سلسلة أعمال مكافحة الحريق

الجزء السابع والثلاثون

Water Supplies

إمداد الماء

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 & 24 & 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

1436/01/16 هـ

2014/11/09 م

- **عدد الإمدادات (Number of Supplies):** يجب توافر مصدر إمداد آلي على الأقل لكل نظام رشاشات تلقائي.
- **الاستطاعة (Capacity):** يجب أن يكون مصدر الماء قادر على تزويد التدفق المطلوب والضغط لأبعد منطقة تصميم بما في ذلك إضافة اتصال خرطوم عندما يكون عمليا للمدة الزمنية.
- **حجم خط الحريق الرئيسي (Size of Fire Mains):**

1- لا يقل حجم الأنبوب الرئيسي عن 6 in. إلا حسب البند 2.

2- للأنبوب الرئيسي الذي لا يغذي حنفية حريق (Hydrants)، يسمح بتركيب خط أقل من 6 in. مع التقييدات التالية:

- الخط يغذي فقط أنظمة رشاشات أو أنظمة رشاشات مفتوحة أو أنظمة رش مثبتة (water spray fixed systems) أو أنظمة رغوة أو أنظمة أنبوب صاعد تصنيف 2 (Class II standpipe systems).
- إذا أظهرت الحسابات الهيدروليكية قدرة الخط على تزويد الكمية المطلوبة عند الضغط المقدر، أما الأنظمة الغير محسوبة هيدروليكيا فقطر الخط الرئيسي لا يقل عن قطر الصاعد.

3- عندما يخدم خط رئيسي واحد أقل من 4 in. كلا من نظام مياه شرب ونظام مكافحة حريق، فإن كمية مياه الشرب يجب أن تضاف إلى الحسابات الهيدروليكية لنظام المكافحة عند نقطة الاتصال إلا في حال وجود إجراءات لعزل نظام مياه الشرب.

المواسير 4 in. أو أكثر لا يحتاج عند استعمالها لإضافة ماء الشرب للحسابات لقلة ضياعات الاحتكاك الموجودة، ولا تضاف إلا إذا كانت كمية مياه الشرب معتبرة، والمواسير 6 in. كافية للاستعمال من دون مشاكل.

- **مواسير الإمداد تحت الأرض (Underground Supply Pipe):** للأنظمة المحسوبة بالجداول، فإن قياس الأنبوب الرئيسي لا يقل عن قياس صاعد النظام.
- **معالجة مياه الإمداد (Water Supply Treatment):**

1- يجب تقييم مياه الإمداد والشروط البيئية لوجود الجراثيم والشروط التي تساهم في تشكل التآكل الميكروبيولوجي MIC. في حال تواجد شروط التآكل الميكروبيولوجي (microbiologically influenced corrosion)، يجب على المالك إخطار مركب نظام الرشاشات ويجب تقديم اقتراحات لمعالجة المياه باستعمال واحد مما يلي:

- تركيب مواسير لا تتأثر بـ MIC.
- معالجة جميع المياه الداخلة إلى النظام باستعمال طرق معتمدة.
- تطبيق خطة معتمدة لمراقبة الشروط الداخلية للمواسير في (at established time intervals and locations).
- تركيب محطة مراقبة تآكل والمراقبة في (intervals at established).

2- يجب تقييم مياه الإمداد والشروط البيئية لوجود شروط تآكل غير عادية. في حال تواجد شروط التآكل، يجب على المالك إخطار مركب نظام الرشاشات ويجب تقديم اقتراحات لمعالجة المياه باستعمال واحد مما يلي:

- تركيب مواسير مقاومة للتآكل.
- معالجة جميع المياه الداخلة إلى النظام باستعمال طرق معتمدة.

- تطبيق خطة معتمدة لمراقبة الشروط الداخلية للمواسير في (at established time intervals and locations).
- تركيب محطة مراقبة تآكل والمراقبة في (intervals at established).

3- عند استعمال مبيدات حشرية أو/و مضادات تآكل, يجب أن يكونا متكاملين مع مكونات النظام, وعند استعمالهما معا يجب أن يكونا متوافقين مع بعضهما البعض.

- **الترتيب (Arrangement):**

1- التوصيل بين المواسير الخارجية والمدفونة: يجب أن يتم عبر وصلة مناسبة (suitable transition piece) ويتم التثبيت والربط بطريقة محكمة. ويجب حماية الوصلة من التآكل والأضرار الميكانيكية أو أي أضرار أخرى.

2- التوصيل المار عبر أو تحت قواعد الجدران: يجب توفير مسافة كافية لمنع تكسّر المواسير نتيجة ترييح المبنى.

عندما يكون صاعد النظام قريبا من الجدار الخارجي, فيجب استعمال وصلات مدفونة بطول صحيح وذلك لتفادي وقوع توصيلات المواسير تحت الجدار. وعند مرور التوصيلات خلال القواعد يجب ترك مسافة من 25 مم إلى 76 مم حول المواسير وتملئ هذه المسافة بمواد مرنة عازلة للماء كـ asphalt mastic.

- **العداد (Meters):** يتم تركيبه حيث يتم طلبه, ولا يتم تركيب أدوات تنظيم ضغط على خط الإمداد, إلا إذا سمحت الجهة المختصة. وفي حال تركيبهم يجب أن يكونوا بقدرة قادرة على إيصال احتياج النظام الصحيح. فكمية الماء عبر العداد تتفاوت حسب حجمه ونوعه وقد لا يمرر الكمية الكاملة.

- **التوصيل من نظام محطات المياه (Connection from Waterworks System):**

1- يجب اتباع متطلبات الجهة المختصة بالصحة العامة.

2- عند تركيب أجهزة للحماية من دخول التلوث من شبكة المياه العامة, يجب أن تكون هذه الأجهزة مسجلة للعمل مع أنظمة مكافحة الحريق.

الفصل الثاني: الأنواع (Types)

- **يجب أن تكون مصادر إمداد الماء واحد مما يلي أو بشكل مدمج:**

المصدر يجب أن يحقق الكمية المطلوبة والضغط المطلوب, كلا العنصرين مهمين ولا يكتفى بوجود أحدهما.

1- التوصيل مع شبكة المياه العامة أو شبكة خاصة, حسب ما سيأتي لاحقا.

2- التوصيل المتضمن مضخة حريق, حسب ما سيأتي لاحقا.

3- التوصيل مع خزان مياه في أو تحت المستوي, ويعبأ من مصدر معتمد.

4- التوصيل مع خزان ضغط , ويعبأ من مصدر معتمد.

5- التوصيل مع خزان بالجاذبية, ويعبأ من مصدر معتمد.

6- التوصيل مع البحيرات والأنهار (A penstock, flume, river, lake, pond, or reservoir).

7- مصدر لماء مكرر, بشرط فحص الماء والتأكد من خلوه من أي مصادر ضرر على مكونات نظام المكافحة.

- **التوصيل مع الشبكة العامة:**

1- يجب أن يكون التوصيل مع نظام محطة ماء موثوق مصدرا مقبولا لإمداد الماء.

2- يجب تقرير حجم وضغط الماء عن طريق اختبار تدفق الماء أو أي طرق أخرى معتمدة.

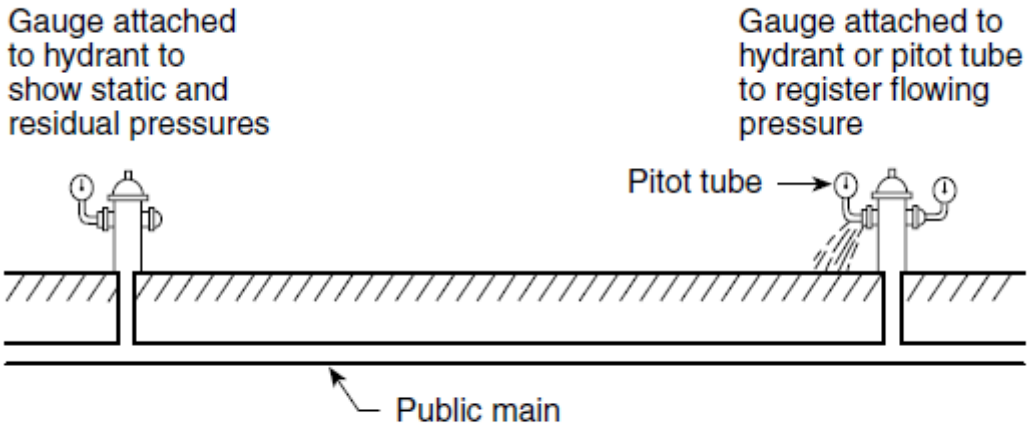

FIGURE A.24.2.2 Method of Conducting Flow Tests.

- **المضخات:** يجب السماح بتركيب مضخات حريق آلية كمصدر إمداد للماء حسب NFPA 20.
- **خزانات الضغط (Pressure Tanks):**

1- المقبولية (**Acceptability**):

- يتم قبول خزان الضغط كمصدر إمداد حسب NFPA 22.
- يتم تجهيز خزانات الضغط بوسائل معتمدة لإبقاء ضغط الهواء المطلوب في الخزان.
- إذا كان خزان الضغط هو مصدر الإمداد الوحيد, يتم تركيب إنذار للمشاكل ليعطي تنبيها على انخفاض الضغط وانخفاض مستوي الماء, ويكون مصدر الإشارة مستقلا عن ضاغط الهواء.

- لا يسمح لخزان الضغط بخدمة غير نظام الرشاشات والخرطوم اليدوي المتصل مع مواسير الرشاشات.

2- الاستطاعة:

- بالإضافة إلى فقرة الاستطاعة من المقدمة العامة, فإن استطاعة خزان الضغط يجب أن تشمل الاستطاعة العظمى المطلوبة لملء أنظمة الأنبوب الجاف والمسبق التشغيل في حال تركيبها.
- يجب أن يستند الحجم الكلي إلى كمية الماء مضافا إليها حجم الهواء المطلوب حسب الفقرة التالية.

3- مستوى الماء وضغط الهواء:

- يجب إبقاء خزانات الضغط مع كمية كافية من الماء لتحقيق متطلبات الحسابات والمدة الزمنية المقررة.
- يجب أن يكون الضغط كافيا لدفع كامل الماء خارج الخزان بينما يحافظ على الضغط المتبقي الضروري في قمة النظام.

في الأنظمة المحسوبة بالجداول: يمكن تحديد نسبة الهواء في الخزان وضغط الهواء, من العلاقة التالية:

P = air pressure carried in pressure tank
A = proportion of air in tank
H = height of highest sprinkler above tank bottom

When the tank is placed above the highest sprinkler, use the following formula:

$$P = \frac{30}{A} - 15$$

If $A = \frac{1}{3}$, then $P = 90 - 15 = 75$ lb psi
If $A = \frac{1}{2}$, then $P = 60 - 15 = 45$ lb psi
If $A = \frac{2}{3}$, then $P = 45 - 15 = 30$ lb psi

When the tank is below the level of the highest sprinkler, use the following formula:

$$P = \frac{30}{A} - 15 + \frac{0.434H}{A}$$

If $A = \frac{1}{3}$, then $P = 75 + 1.30H$
If $A = \frac{1}{2}$, then $P = 45 + 0.87H$
If $A = \frac{2}{3}$, then $P = 30 + 0.65H$

ضغط الهواء السابق تم حسابه لضمان أن الماء سيغادر الخزان عند ضغط 1 بار عندما تكون قاعدة الخزان في نفس مستوي أعلى رشاش في الشبكة أو عند ضغط مكافئ للارتفاع المتوافق للمسافة بين قاعدة الخزان و أعلى رشاش في الشبكة عند وجود الرشاش أعلى الخزان.

في الأنظمة المحسوبة هيدروليكيا: يتم استعمال العلاقة التالية:

$$P_i = \frac{P_f + 15}{A} - 15$$

where:
P_i = tank pressure
P_f = pressure required from hydraulic calculations
A = proportion of air

Example: Hydraulic calculations indicate 75 psi (5.2 bar) is required to supply the system. What tank pressure will be required?

$$P_i = \frac{75 + 15}{0.5} - 15$$
$$P_i = 180 - 15 = 165 \text{ psi}$$

For SI units, 1 ft = 0.3048 m; 1 psi = 0.0689 bar.

في هذه الحالة, يستحسن ملء الخزان 50 ٪ ماء و50 ٪ هواء, والخزان يكون 11.4 بار (165 psi). إذا كان الضغط مرتفعا جدا, يجب زيادة كمية الهواء المحمولة إلى الخزان.

يستحسن تركيب خزان الضغط فوق أعلى مستوي رشاشات, ويمكن تركيبه في القبو.

- **خزانات أكاذبيث:** يتم قبول خزان الجاذبية كمصدر إمداد حسب NFPA 22.
- **البحيرات والأنهار:** يجب أن يزود مع مصافي مزدوجة لمنع دخول الطين والأوحال إلى النظام.

الفصل الثالث : المتطلبات الخاصة بـ NFPA 14

1- يجب أن يتصل نظام الأنبوب الصاعد الآلي والنصف آلي بمصدر إمداد ماء معتمد قادر على تلبية احتياجات النظام.

2- يجب أن يملك نظام الأنبوب الصاعد اليدوي مكان لإمداد الماء سهل الوصول من قبل فرقة الدفاع المدني.

3- يسمح بمصدر الماء المفرد الآلي أو النصف آلي عندما يكون قادرا على تلبية احتياج النظام عند المدة الزمنية المقدرة.

4- عندما لا تستطيع فرقة الدفاع المدني تزويد كمية الاء المطلوبة من خلال وصلة الدفاع المدني, يجب تجهيز مصدر إمداد إضافي يتألف من خزان ماء في مستوي عالي مع تجهيزات ضخ إضافية أو أي أدوات معتمدة من الجهة المختصة, ويجب أن يحقق هذا المصدر المساعد 30 دقيقة من إمداد الماء على الأقل.

5- يسمح باعتماد المصادر التالية كمصدر إمداد للماء:

- التوصيل مع شبكة مياه العامة قادرة على تزويد الضغط والتدفق اللازمين.
- التوصيل المتضمن مضخة حريق.
- مضخات حريق متحكم بها يدويا بالاشتراك مع خزان ضغط.
- التوصيل مع خزان ضغط , ويعبأ من مصدر معتمد.
- التوصيل مع خزان بالجاذبية, ويعبأ من مصدر معتمد.
- مضخات حريق متحكم بها يدويا تعمل بواسطة أدوات تحكم عن بعد عند كل محطة خرطوم, ومراقب حسب NFPA 72.

أقل إمداد لأنظمة الأنبوب الصاعد مهما كان التصنيف: يجب تزويد احتياج النظام من الماء لمدة لا تقل عن 30 دقيقة.

اختبار إمداد الماء:

تقييم إمداد الماء: يجب إجراء اختبار تدفق ماء على نظام توزيع الماء لتقرير التدفق والضغط المتوفر لتصميم النظام والخاص بنظام مكافحة الحريق.

الخطوات: عند استعمال اختبار تدفق الماء لأغراض تصميم النظام, فيجب أن يكون الاختبار منجز قبل مدة لا تقل عن 12 شهر قبل وضع مخططات العمل إلا في حال موافقة الجهات المختصة, والاختبار يكون حسب NFPA 291.

هذا ما تيسر إيراده

الرقم	البند	الصفحة
1	**الفصل الأول : مقدمة عامة**	3
2	**الفصل الثاني : الأنواع (Types)**	5
3	**الفصل الثالث : المتطلبات الخاصة بـ NFPA 14**	8