سلسلة أعمال مكافحة الحريق

الجزء الثالث والسبعون

combined riser 73

النظام المدمج

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 و NFPA 14 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

1436/04/11 هـ

2015/01/31 م

النظام المدمج (Combined System): هو نظام يغذي كل من مخارج توصيل خراطيم ورشاشات تلقائية.[1]

مجموعة التحكم:

1- يجب أن تملك كل تفريعة تخرج من صاعد النظام المدمج وتتصل مع نظام رشاشات تلقائية مجموعة محابس تحكم خاصة ومحبس عدم رجوع بنفس قطر التفريعة.[2]

2- الأداة التي تخفض الضغط وتمنع التدفق العكسي يمكن اعتبارها كمحبس عدم رجوع, ولا يتم تركيب محبس عدم رجوع إضافي.[3]

3- يجب تجهيز صاعد النظام المدمج بمحبس تحكم وذلك لعزل الصاعد عن بقية النظام من دون حدوث أي ضرر على الصواعد الأخرى.[4]

4- الشكل A.8.17.5.2.2(a) والشكل A.8.17.5.2.2(b) يوضحان طرق توصيل محابس التحكم في صاعد النظام المدمج.

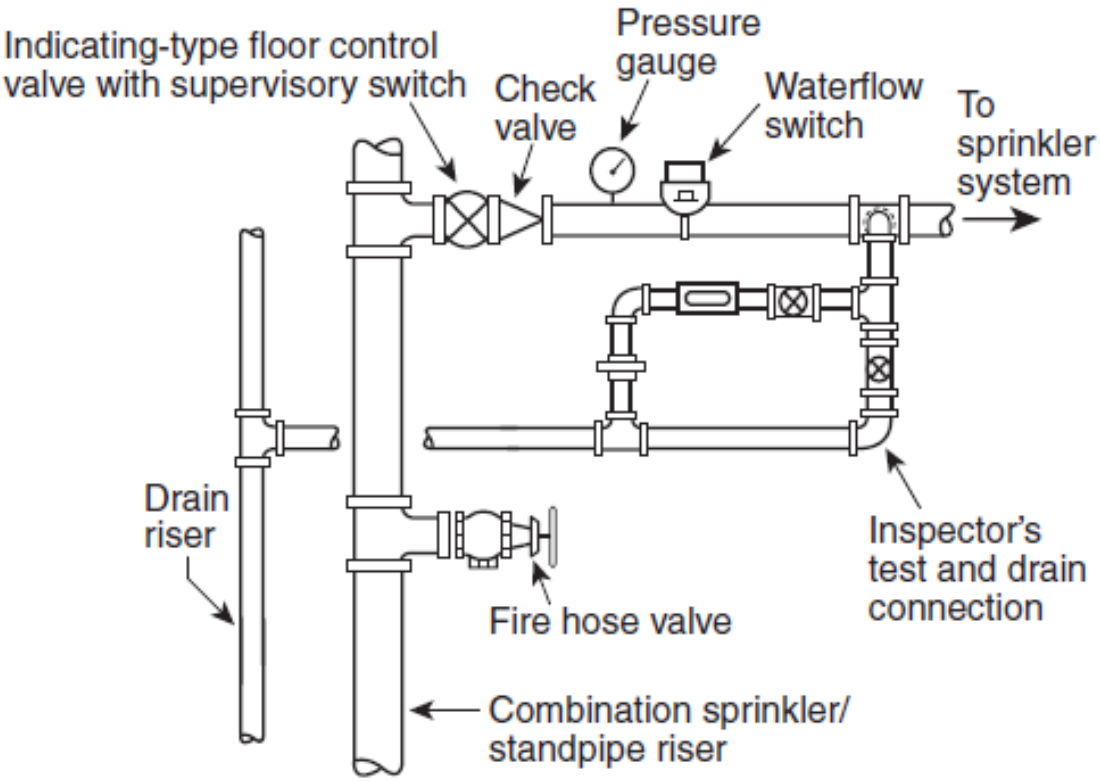

FIGURE A.8.17.5.2.2(a) Acceptable Piping Arrangement for Combined Sprinkler/Standpipe System. [14:Figure A.6.3.5(a)]

---

[1]) المصدر NFPA 14 رقم البند 3.3.15.3.

2) المصدر NFPA 14 رقم البند 6.3.5.1, و NFPA 13 رقم البند (1) 8.17.5.2.2.

[3]) المصدر NFPA 14 رقم البند 6.3.5.2.

[4]) المصدر NFPA 13 رقم البند (3) 8.17.5.2.2.

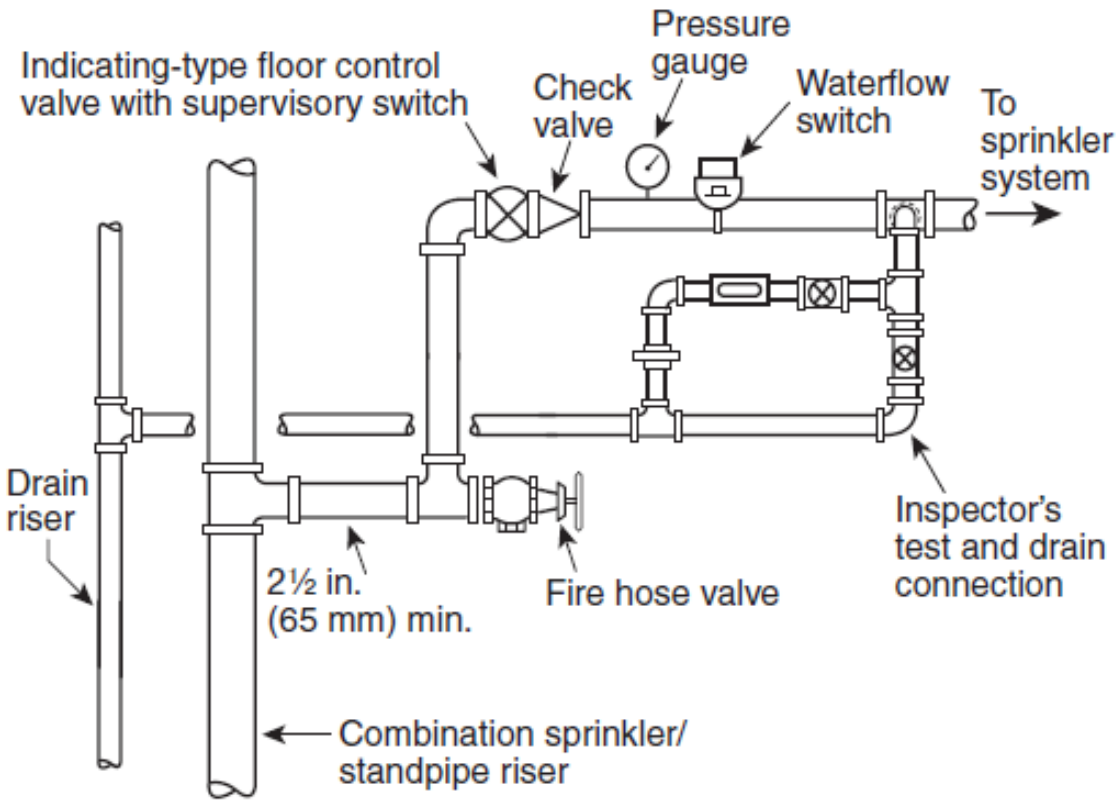

FIGURE A.8.17.5.2.2(b) Acceptable Piping Arrangement for Combined Sprinkler/Standpipe System. [14:Figure A.6.3.5(b)]

قطر الصاعد :

يجب أن لا يقل قطر الصاعد عن 6 in. في النظام المدمج.[5]

مساحة الحماية العظمى للرشاشات :

مساحة المنطقة العظمى التي سيتم حمايتها بواسطة صاعد لنظام رشاشات أو صاعد لنظام مدمج – رشاشات وصناديق – يجب أن تكون حسب البيانات التالية :

(1) Light hazard — 52,000 ft2 (4831 m2).

(2) Ordinary hazard — 52,000 ft2 (4831 m2).

(3) Extra hazard — Hydraulically calculated — 40,000 ft2 (3716 m2).

Pipe schedule — 25,000 ft2 (2323 m2).

(4) Storage—High-piled storage[7] (as defined in 3.9.1.17) and storage covered by other NFPA standards — 40,000 ft2 (3716 m2).

بمعنى أنه لا فرق بين مساحة الحماية في النظام المدمج عن النظام المنفصل للرشاشات فقط.

---

[5]) المصدر NFPA 14 رقم البند 7.6.2.

[6]) المصدر NFPA 13 رقم البند 8.2.1.

[7]) High-Piled Storage. Solid-piled, palletized, rack storage, bin box, and shelf storage in excess of 12 ft (3.7 m) in height.

كمية التدفق للصاعد:

الأنظمة المدمجة (Combined Systems):[8]

1- للأبنية المحمية بالرشاشات في كل مكان, فإن احتياج النظام – أي نظام الخراطيم – المقرر سابقا – في فقرة التدفق والفقرة سابعا – يسمح به لخدمة نظام الرشاش. وهنا يتم مقارنة بين احتياج الرشاش مع إضافة خرطوم مع احتياج نظام الأنبوب الصاعد ويتم أخذ القيمة الأكبر.

2- الأنظمة المدمجة في الأبنية ذات الحماية الجزئية بالرشاشات, فإن قيمة التدفق المطلوبة – حسب فقرة التدفق سابقا – يجب أن تزاد بقيمة مساوية للقيمة المحسوبة هيدروليكيا للرشاشات (an amount equal to the hydraulically calculated sprinkler demand) أو إضافة 150 gpm للخطورة الخفيفة أو 500 gpm للخطورة العادية, أيهما أكبر.

وهنا سأضطر لشرح كميات التدفق وذلك لبيان كلمات فقرة التدفق والفقرة سابعا كما ورد قبل قليل, وذلك من الكتاب 40 من السلسلة في القسم الخاص بتصميم نظام الأنبوب الصاعد.

سابعا: تصميم النظام, وقياس المواسير التي تزود النظام باحتياجه من الماء:

1- يجب تصميم النظام من تصنيف I وIII بحيث يمكن تزويد النظام باحتياجه عن طريق وصلة دفاع مدني.

2- لإمداد الماء الآلي والنصف آلي المطلوب للأنظمة من تصنيف I أوII أوIII حسب – الكتاب 15 صفحة 7 و8 –, يجب تصميم نظام الأنبوب الصاعد ليتم تجهيزه بالماء بشكل مستقل عن طريق وصل إمداد الماء وكل وصلة دفاع مدني متوفرة في النظام. ويستحسن أن تظهر الحسابات الهيدروليكية قدرة وصلة الدفاع المدني على تزويد النظام باحتياجاته.

(the standpipe system shall be designed so that the system demand can be independently supplied by the attached water supply and each fire department connection provided on the system).

3- عند يكون النظام اليدوي مسموحا به حسب – الكتاب 15 صفحة 7 و8 –, و إمداد الماء المتصل متوفر لتجهيز نظام رشاشات تلقائية أو لإبقاء الماء في النظام الرطب, فلن يكون مطلوبا من إمداد الماء المتصل أن يلبي كامل احتياجات النظام.

4- عندما يتم تجهيز النظام باحتياجاته عن طريق قسم الدفاع المدني باستعمال وصلة الدفاع المدني, يجب استشارة قسم الدفاع المدني لمعرفة قدرة المضخات لديه على تزويد النظام باحتياجاته.

عاشرا: نسب التدفق (Flow Rates):

- **الأنظمة بتصنيف (Class I and Class III Systems):**

نسبة التدفق (Flow Rate):

1- أقل تدفق مطلوب هو 500 gpm لأبعد مخرجي اتصال خرطوم 65 مم.

---

[8]) المصدر NFPA 14 رقم البند 7.10.1.3.

[9]) في حال كان إمداد الماء يخدم أكثر من مبنى أو أكثر من منطقة حريق, يتم أخذ المبنى ذو القيمة الأكبر من عدد الأنابيب الصاعدة في الحسابات.

2- للأنظمة (horizontal standpipe)[10] من تصنيف I وIII وتغذي ثلاثة أو أكثر من مخارج اتصال خرطوم, فإن أقل تدفق هو 750 gpm.

3- أقل تدفق للأنابيب الصاعدة المضافة هو 250 gpm لكل أنبوب صاعد للمباني بمساحة أرضية لا تتجاوز 7432 م2 لكل طابق, أقل تدفق للأنابيب الصاعدة المضافة هو 250 gpm للأنبوب الصاعد الثاني و 250 gpm للثالث في حال كان التدفق الإضافي مطلوبا للأبنية الغير محمية بالرشاشات.

4- أقصى تدفق مطلوب هو 1000 gpm للأبنية المحمية بشكل كامل بالرشاشات, و 1250 gpm للأبنية الغير محمية بالرشاشات بشكل كامل.

5- في حال كان الأنبوب الجانبي (lateral piping) يخدم مخرجا واحدا, فإن أقل تدفق للنظام يجب أن يتم تحديده كما لو كان هذا المخرج يتم خدمته من أنبوب صاعد منفصل.

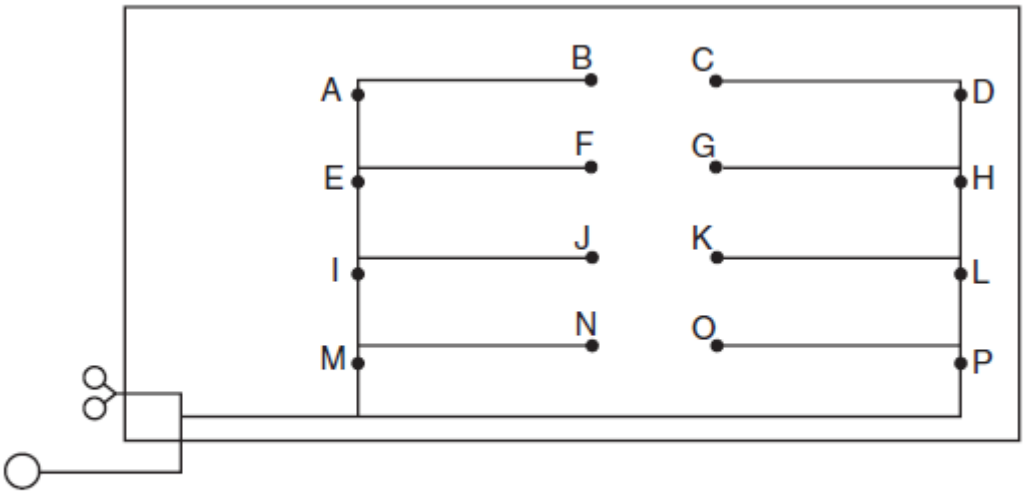

FIGURE A.7.10.1.1.6 Standpipe System with Single Outlets Served by a Lateral Pipe.

الشكل يوضح مخارج في السلالم مع أنبوب صاعد بالإضافة إلى مخارج تتغذى من أنابيب جانبية في كل طابق, يجب أن تتضمن الحسابات الهيدروليكية 250 gpm من المخارج A,B,C,D,H إذا كان المبنى غير محمي بالرشاشات, أو المخارج B,C,D,H إذا كان المبنى محميا بالرشاشات. وهذا يعني أن الأنبوب الصاعد الذي يخدم السلم في الجانب الأيمن البعيد يجب أن يكون قادرا على معالجة تدفق من 750 gpm تحت النقطة H وذلك 250 gpm لـ C ومثلها لـ D and H.

[10]) Horizontal Standpipe. The horizontal portion of the system piping that delivers the water supply for two or more hose connections, and for sprinklers on combined systems, on a single level.

متطلبات الحسابات الهيدروليكية:

1- يجب أن تستند الحسابات الهيدروليكية وقياس المواسير لكل أنبوب صاعد على تزويد 250 gpm في أبعد اتصالي خرطوم في الأنبوب الصاعد (at the two hydraulically most remote hose connections on the standpipe) وفي أعلى مخرج كل الأنابيب الصاعدة الأخرى (at the topmost outlet of each of the other standpipes) عند ضغط متبقي لا يقل عما سبق ذكره.

عندما يملك نظام الأنبوب الصاعد صواعد تنتهي في مستويات مختلفة (risers that terminate at different floor levels), يتم إجراء حسابات هيدروليكية منفصلة للأنابيب الصاعدة الموجودة في كل مستوي.

في كل حالة, يجب إضافة التدفق فقط إلى الأنابيب الصاعدة الموجودة في (floor level of the calculations).

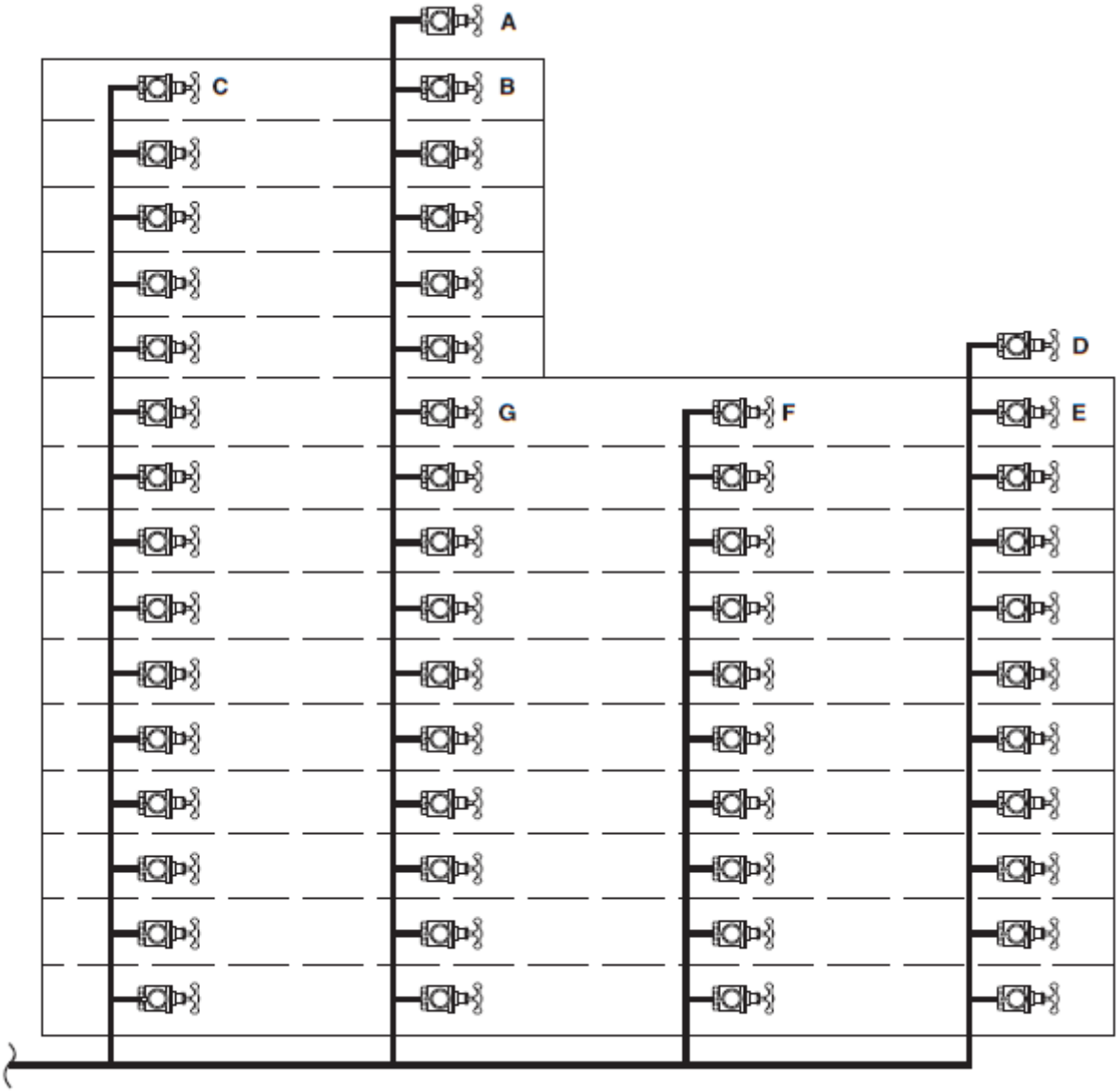

FIGURE A.7.10.1.2.1.1 Standpipe System with Risers Terminating at Different Floor Levels.

وعلى سبيل المثال نأخذ الشكل السابق A.7.10.1.2.1.1 والذي فيه صاعدان ينتهيان في الطابق 15 وصاعدان ينتهيان في الطابق 10 من مبنى مرتفع محمي بالكامل بالرشاشات. في هذه الحالة, نحتاج إلى إجراء حسابين. الأول للتأكد من أن النظام سيصله ضغط 6.9 بار في قمة الصاعد في الطابق 15 مع تدفق 750 gpm حيث لكل نقطة A,B and C تأخذ 250 gpm.

والثاني للتأكد من أن النظام سيصله ضغط 6.9 بار في قمة الصاعد في الطابق 10 مع تدفق 1000 gpm حيث لكل نقطة D,E,F,G تأخذ 250 gpm. وحيث أن المبنى محمي بالرشاشات فلا داعي لإضافة تدفق من الصاعد الرابع في الحساب الثاني.

2- للأنظمة (horizontal standpipe) من تصنيف I وIII وتغذي ثلاثة أو أكثر من مخارج اتصال خرطوم في أي طابق, يجب أن تستند الحسابات الهيدروليكية وقياس المواسير لكل أنبوب صاعد على تزويد 250 gpm في أبعد ثلاثة اتصالات خرطوم في الأنبوب الصاعد (at the three hydraulically most remote hose connections on the standpipe) وفي أعلى مخرج كل الأنابيب الصاعدة الأخرى (at the topmost outlet of each of the other standpipes) عند ضغط متبقي لا يقل عما سبق ذكره.

3- يجب حساب أنبوب التغذية المشترك لتزويد التدفق المطلوب لكل الأنابيب الصاعدة المتصلة معه, مع قيمة عظمى لا تتجاوز ما تم تقريره سابقا (بند 4 في فقرة التدفق).

يستحسن قياس الأنبوب المشترك هيدروليكيا بالاستناد إلى نسب التدفق المطلوبة 500, 750, 1000, or 1250 gpm لأنظمة الأنبوب الصاعد. والضغط المحسوب لنظام الأنبوب الصاعد ليس من واجبه أن يكون موازنا لنقطة الاتصال إلى أنبوب التغذية المشترك.

4- التدفق من الأنابيب الصاعدة الإضافية – حسب فقرة التدفق سابقا – لن تكون مطلوبة لموازنة الضغط الأعلى عند نقطة الاتصال (shall not be required to be balanced to the higher pressure at the point of connection).

وهكذا نكون قد بينا طريقة الحساب حسب ما تم ذكره في الكود NFPA 14.

وتوضيح ذلك من الكود NFPA 13 يأتي حسب الآتي فيما يتعلق بالإشغالات السكنية:

عند توصيل محابس الخراطيم (hose valves) – لاستعمال الدفاع المدني – مع صواعد نظام أنبوب رطب حسب 8.17.5.2 (حسب الأشكال السابقة في فقرة محابس التحكم), يجب تطبيق ما يلي:

لن يتم إضافة متطلبات ماء الرشاش إلى نظام الأنبوب الصاعد, حسب ما تقرر في NFPA 14.

عندما تكون قيمة احتياج نظام الرشاشات المدمج و إضافة الخرطوم حسب الجدول 11.2.3.1.2 أكبر من المتطلبات في NFPA 14, يجب استعمال القيمة الأكبر.

For a completely sprinklered building using a combined sprinkler and standpipe riser, the pressure and flow demand for the standpipe system can, in most cases, exceed the demand of the sprinkler system. When the demand for the standpipe system exceeds the demand of the sprinkler system, then the total water demand is determined by only using NFPA 14. In instances where the sprinkler system demand is determined to be greater than the standpipe demand, the sprinkler system demand is to be used as determined by NFPA 13.

[11]) المصدر NFPA 13 رقم البند 11.1.6.4.

للأبنية المحمية جزئيا بالرشاشات, احتياج الرشاشات من الماء, من دون إضافة خرطوم, حسب الشكل 11.2.3.1.1 يجب أن تضاف إلى المتطلبات المعطاة في NFPA 14.

If a building is only partially sprinklered, which is strongly discouraged by 8.1.1, the sprinkler demand from NFPA 13 and hose demand from NFPA 14 must be added together to determine the discharge criteria for the combined system. This combined demand is necessary because fires can originate in the non-sprinklered area and grow to the point that they activate nearby sprinklers while still requiring full standpipe water supplies to be available for manual suppression

Table 11.2.3.1.2 Hose Stream Allowance and Water Supply Duration Requirements for Hydraulically Calculated Systems

Occupancy	Inside Hose		Total Combined Inside and Outside Hose		Duration (minutes)
	gpm	L/min	gpm	L/min	
Light hazard	0, 50, or 100	0, 189, or 379	100	379	30
Ordinary hazard	0, 50, or 100	0, 189, or 379	250	946	60–90
Extra hazard	0, 50, or 100	0, 189, or 379	500	1893	90–120

للأبنية المحمية بشكل كامل بالرشاشات, عند استعمال محابس الخراطيم في النظام المدمج لاستعمال الدفاع المدني حسب NFPA 14, فلا داعي لأن تشمل الحسابات الهيدروليكية الخاصة بالرشاشات احتياج الأنبوب الصاعد.

The only time that NFPA 13 permits 2½ in. (65 mm) connections to be made on a sprinkler system is as a part of a standpipe system, in which case the demand needs to be calculated in accordance with NFPA 14.

هذا ما تيسر إيراده