جميع الجيوب السقفية الموجودة في مكان واحد والتي لا تبعد عن بعضها 3 م لا يزيد عن 28.3 م^3.

5- أن تكون جميع الجيوب الغير محمية من مواد تشطيب غير قابلة للاحتراق أو ذات محدودية للاحتراق.

6- أن يتم تركب رشاشات باستجابة سريعة في كل أنحاء المكان.

ما تم ذكره عن القبة السماوية في الكتاب الرابع عشر يتم التقيد به هنا.

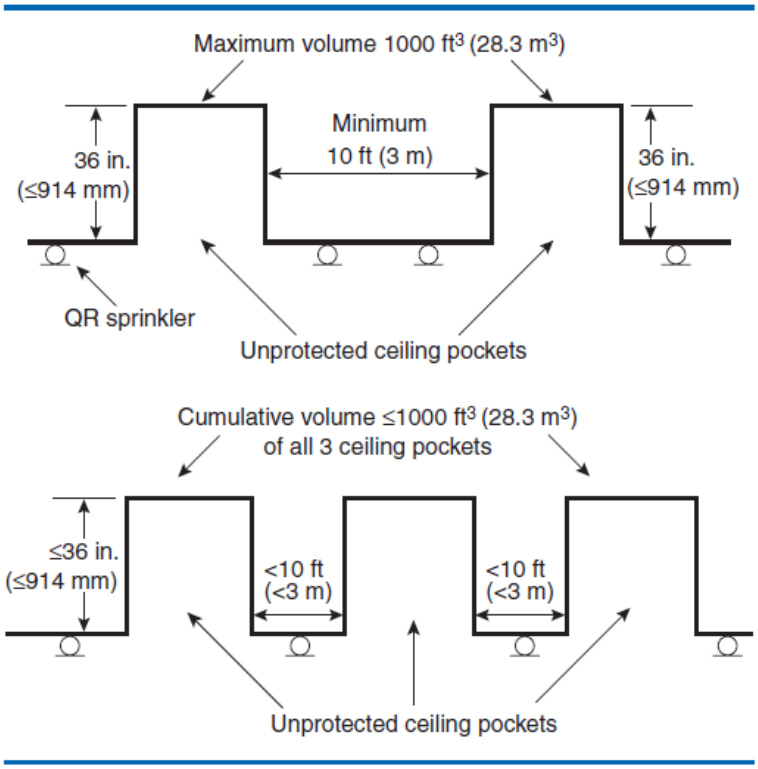


EXHIBIT 8.26 *Two Scenarios Where Unprotected Ceiling Pockets Would Be Permitted.*

هذا ما تيسر إيراده

فهرس الموضوعات		
الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
1	المقدمة	2
2	أولا : مساحة الحماية لكل رشاش	3
3	ثانيا : التباعد بين الرشاشات	4
4	ثالثا : موقع عاكس الرشاش	5
5	رابعا : العوائق في وجه إطلاق الرشاش	9
	هدف الأداء	9
	العوائق في وجه تطور إطلاق الرشاش	12
	العوائق التي تمنع الماء من الوصول للخطورة	15
6	المسافة إلى التخزين	16
7	الجيوب السقفية	17