البـــــاب الـــرابـــع

الفصـــــل الثانـــي

نظـــام الغمـــر المائي

1/2/4 عـــــام

1/1/2/4 تعريـــف

هو أحد الأنظمة الخاصة من نظام المرشـــات التلقائية وهو عبارة عن مجموعة من رؤوس المرشات المفتوحة، متصلة بشبكة من الأنابيب التي تُغذى بالمياه من مصدر مياه مناسب ويتم التحكم في تدفق المياه عبر هذه الرؤوس عن طريق صمام تلقائي سريع الفتح هو صمام الغمر المائي الذي يفتح عند تشغيل نظام إنذار الحريق (يعتمد على كاشفات الحريق أو كاشفات الغاز أو رؤوس مرشات تلقائية حرارية تركب في نفس المنطقة المراد حمايته)ا الصمام يندفع الماء من جميع الرؤوس بكثافة وسرعة وضغط تم تحديدهم مسبقاً للتعامل مع الحريق حسب الغرض المطلوب.

2/1/2/4 الغرض المطلوب من استخدام النظـــام

يستعمل هذا النظام للوصول إلى أحد الأغراض التالية أو أكثر أو كلها مجتمعة

(أ) إطفاء الحريق.

(ب) الوقاية من الحريق.

(ج) التحكم في الحريق.

(د) الحماية من التعرض للحرارة من حريق مجاور.

(هـــ) التبريد السطحي.

3/1/2/4 التطبيـــق

يمكن استعمال نظام الغمـــر المائي للحصول على أحد التأثيرات السابقة في المجالات التي يكون فيها الحريق المتوقع كثيفاً أو يحتاج إلى رد فعل سريع، وتكون هناك حاجة إلى رش كمية من المياه بصفة مستمرة وسريعة، ومن الممكن إضافة بعض المواد بتركيز محدد إلى الماء للحصول على تأثير أفضل ومن هذه المواد الرغوة انظر فصل أنظمة مكافحة الحريق بالرغوة (الباب الرابع ــ الفصل الثالث).
ومن المجالات التي يستخدم فيها نظام الغمـــر المائي هي:

(أ) المحولات الكهربائية.

(ب) محطات توليد القوى الكهربائية.

(ج) مصانع الأصباغ والمواد سريعة التطاير والاشتعال.

(د) خزانات السوائل القابلة للاشتعال والغازات المسالة والقابلة للاشتعال.

(هـــ) بعض مصانع المواد الكيميائية.

(و) مصانع المواد البلاستيكية.

(ز) مهبط الطائرات العمودية.

(ح) حظائر الطائرات.

(ط) الغلايات والمحركات التي تعمل بالوقود السائل والغازي **LNG**.

(ي) السيور المتحركة وعمليات المناولة.

(ك) مجموعات الكبلات والأنابيب وأجزاء المعدات ذات الخطورة.

(ل) الإنشاءات المعدنية.

(م) مخازن المواد الكيميائية.

(ن) للفصل بين مناطق الحريق المختلفة.

2/2/4 أنـــواع النظـــام

1/2/2/4 حسب سرعة الغمر

يحددها طبيعة الهدف المطلوب والغرض المطلوب حمايته.

(أ) نظام الغمر بسرعة عالية.

(ب) نظام الغمر بسرعة متوسطة.

2/2/2/4 حسب الوسيط المستخدم

(أ) نظام الغمر بالمياه فقط.

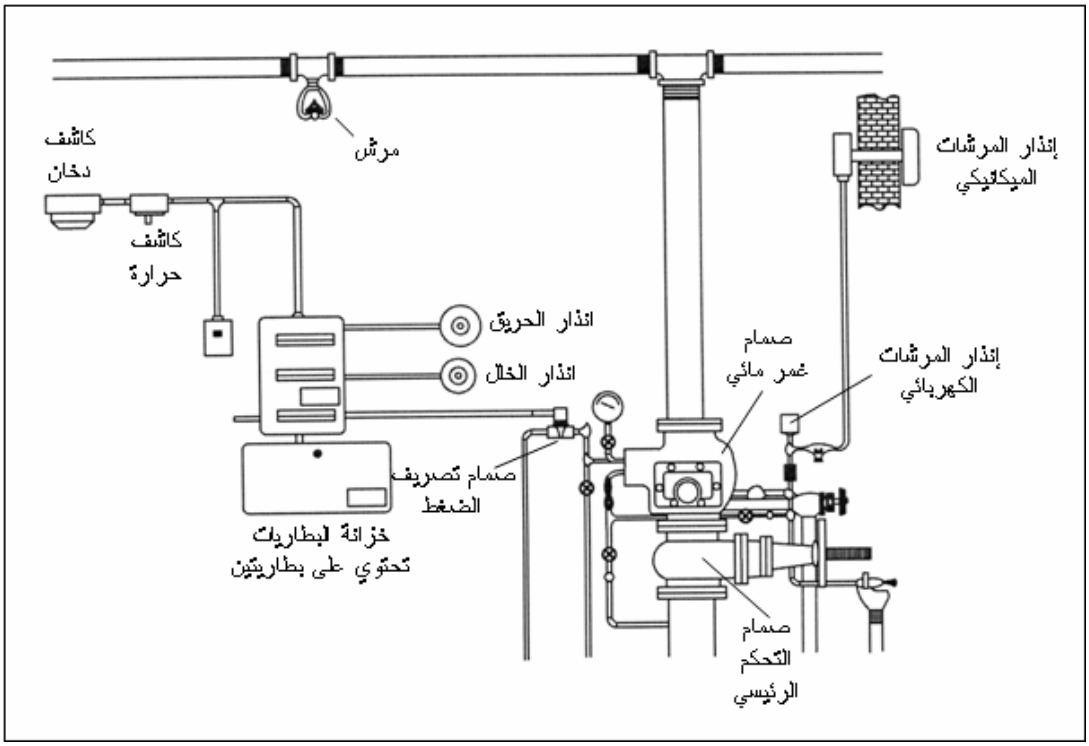
(ب) نظام الغمر بالمياه مع الرغوة أو مواد كيميائية أخرى.

3/2/2/4 حسب نوعية الإنذار والتشغيل

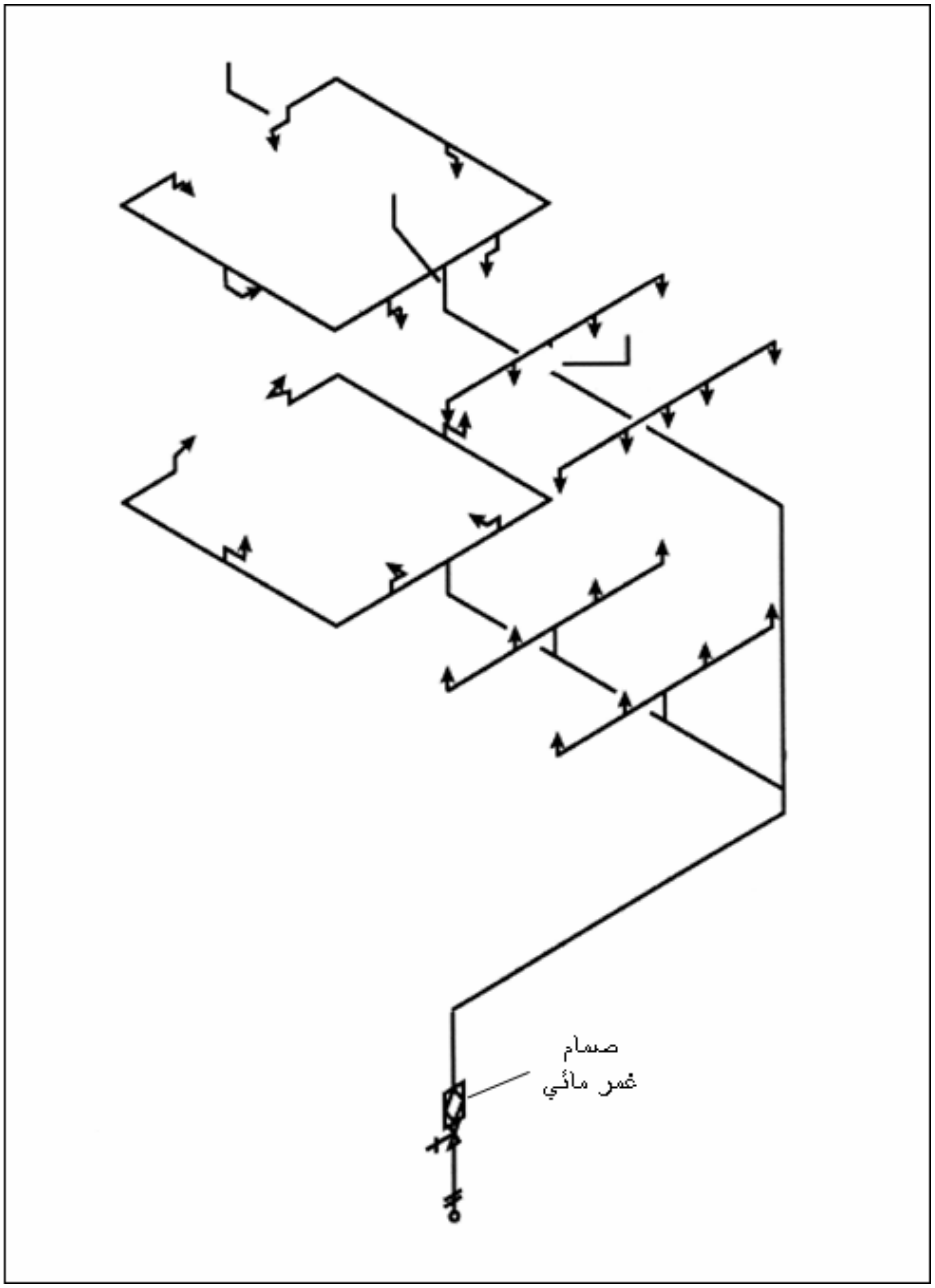
(أ) باستخدام كاشفات حريق إلكترونية (دخان، حرارة، غاز، لهب) شكل (2/4ـــ1).

(ب) باستخدام رؤوس مرشات مياه تلقائية (مملوءة بالمياه أو الهواء) شكل (2/4ـــ2).

(ج) باستخدام شبكة أنابيب دقيقة أو هوائية.



شكل (2/4ـــ1) استخدام كاشفات الحريق الالكترونية



شكل (2/4ـــ2) رؤوس مرشات مياه الغمر المائي

3/2/4 مكونات النظـــام

يتكون النظام من الأجزاء الرئيسية التاليـــة:

1/3/2/4 مصـــدر الميـــاه

تطبق الشروط العامة لمصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

(أ) خزان مياه ومضخـــات

يجوز أن يكون مصدر المياه عبارة عن خزان ومضخات، إذا كان الخزان بسعة تكفي مدة التشغيل وتتوفر به إمكانية التعويض لكمية أخرى للمياه بسرعة وسهولة، وتكون المضخات بالسعة الكافية للتدفق (لا تقل عن 130% من التدفق المطلوب) والفترة الكافية لإعطاء الضغط اللازم لرش المياه (لا تقل عن 140% من الضغط الكلي للنظام) وتتكون من مضختين أحدهما كهربائية والأخرى تعمل بالديزل وتوفر كل منهمـــا على حده التدفق والضغط المطلوب بحيث تعتبر واحدة رئيسية، والأخرى احتياطية.

(ب) الخط الرئيسي للمدينة (الشبكة العامة للمياه)

يجوز أن يكون مصدر المياه للنظـــام من الشبكة العامة إذا كان هذا الخط من الكفاءة والفاعلية المطلوبة وبوجود شهادة من الجهة المسئولة عن هذا الخط تفيد بتأكيد ضمان كمية المياه المطلوبة والضغط اللازم للنظام في كل الأوقات.

(ج) خـــزان الضغـــط

يجوز استعمال خزان الضغط كمصدر للمياه في حالة الأنظمة الصغيرة والمتوسطة (وفقاً لتقدير جهة الاختصاص) وإذا كان التعويض الفوري لكمية المياه مؤكداً وبحيث لا يكون مصدر تغذية لأي نظام آخر خلاف الغمر المائي.

(د) خـــزان علـــوي

يجوز استعمال الخزان العلوي في حالة الأنظمة الصغيرة والمتوسطة وفقاً لشروط جهة الاختصاص، ويجب أن يكون بكفاءة من حيث الكمية والضغط المطلوبين للنظام.

(هـــ) نقطة الدفـــع

يجب تركيب هذه النقطة بعد صمام الغمر المائي مباشرة وتكون مزودة بصمام عدم الرجوع ويجب أن يكون لكـــل نظام نقطة أو أكثر حسب الحاجة في جميع الأحوال، يجب أن تركب على جميع أنظمة الغمر بكافة أنواع مصادر المياه.

2/3/2/4 مجموعـــة صمامـــات الغمـــر المائـــي

راجع مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) وشكل (2/4ــ3)، تعتمد هذه المجموعة في تكوينها على وسائل التشغيل والإنذار وتتكون عادةً من التالي:

(أ) صمام الغمر المائي

وهو الصمام الرئيسي في المجموعـــة وهو صمام سريع الفتح على شكل صمام عدم رجوع مع صمام بوابة ويكون من أحد الأنواع المعتمدة والمصنعة خصيصاً لهذا الغرض، ويكون من الأنواع التي تعمل تلقائياً ويدوياً.

(ب) صمام التحكـــم (العـــزل)

يركب على خط الإمداد قبل صمام الغمر المائي ويكون من نوع بوابة ومن الأنواع المعتمدة.

(ج) صمامـــات العـــزل الفرعيـــة

يركب العدد اللازم منها على الخطوط الفرعية.

(د) مقاييس الضغـــط

تركب في أعلى وأسفل صمام الغمر المائي وعلى خطوط التشغيل و خطوط الهواء و خطوط المياه الفرعية.

(هـــ) صمامـــات الصرف

تركب على خط الصرف الرئيسي وخط الماء الفرعي.

(و) صمامات تخفيض وتخفيف الضغط

تركب على خط الهواء الفرعي.

(ز) جرس الإنـــذار

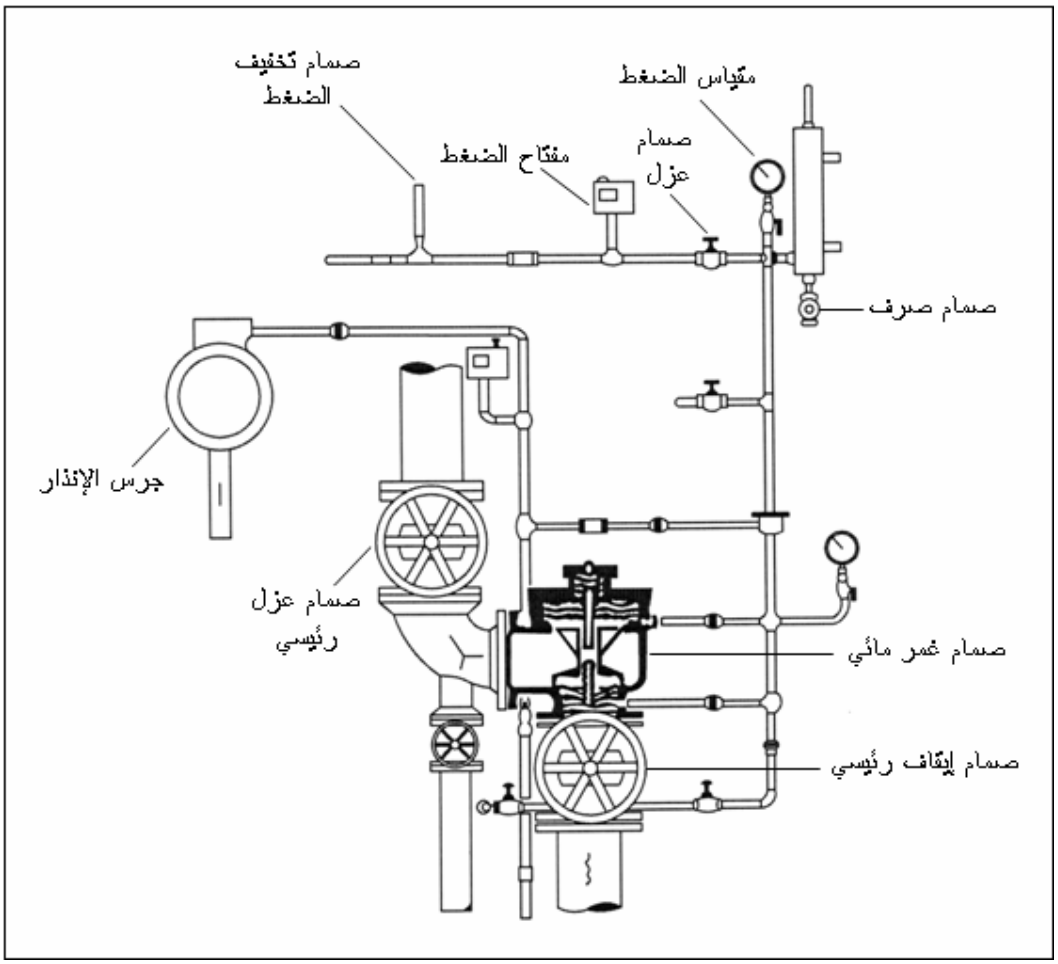
يركب على أحد الفروع بعد صمام الغمر المائي.

(ح) مفتاح الضغـــط

يتصل بأعلى صمام الغمر المائي وآخر على خط الهواء أو الماء (للتشغيل).

(طـــ) الوصلات

الخاصة بتوصيل المجموعة.



شكل (2/4ـ3) مجموعـــة صمامـــات الغمـــر المائـــي

3/3/2/4 شبكـــة الأنابيـــب

(أ) الأنابيب وتكون بالأقطار المطلوبة ومن مواد مقاومة للصدأ مثل الصلب غير القابل للصدأ أو الصلب المجلفن وتكون من الأنواع المعتمدة والمناسبة لهذا النظام من حيث الضغط والعوامل الجوية.

(ب) الوصلات والصمامات والعلاقات والمثبتات، تكون من الأنواع المعتمدة، وتكون الوصلات الميكانيكية للأقطار أكبر من 65 مم.

4/3/2/4 رؤوس المرشـــات

تكون من الأنواع المعتمدة والمصنعة خصيصاً لهذا الغرض وتحدد أقطارها وأشكالها تبعاً للتصميم المطلوب. وتكون من مواد مقاومة للصدأ مثل الصلب غير القابل للصدأ أو مطلية بالكروم، راجع نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

5/3/2/4 منظومـــة التشغيـــل والإنـــذار

(أ) باستخدام كاشفات حريق إلكترونية (الباب الخامس ــ الفصل الأول) وتكون إما كاشفات حرارة أو غازية (محددة لغاز معين) أو كاشفات دخان وتكون الكاشفات موزعة على المكـــان حسب التصميم وموصلة بالأسلاك المناسبة إلى اللوحة الرئيسية للإنذار والتحكم والتي تتصل بدورها بصمام الغمر المائي عن طريق ملف لولبي أو أي وسيلة تشغيل أخرى.

(ب) رؤوس مرشات تلقائية من الأنواع الحرارية (ذات الفقاعة الزجاجية) والتي تتصل إما بشبكة أنابيب مملوءة بالهواء (عن طريق ضاغط) والشبكة موصلة بمفتاح التشغيل ولوحة التحكم والإنذار أو تكون مملوءة بالمياه عن طريق صمام تحكم وإنذار مستقل من مصدر المياه وموصل بلوحة التشغيل والتحكم.

(ج) شبكة من الأنابيب الدقيقة ذات معامل تمدد معين وتكون مملوءة بالهواء أو غاز آخر ومتصلة بلوحة الإنذار والتحكم وتكون هذه الأنابيب إما من سبيكة النحاس والكروم أو الصلب غير قابل للصدأ.

6/3/2/4 لوحـــة التشغيـــل والإنـــذار (التحكـــم)

ويكون لكل نظام غمر مائي لوحة للتشغيل والتحكم يتحدد شكلها حسب طريقة التشغيل المستخدمة وتتصل هذه اللوحة بلوحة الإنذار الرئيسية والأجراس ووسائل الإنذار المرئية والمسموعة ويتوفر بها المقاييس والمصابيح التي تدل على انخفاض مستوى المياه أو الهواء أو انخفاض الضغط وإذا كان النظام يعمل أو لا يعمل وحالة وجود أعطال وسلامة التوصيلات الكهربائية وما يتطلبه النظام من وسائل إيضاح أخرى.

7/3/2/4 وسيلة التشغيل اليدوية

تكون هذه الوسيلة إما مفتاح كهربائي أو أي وسيلة تشغيل يدوية أخرى معتمدة ومناسبة للنظام موصلة بلوحة التحكم وتعمل على فتح صمام الغمر المائي عند تشغيلها وتكون على بعد لا يقل عن 5 م من الغرض المطلوب حمايته.

4/2/4 مبـــادئ التصميـــم

يحتاج هذا النظام إلى عناية خاصة ودقة في خطوات التصميم كذلك يعتمد على خبرات مطبقة وأنظمة عالمية مضمونة وخطوات التصميم هي:

1/4/2/4 المخططات والوثائق المطلوبة

(أ) يجب تقديم المخططات التصميمية التي توضح المساقط الأفقية والرأسية والمقاطع التي توضح الارتفاع والأجزاء الداخلية للمنشأة أو المنطقة المراد حمايتها.

(ب) يجب تقديم تقرير فني يوضح طبيعة النشاط القائم والمواد الموجودة ومدى تأثرها بالمياه ودرجة الخطورة والاحتياطات الوقائية من الحواجز المانعة للحريق وتقسيمات وخلافه.

(ج) يجب تقديم معلومات كاملة عن مصدر المياه من حيث الكفاءة والسعة والضغط المتوفر وملحقات التشغيل لهذا المصدر.

(د) يجب تقديم المعلومات المطلوبة لغرض استعمال النظام إذا كان لإطفاء الحريق أو التبريد أو الوقاية أو الفصل بين مناطق الحريق أو أكثر من سبب.

(هـــ) يجب تقديم مخطـــط هيكلي لشبكة الغمر المائي من أنابيب وصمامات ووسائل إنذار وتشغيل النظام ونقاط التشغيل اليدوية ونقطة الدفع.

(و) يجب تقديم مقاطع تبين ارتفاع رؤوس المرشات وبعدها عن المنشأة أو المنطقة المراد حمايتها ونقاط الاتصال ونقاط التشغيل واتجاهات وزوايا الرش.

2/4/2/4 الحسابات الهيدروليكية

(أ) تحدد الفترة الزمنية اللازمـــة لرش المياه بعد تحديد الغرض من الرش (وتضرب في معامل تصميم لضمان عدم عودة الاشتعال).

(ب) تحدد كثافة المياه بمعدل يكفي لأداء الغرض (حسب نوع الخطورة) لوحدة المساحة في الدقيقة وهو من 11.0 ل/د/م^2 للمواد الصلبة والسوائل الثقيلة إلى 25.0 ل/د/م^2 للسوائل القابلة للاشتعال راجع فصل نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول) حسب الغرض المطلوب حمايته.

(ج) تحدد الكمية اللازمة من المياه لأداء النظام والمطلوب توفرها في مصدر المياه.

(د) تحدد كمية المياه المتدفقة من المرش وعدد المرشات وقطر وشكل رأس المرش.

(هـــ) يحدد الثابت **K** لكل من المرشات والأنابيب وأجزاء الشبكة.

(و) يحدد ارتفاع رؤوس المرشات والأنابيب.

(ز) يحدد الضغط المطلوب لإجراء الرش(بعد تحديد السرعة المطلوبة للنظام) والضغط المطلوب للمياه عند رأس المرش.

(ح) يتم حساب فاقد الضغط في شبكة الأنابيب، حسب إحدى الطرق المعتمدة في **NFPA** أو **LPC** أو أي نظام دولي معتمد، بعد تحديد أقطار الأنابيب وتوزيع رؤوس المرشات.

(طـــ) يتم حساب الضغط الكلي المطلوب عند مصدر المياه (وهو حاصل جمع الضغط اللازم لارتفاع رؤوس المرشات مضروب في معامل تصحيح).

(ي) يحدد ضغط السرعة والضغط المتبقي للنظام عند مصدر المياه و رؤوس المرشات وصمام الغمر المائي.

(ك) عند إجراء الحسابات تراعى النقاط التالية

(1) يجب أن تبدأ الحسابات عند أبعد رأس عن مصدر المياه مع اعتبار ضغط السرعة الكافي والضغط العادي المتاح لدفع المياه من الرأس المذكورة.

(2) يتم حساب فاقد الضغط في الملحقات عند تغيير الاتجاه في مسار الأنبوب فقط ولا يحسب الفاقد في الملحقات في نفس اتجاه الأنبوب.

(3) يتم حساب فاقد الضغط في المخفضات على أساس القطر الأصغر.

(4) من الممكن أن تكون الشبكة على شكل حلقة لتقسيم التدفق من الجهتين لتقليل فاقد الاحتكاك.

(5) يتم حساب فاقد الضغط لكل أجزاء الشبكة كل على حده وأخذها في الاعتبار عند عمل الحساب الهيدروليكي.

(6) يجب ألا يقل ضغـــط المياه عند الصمام عــن 3.4 بار لتفادي تأثير الطرق المائي، ويجب ألا يزيد عن 5 بار لنظام السرعة العالية.

(7) تستخدم الرؤوس للنظام ذي السرعة العالية لتكوين مخروط مملوء ويجب ملاحظة أن السرعة العالية تؤثر على حجم جزئيات الماء وبعد المسافة التي يصل إليها، ولذا يستخدم في المحولات وأنظمة الحماية للسوائل التي تكون درجة التطاير لها في حدود 66 °م وأكثر.

(8) تستخدم الرؤوس للنظام ذي السرعة المتوسطة لإعطاء الرش شكل أسطواني وفي بعض أنواع الرؤوس يتم إعطاء المياه حركة دائرية بواسطة مسار حلزوني وتستخدم هذه الرؤوس في تبريد خزانات السوائل التي تقل درجة التطاير لها عن 66°م.

(9) يستخدم العاكس في رؤوس المرشات عند الحاجة إلى تصميم يعطي المياه شكل مخروط محدد الزوايا لمسافة قريبة.

(10) في نظام السرعة المتوسطة لا يقل الضغط عند رأس المرش عن 1.4 بار ولا يزيد عن 3.5 بار.

(11) تكون زوايا الرش من 40 درجة إلى 180 درجة وقطر الفتحة من 5 مم إلى 13 مم للسرعة العالية والمتوسطة.

(12) المدة اللازمة لإطفـــاء حريق المولدات والمحولات والأجزاء الصناعية يكون في حـــدود 20 د، وفي حالة التبريد باستخدام السرعة المتوسطة تكون المدة اللازمة في حدود 90 د.

(13) يجب الأخذ في الاعتبار زيادة الكثافة كلما زادت درجة التطاير للسوائل القابلة للاشتعال عند حمايتها.

(14) لتعيين المساحة اللازمة لتغطية الحريق راجع **NFPA-15**.

3/4/2/4 الحـــالات الخاصـــة لتطبيـــق النظـــام

(أ) متطلبات عامة

(1) عند تصميم نظام الغمر المائي يراعى الدقة والحساسية المطلوبة لهذا النظام ويجب تحديد الخطوات الضرورية للتصميم واختلاف التصميم باختلاف العملية المراد أداؤها حسب طبيعة الغرض المراد حمايته أو وقايته من الحريق.

(2) يجب اتخاذ العناية التامة عند اختيار المرش المناسب من حيث زوايا خروج الماء والسرعة المطلوبة وبعد رأس المرش عن الغرض واتجاه الرش.

(3) يجب التحكم في مسار المياه وحجم جزيئات الماء تبعاً للسرعة وشكل مخروط رأس المرش وضغط المياه.

(4) يجب أن تكون كمية المياه والضغط كافيين لتشغيل النظام في أسوأ الظروف مع اعتبار تأثير أي نظام آخر متوقع تشغيله في نفس الوقت لأداء هدف آخر لنفس الغرض المطلوب حمايته (فوهات مياه للتـــــبريد أو الإطفـــــاء أو أي نظام مياه آخر إن وجد).

(5) يجب أن تكون هناك كمية احتياطية من المياه تكفي للتشغيل مرة أخرى دون الانتظار للتعويض.

(6) يتم حماية الأجزاء المعرضة للحريق بالرش بالمياه مباشرة على الأجزاء الإنشائية أو المعدات المطلوب تقليل تأثير انتقال الحرارة إليها وتعتبر الستارة المائية أقل تأثيرا من الرش المباشر، ولكن في بعض الحالات تكون إحدى الوسائل المطلوبة كنوع من الفواصل لعمل مناطق حريق منفصلة ويجب الأخذ في الاعتبار تأثير الرياح وكفاءة الصرف.

(7) في حالة وجود أنظمة متعددة متجاورة لنظام الغمر المائي لمساحات كبيرة، ليس من الضروري أن يكون معدل المياه هو مجموع المعدل لهذه الأنظمة بل تؤخذ منطقة واحدة والمنطقتين المجاورتين بحيث يكون التدفق المطلوب هو اللازم لهذه المناطق الثلاث ويؤخذ أكبر معدل لثلاث مناطق متجاورة ويكون الضغط هو أعلى ضغط مطلوب لمنطقة من المناطق مع تركيب وسائل تنظيم الضغط اللازمة ووسائل التوجيه والتحكم للصمامات الخاصة بالأنظمة.

(8) يراعى عند استعمال نظام الغمر المائي مع السوائل القابلة للاشتعـــال (بغرض إخماد الحريق) خواص السائل من حيث ضغط البخار ونقطة التطاير واللزوجة والكثافة والتفاعل مع المياه.

(9) يمكن تقليل كمية المياه في حالة المواد المعزولة مثل الكبلات والأماكن التي تتطلب حماية من الحرارة للأسطح المعرضة للحريق.

(10) يجب ألا يزيد تدفق المياه للغمر المائي لأي نظام منفرد عن 11350 ل/د.

(11) عند حماية الأسطح المقابلة يجب التركيز على الجوانب السفلية للمنشآت ذات الارتفاع العالي من 9.0 إلى 12.0 م.

(ب) حمايـــة الكبلات وحواملهـــا

(1) يصمم النظام بحيث توجه المياه مباشرة على حوامل الكبلات أو مجموعة الكبلات عند كثافة لا تقل عن 7.0 ل/د/م^2 على المستوى الرأسي أو الأفقي حسب وضع الكبلات.

(2) تصمم الأنظمة بحيث تعمل لمدة طويلة (أكثر من ساعة) للتحكم في احتراق المواد المنصهرة المتساقطة.

(3) تصمم الرؤوس بحيث تشكل اندفاع مائي مباشر على مصدر الحريق المحتمل (الوصلات ونهايات الكبلات) وكذلك على الأماكن المجاورة التي يحتمل أن تتساقط عليها البقايا المنصهرة.

(4) تكون كثافة الرش على الأماكن المجاورة والمحتمل تساقط المواد المنصهرة عليها 5.0 ل/د/م^2.

(5) تكون أنظمة إنذار الحريق من الأنواع بالغة الحساسية لبدء الاشتعال البطيء.

(6) راجع **NFPA** في حالة المستويات المتعددة، للكبلات وحواملها.

(ج) حماية الأسطح من التعرض للحريق

(1) تحدد المدة اللازمة للتبريد حسب حجم الحريق المتوقع ودرجة الخطورة.

(2) يحدد الزمن اللازم للتشغيل في حدود 30 ث من بدء عمل الإنذار.

(3) في حالة الإنشاءات الحـــديدية الأفقية تكون المرشـــات على مسافة لا تزيد عن 3.0 م عن بعضهـــا وتكون كثافة الرش بمعدل لا يقل عن 5.0 ل/د/م^2 على الأسطح.

(4) في حالة الإنشاءات الحديدية الرأسية تكون المرشـــات على بعد لا يزيد عن 3.0 م ويكون الرش بمعدل لا يقل عن 12.0 ل/د/م^2 .

(5) في حالة الأنابيب والقنوات: يكون الرش على المستوى الأفقي بمعدل لا يقل عن 12.0 ل/د/م^2 ويكون الرش على الجوانب السفلية.

(6) تضاف رؤوس مرشـــات إذا كان هناك أكثر من مستـــوى واحد ولا يقل معـــدل الرش عن 7 ل/د/م^2 للمستويات الأخرى. يجب ألا تبعد رؤوس المرشـــات عن الأنابيـــب أكثر من 0.8 م من الأسفل.

(د) حماية المحـــولات الكهربائيـــة

(1) تكون الحماية شاملة ومباشرة على جميع الأجزاء والأسطح (عدا الأسطح السفلية المواجهة للأرضية).

(2) يكون الرش بكثافة لا تقل عن 12 ل/د/م^2 للمساحة المعرضة من أجزاء الغلاف القائمة ولا تقل عن 7 ل/د/م^2 للمساحة الداخلية وغير المعرضة وتضاف رؤوس إضافية لأجزاء مستقلة كخزن الزيت والمضخة والفراغ بين المشعات إذا زاد عن 300 مم.

(3) يجب ألا تمرر أنابيب نظام الغمر المائي فوق خزان الزيت مباشرة.

(هـ) حمايـــة الســـيور المتحركـــة

(1) لوحدة التشغيل يكون الرش لحماية الأجزاء الدوارة والبكرات ووحدات الزيت الهيدروليكية بكثافة لا تقل عن 12 ل/د/م^2 وتوجه رؤوس المرشات على السطح المعرض للحريق والأجزاء الإنشائية.

(2) لحماية السير نفسه يكون الرش على السطح العلوي القادم والسطح السفلي للجزء الراجع وتكون كثافة الرش بمعدل 12 ل/د/م^2.

(3) يكون الرش على القطاعات الأولى من الأجزاء الإنشائية والكبلات الداخلية والركائز والمثبتات وأماكن التحويل والأنفاق التي يمر منها السير بنفس المعدل السابق.

(و) الحماية من الانفجار والحريق لأنظمة الغاز وما شابه

(1) يكون النظام مصمم للحماية من اللهب لإعطاء الوقت الكافي لنقل المواد الخطرة.

(2) يكون الرش بمعدل مناسب حسب الخبرة والقيمة الحرارية المتوقعة للمواد عند احتراقها ويكون في حدود 30 ل/د/م^2 للمساحة المحمية.

(3) يكون نوع وحجم رؤوس المرشات لإعطاء كثافة للمساحة التي قد يتسرب منها بخار الغاز بسرعة كافية للترطيب السريع عند أقل مستوى من الاشتعال.

(4) توجه الرؤوس بحيث تغطى أي مصدر محتمل للتسرب مثل الشفات والوصلات المرنة والصمامات والخزانات.

(ز) حماية خزانـــات الوقـــود السائل

(1) يستخدم نظام السرعة المتوسطة لتبريد خزانات الوقود السائل التي تقل درجة التطـــاير لها عن 66 °م.

(2) الخزانات الأسطوانية على المستوي الأفقي (الخزانات ذات التهوية) يكون المرش بفتحة لا تقل عن 6 مم والضغط لا يقل عن 1.4 بار ولا يزيد عن 3.5 بار وتكون زاوية الرش من 60 إلى 125 درجة ، وتكون الكاشفات على شكل مرشات تلقائية وتكون كثافة الرش 12.0 ل/د/م^2 وتعمل وسائل تهوية الخزان على حفظ الضغط بمعدل يتناسب مع الحرارة المنبعثة من الحريق إلى الخزان بمعدل 3410 وات/م^2، وإذا لم يمكن الوصول إلى هذه الحالة يجب حساب معدل التهوية بحيث يعطى الحالة المطلوبة لحفظ الضغط.

(3) تكون القيمة الحرارية (للتبريد) في حدود 18930 وات/م^2 ومنها تحسب كمية المياه اللازمة لامتصاص هذه الحرارة إلى حد معين بحيث لا تزيد الحرارة عن 250 ^{o}م.

(4) في حالة الخزانات ذات الأسطح المائلة أو الرأسية تكون الكثافة 12 ل/د/م^2 (للسطح غير المعزول وللجوانب السفلية).

(5) لا تزيد المسـافة بين المرشـات في حـالة الأسطح المائلة والرأسـية عن 4.0 م كما هو موضح في شكل (2/4ـ4).

(6) يجب أخذ المسافة الأفقية التي يستغرقها الرش في الاعتبار ويجب إضافة مرشـات حول صمام تخفيض الضغط وصمام الإمداد وأنابيب الإمداد.

(7) يتم رش قمة الخزان بالمياه حول الجوانب العليا من الداخل أو الخارج بمعدل 5 ل/د/م^2.

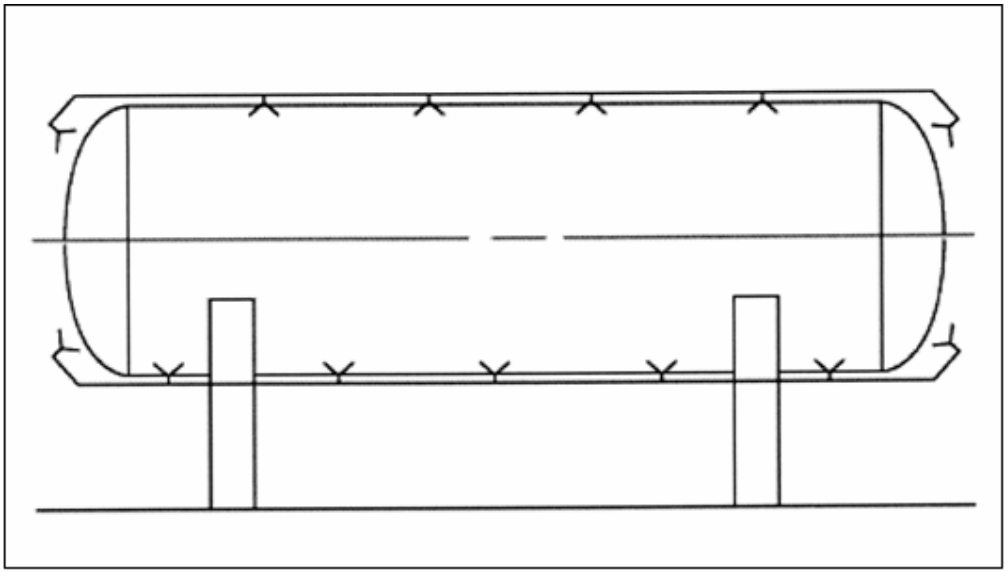
(8) لا تؤخذ الأسطح تحت الخزان في الاعتبار وتعتبر مبللة عند تساقط المياه.

(9) عند وجود مستويات (أرصفة للخزانات) تضاف رؤوس مرشـات تحت كل مستوى.

(10) تكون الكثافة للمنشآت المعدنية حول الخزان بمعدل 10 ل/د/م^2.

(11) تستخدم مرشات من الأنواع التي ترش إلى أعلى وإلى أسفل إذا زاد الارتفاع عن 13.0 م.

(12) إذا زاد ارتفاع السقف أو الرصيف عن المعدات المحمية عن 5.0 م، تضاف رؤوس مرشات في مستوى آخر وتضاف كاشفات دخان.



شكل (2/4ـ4) حماية خزانـات الوقـود السائل

(ح) حماية الخزانات الكروية للغازات المسالة

غاز البترول ــ البيوتان ــ البروبان وما شابه، شكل (2/4ــ5) راجع (نظام الوقاية من الحريق ــ الجزء الرابع بشأن الشروط التطبيقية للمواد الخطرة).

(1) تكون الكثافة لجميع الأسطح في حدود 12 ل/د/م^2 وكذلك نفس المعدل لنقاط الارتكاز والأنابيب والمنشآت المعدنية.

(2) تستخدم السرعة المتوسطة للرش وتكون فتحة المرش بقطر 6.0 مم.

(3) يكون الضغط عند المرش بين 1.4 إلى 3.5 بار.

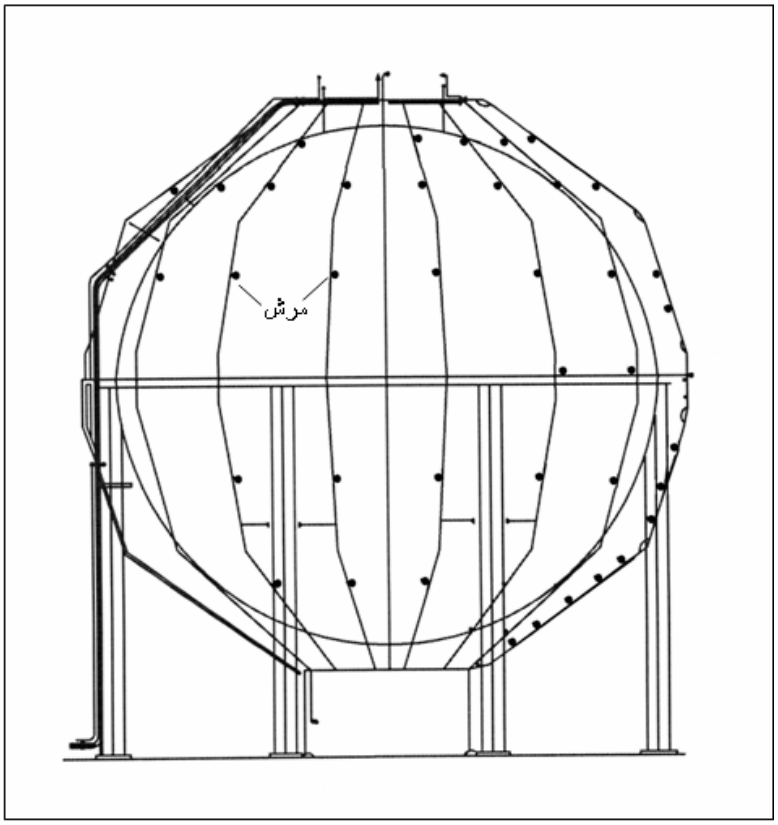
(4) تكون زاوية المخروط بين 60 إلى 125 درجة.

(5) يفضل استخدام رؤوس مرشات مياه تلقائية ككاشفات حريق مع نظام هواء مضغوط ويكون توزيع الرؤوس في ثلاث مستويات بمسافات لا تزيد عن 2.5 م عن بعضها و وضع رأسين فوق القمة بقرب صمام تنفيس الهواء أو صمام تخفيف الضغط.

(6) لا تزيد المسافة بين المرش والخزان عن 650 مم، انظر شكل (2/4ــ5).

(7) يجب أخذ الاحتياطات لتبريد تأثير الحرارة الشمسية على الخزان بوضع مظلات قريبة من السطح.

(8) تستخدم المنحنيات والجداول والأشكال في التصميم حسب المواصفات الدولية لتحديد الطريقة المناسبة لتوزيع المرشات والمساحات بين المرشات حسب قطر الخزان وزاوية الرش وفتحة المرش.



شكل (2/4ــ5) حماية الخزانات الكروية للغازات المسالة

(ط) حماية الغلايات والمحركات التي تعمل بالوقود السائل LNG

(1) إذا كان الوقود له درجة تطاير أقل من 66 °م تستخدم سرعة الرش المتوسطة ويكون أقل ضغط للمياه عند المرش في حدود 1.4 بار.

(2) إذا كان الوقود له درجة تطاير أكبر من 66 °م تستخدم سرعة الرش العالية ويكون أقل ضغط للمياه عند المرش في حدود 3.5 بار.

(3) تشمل المساحة المحمية منطقة التشغيل للأجهزة المراد حمايتها و لمسافة 3.5 م حول المكان أو إلى الحائط أيهما أقرب.

(4) يجب تعيين زاوية الرش لكمية المياه المطلوبة لإعطاء كثافة 25 ل/د/م^2 (راجع جداول المواصفات الدولية المعتمدة).

(5) يجب وضع كاشفات الحريق على مساحـــة لا تزيد عن 3 م من موضع الخطورة ولا تزيد عن 1.5 م من الحائط ويجب أن يركب الكاشف فوق كل نقطة متوقع حدوث حريق بها.

(6) يجب أن يكون صرف المياه بكفاءة لتستوعب المياه والوقود المتسرب خلال فترة الرش.

(7) في حالة وجود خزان وقود يومي أو أسبوعي قريب من الأجهزة المراد حمايتها (وإذا كان عمق الخزان أكبر من 300 مم يجب وضع حماية منفصلة لهذا الخزان بمسافة لا تقل عن 3.5 م حول الخزان).

(8) يفضل أن تكون رؤوس المرشات من الأنواع ذات الغطاء.

(9) الحد الأقصى لطول المنطقة المحمية بنظام واحد لا يزيد عن 45 م.

(10) تُحمى الأجزاء الحساسة من رش المياه بوضع مظلة خاصة.

(ي) الفصل بين مناطق الحريق في حالة خزانات الوقـــود

راجع (نظام الوقاية من الحريق ــ الجزء الرابع بشأن الشروط التطبيقية للمواد الخطرة) و المواصفات الدولية المعتمدة.

(1) يكون الفصل بين المناطق في حالة خزانات الوقود بإحدى الطرق التالية أو أكثر (ويكـــون اختيار أحد الوسائل حسب نوع الخطورة والفراغ المتاح ونوع الحماية المطلوبة)

1ــ الفراغ المناسب بين الخزانات.

2 ــ الحواجز من مواد مقاومة للحريق وبارتفاع مناسب.

3 ــ الصرف داخل حوض (حيز محدد).

4 ــ الصرف الخاص داخل مجاري و أنفاق وما شابه.

(2) يجب الأخذ في الاعتبار إمكانية تدفق السائل قبل وأثناء عملية رش المياه.

(3) يجب التأكد من تنفيذ الشروط التالية لعمل الصرف المناسب

1ــ أن تكون كمية المياه المتدفقة في أعلى معدل لها مع اعتبار أي وسائل مكافحة أخرى (خراطيم، فوهات).

2 ــ وجود مياه سطحية إضافة إلى مياه التبريد.

3 ــ كمية الوقود أو السائل المحتمل صرفها.

4/4/2/4 تصميم نظـــام الإنذار والتحكـــم والتشغيل

راجع فصل أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(أ) تنقسم وسائل الإنذار للنظام إلى نوعين

(1) نظام إلكتروني يعتمد على كاشفات الحريق أو الغازات توصل بلوحة الإنذار وتعمل على إعطاء إشارة لتشغيل النظام وتشغيل أجراس كهربائية وإشارات ضوئية، شكل (4/2ــ1).

(2) نظام ميكانيكي أو هوائي يعتمد على مرشات تلقائية حرارية (ذات الفقاعة الزجاجية) معبأة بالهواء أو الغاز أو المياه وتعمل على فتح الصمام وتشغيل النظام عند انخفاض الضغط (بعد كسر الفقاعة الزجاجية) وتشمل أجراس هيدروليكية أو كهربائية.

(ب) يكون اختيار هذه الأجهزة بالأخذ في الاعتبار المؤثرات الخارجية والعوامل الجوية وطبيعة الخطورة وكذلك عملية التفاعل مع الحريق أو الحماية والمؤثرات الميكانيكية للمعدات أو المنشأة ومدى الاستجابة المطلوبة وزمنها وسرعة تشغيل النظام.

(ج) يستعمل النوع المناسب من الكاشفات وأدوات التشغيل للأداء في وقت الاستجابة المناسب ويجب ألا يزيد عن 20 ث.

(د) يجب أن يتوافر للنظام لوحة إنذار وتحكم رئيسية وفي حالة عدم تواجدها توصل لوحة الإنذار الموضعية إلى مركز الإطفاء مباشرة أو إلى مكان المراقبة الرئيسية للمنشأة.

(هـــ) يجب أن يعمل نظام الإنذار على فصل الطاقة الكهربائية عن أجزاء المنشأة المحمية بنظام الغمر المائي.

(و) يتم معايرة كاشفات الحريق للغاز من 0 ــ 100 °م لحد الانفجار الأدنى **LEL** وذلك للغاز المتوقع تسربه أو تكوينه نتيجة تفاعل كيميائي.

(ز) يجب تزويد كل كاشف للحريق وكل كاشف للغاز بطريقتين للإنذار إحداهما ضوئية والأخرى مسموعة. وأن تكون استجـــابة الوسيلة الضوئية عند درجة بين 10 ــ 25 % من حد الانفجار الأدنى والأخرى الصوتية تعمل عند درجة بين 25 ــ 65 % من حد الانفجار الأدنى وذلك عند تحليل الإنذار ليعمل بصورة مستمرة.

(ح) يجب ألا تركب كاشفات الغاز بطريقة التوالي.

(ط) عند استخدام كاشفات حريق الغاز بطريقة القنوات المتعددة يجب أن يكون لكل قناة إمكانية التحليل اللحظي وأن تظهر نتيجة الإنذار أو فصل الطاقة على لوحة التحكم، ويجب أن يكون لكل نظام

غمر مائي يعمل بهذه الطريقة نظام مستقل من أنظمة القنوات المتعددة مع لوحة التحكم الخاصة به.

(ي) يجب أن تحدد مسافات ومواقع الكاشفات حسب توصيات الجهة المصنعة ومع مراعاة التالي:

(1) الكاشفات المعرضة للجو الخارجي يجب أن تركب على مسافات أقل من المسافة التي تركب بها داخل المنشأة.

(2) يمكن استخدام الكاشفات محدودة الغرض على أن تكون معتمدة ومفحوصة على أساس هذا الغرض.

(3) يجب أن تكون الكاشفات حول منطقة الخطورة ويكون مجال عملها لمنطقة محددة رأسياً بمسافة لا تزيد عن ارتفاع طابق واحد فوق المعدات أو الغرض المطلوب.

(4) يجب الأخذ في الاعتبار وجود الكاشفات تحت الأرض وفوق السقف المستعار إذا كانت مسطحة وصلبة كأنها داخل الغرفة وذلك في حالة وجود فتحات في الأرض أو السقف المستعار.

(5) تحدد أماكن الكاشفات في مستوى منخفض إذا كان الغاز المتوقع تسربه أثقل من الهواء وتركب في مستوى أعلى إذا كان الغاز أخف من الهواء.

(ك) عند استخدام مرشات المياه التلقائية (ذات الفقاعة الزجاجية) كنوع من الكاشفات لتشغيل النظام يجب أن يكون توزيعها على مسافات أقل من المعمول بها لحماية الأغراض بنظام المرشات التلقائية لزيادة التأكيد على سرعة عمل المرشات.

(ل) لا تقل حساسية كاشفـــات الحريق عن 30 °م فوق أعلى درجة حرارة للطقس في مكان النظام في الأوقات العادية.

(م) إذا زاد الارتفاع للسقف أو الرصيف عن 5.0 م من المعدات المحمية، يجب إضافة مستوى آخر من كاشفات الحريق.

(ن) المساحة القصوى التي يغطيها الكاشف لا تزيد عن 12.0 م^2 أو حسب ما تحدده الجهة المصنعة.

(س) المسافة بين الكاشفات لا تزيد عن 4.0 م ومن الحوائط والجدران لا تزيد عن 2 م وذلك داخل المنشآت.

(ع) المسافة بين الكاشفات لا تقل عن 2.5 م والمساحة لا تزيد عن 6.25 م^2 للكاشف وذلك خارج المنشآت.

(ف) في حالة الخزانات يجب أن تغطى الكاشفات ملحقات الخزان المتوقع تسرب السائل أو الغاز منها وعلى أغطية غرف التفتيش والأنابيب والصمامات وذلك إذا زادت المسافة بين الخزان والكاشف عن 1.0 م.

(ص) أنظمـــة فائقـــة الســـرعة **USS**

(1) يستخدم هذا النظام في الأماكن ذات الطبيعة الخاصة مثل العمليات الكيميائية الحساسة وبعض العمليات الصناعية ذات الخطورة العالية والتي يكون الجو فيها مملوء بالأكسجين.

(2) يكون نظام الإنذار بالغ الدقة والسرعة في التشغيل والاستجابة.

(3) تستخدم مكبرات لسرعة إعطاء الإشارة من الكاشف للوحة الإنذار.

(4) يعمل النظام على الانطلاق خلال أجزاء الثانية من وقت إعطاء الإشارة.

(5) تستخدم أنواع تشغيل خاصة من وسائل التشغيل لصمام التحكم وشبكة أنابيب ابتدائية، راجع نظام مرشـــات الميـــاه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

5/2/4 التجهيزات الفنيـــة

1/5/2/4 يجب أخذ الاحتياطات اللازمة من حيث المسافة والبعد عن الأجزاء الحية المعرضة للشبكة الكهربائية عند حمايتها بنظام الغمر المائي حسب **NFPA-15** والجداول المرفقة بها.

2/5/2/4 يجب أن تكون أجزاء النظام مصنعة ومختبرة لاستخدامها في نظام الغمر المائي.

3/5/2/4 يجب تركيب مصفاة على الخط الرئيسي للتغذية بالمياه وأن تكون بفتحات بقطر 3 مم وأن تكون من الأنواع التي لا تسبب انخفاضا ملحوظا في الضغط وتزود بوصلة تنظيف.

4/5/2/4 يجب أن تكون الأنابيب من الأنواع المجلفنة والمقاومة للصدأ، راجع مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول)، ويجب الأخذ في الاعتبار البنود التالية عند تركيب شبكة الأنابيـــب:

(أ) معدل الضغوط للتشكيل والاختبار للأنابيب.

(ب) التأثير الكيميائي للجو المحيط.

(ج) العلاّقات والمثبتات والركائز.

(د) معدل تغيير درجة الحرارة.

(هـــ) الأنواع المناسبة للتوصيل والرباط، ووصلات ميكانيكية للقطر أكبر من 65 مم.

(و) يجب أن تكون الصمامات المستخدمة من الأنواع ذات المؤشر.

(ز) يجب أن تكون مياه الإمداد نقية إلى أبعد الحدود.

(ح) يجب ألا تمر الأنابيب فوق مصدر الخطورة مباشرة.

(ط) عند وجود عوائق أمام رؤوس المرشات تركب رؤوس إضافية في أماكن مناسبة.

5/5/2/4 يزود النظام بصمام عزل سهل الوصول إليه خلال الحريق وفي مكان بعيد نسبياً عن الغرض المحمي.

6/5/2/4 تكون صمامات التحكم (فيما عدا الصمامات تحت الأرض) من نوع بوابة مع وسيلة تحكم، وتكون على وضع الفتح بأي من الوسائل التالية أو أكثر:

(أ) نظام مراقبة عن بعد خلال لوحة التحكم.

(ب) نظام إنذار موضعي مسموع لنقطة المراقبة.

(ج) قفل للصمامات في حالة الفتح.

(د) الصمامـــات داخـــل غلاف يفحـــص أسبوعياً ويكـــــون داخل منطقة المنشأة.

7/5/2/4 عند تركيب صمامـــات التحكم التلقائية يجب أن يكون في مكان قريب من الغرض المحمي ويسهل الوصول إليه.

8/5/2/4 يجب أن تكون الشبكة مزودة بوسائل التصريف لأسفل النقاط وأن تركب في مكان معروف وسهـــل الوصول إليه ويجب أن تكون هناك مجاري للصرف كافية لاحتواء المياه و أي سوائل أخرى.

9/5/2/4 لا تستعمل أنابيب أصغر من 25 مم في شبكة النظام.

10/5/2/4 يجب حماية معدات الإنذار مثل الكاشفات ووحدة التشغيل اليدوية، من عوامل الجو والصدأ في حالة وجودها خارج المنشأة وذلك بوضع أغلفة حامية للشمس والمطر أو وسائل أخرى.

11/5/2/4 لحماية المرشات يمكن تركيب أغطية عليها تفتح بضغط المياه عند اندفاعها.

12/5/2/4 في حالة عدم نقاء المياه بالدرجة المطلوبة تركب مصافي من الأنواع ذات المصفاة الداخلية.

13/5/2/4 يجب عند تركيب الكاشفات أن تكون في أماكن يسهل فحصها وإعادة تركيبها.

6/2/4 الفحـــص

1/6/2/4 يكون النظام تحت مسئولية أشخاص مدربين على كيفية عمل النظام وتشغيله حيث يحتاج النظام إلى عناية شديدة مع توفر أجهزة الفحص المناسبة.

2/6/2/4 تفرغ الشبكة من الأنابيب تحت الأرض والوصلات القادمة للأنابيب الرأسية للتخلص من المواد الغريبة.

3/6/2/4 يتم إجراء الفحص الهيدروستاتيكي كما جاء في نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

4/6/2/4 يتم تعبئة النظام بالمياه ووضعه في حالة استعداد للتشغيل.

5/6/2/4 يبدأ التشغيل بنظام الإنذار (تشغيل الكاشفات أو رؤوس المرشات التلقائية) وسماع أجراس الإنذار ورؤية الإشارة الضوئية.

6/6/2/4 يتم ملاحظة أن التدفق شامل لجميع رؤوس المرشات عند أقصى تدفق وللمدة المحددة لاختبار وملاحظة أداء كمية المياه وكفاءة الضغط وطريقة الرش وكفاءتها وتغطية الغرض المحمي.

7/6/2/4 يتم قياس الضغط عند أعلى رأس مرشات ومقارنتها بضغط التصميم.

8/6/2/4 يتم قياس السرعة للتدفق وتقارن بالسرعة المطلوبة للنظام وملاحظة شكل المخروط المائي وحجم جزئيات الماء.

9/6/2/4 يتم اختبار عمل صمام الغمر المائي ومجموعة التشغيل وقراءات المقاييس ومقارنتها بالتصميم.

10/6/2/4 يتم اختبار عمل لوحة الإنذار والتحكم ومقارنة زمن الإنـــذار وزمن الاستجابة بالزمن المحـــدد بالتصميم وعمل مبينـــات التشغيل ومصابيح الإشارة وتوصيـــل الإشارة إلى لوحة الإنذار الرئيسيـــة (ومركز الإطفاء ونقاط المراقبة إن وجدت).

11/6/2/4 يتم فحص وسائل التصريف من حيث كفاءتها وسرعة التصريف.

7/2/4 الصيـــــــانة

1/7/2/4 التعليمـــات

يجب أن توضع تعليمات التشغيل والصيانة للنظام بجوار معدات التحكم وفي نقطة المراقبة وعند أقرب مركز إطفاء.

2/7/2/4 تغيير الأجزاء

عند تغيير أي جزء من أجزاء النظام يستبدل بنفس الجزء من الجهة المصنعة نفسها وأن يكون مطابقاً للجزء الأصلي.

3/7/2/4 الصيانة الأسبوعية

(أ) يتم مراجعة مصدر المياه وملاحظة عدم تعرضه لأي أخطار والتأكد من اكتمال كمية المياه، راجع مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

(ب) يتم ملاحظة أي عطل لأجزاء النظام من شبكة الأنابيب وصمام الغمر المائي وملاحظة وجود أي عوائق أو ترسبات.

(ج) ملاحظة وضع الصمامات في وضع مفتوح والأقفال الموضوعة عليها.

(د) تشغيل مضخة الحـــريق (إن وجدت) واختبار التوصيلات الكهربائيـــة (المضخة الكهربائية) أو مستوى الديزل وحالة البطـــاريات (لمضخة الديزل) (مع إغلاق الصمام الرئيسي).

(هـــ) ملاحظة خزان الضغط (إن وجد) من حيث ضغط الهواء وتشغيل ضاغط الهواء (في حالة الأنظمة الهيدروليكية).

(و) ملاحظة رؤوس المرشات المفتوحة وتنظيفها في حالة وجود أي ترسبات.

4/7/2/4 الصيانـــة الشهريـــة

(أ) إجراء ما تم في الصيانة الأسبوعية.

(ب) يتم إغلاق الصمـــام الرئيسي وتشغيل نظام الإنذار وفحص مجموعة صمام التحكم والغمر المائي والتوصيـــلات الكهربائية الخاصة بها ومعالجة أي أعطال.

(ج) فحص لوحة التحكم والإنذار وعمـــل مصابيح الإشارة واختبار توصيلها إلى لوحة الإنذار الرئيسية أو المراقبة عن بعد.

5/7/2/4 الصيانـــة الســـنوية

(أ) إجراء ما تم في الصيانة الشهرية وإعطاء إشعار للجهات المختصة بإجراء الصيانة السنوية.

(ب) تشغيل الإنذار كاملاً مع وضع الصمام في حالة تشغيل.

(ج) ملاحظة كفاءة النظـــام ومراجعة مدة التشغيل وزمن الاستجابة وكفاءة الرش والصرف وعمل وسائل الإنذار والتحكم.

(د) فحص الشبكة وملاحظة وجود أي ترسبات أو انسداد وعلاجه.

(هـــ) فحص الصمامات ومجموعة التشغيل وتنظيف الصمامات وتشحيمها ووضعها في حالة استعداد للتشغيل وفحص المصافي وتنظيفها وإغلاقها.

(و) إعادة وضع نظام الإنذار في حالة الاستعداد للتشغيل بعد تغيير رؤوس المرشات التي عملت أو إعادة وضع الكاشفات.

(ز) تعبئة الشبكة بالمياه أو الهواء (إن وجد) ووضع النظام في حالة استعداد للتشغيل وملاحظة المقاييس وإشارات الإيضاح على لوحة التحكم الرئيسية.

8/2/4 نمـــاذج التدقيـــق

1/8/2/4 مراجعة تصميم نظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ1).

2/8/2/4 مراجعة التجهيزات الفنية ــ لنظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ2أ).

3/8/2/4 مراجعة والتشغيل والفحص ــ لنظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ2ب).

4/8/2/4 مراجعة النظام الغمر المائي ــ الدليل المصور للمواد والمعدات، انظر نموذج (2/4 ــ3).

5/8/2/4 مراجعة المخططات التنفيذية ــ لنظام الغمـــر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ4).

6/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة الأسبوعية، انظر نموذج (2/4 ــ5أ).

7/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة الشهرية، انظر نموذج (2/4 ــ5ب).

8/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة السنوية، انظر نموذج (4/ 2 ــ5ج).

نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	المعلومات عن الموقع العام	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
2	المعلومات عن المالك والمصمم الاستشاري	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
3	مقياس الرسم للمخططات الأفقية والمقاطع		
4	نوع النشاط في المنشأة		
5	نوع النشاط في المنطقة المراد حمايتها		
6	الغرض من النظام		
7	التصميم حسب مواصفات عالمية	( ) **NFPA** ( ) **LPC** ( ) أخرى	
8	درجة الخطورة للمنطقة المراد حمايتها		
9	مدة التشغيل للنظام	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
10	الكثافة المطلوبة للمنطقة المراد حمايتها (التدفق ل/د/م^2)		
11	السرعة المطلوبة للتدفق	( ) عالية ( ) متوسطة	
12	توزيع المرشات	( ) جيد ( ) غير جيد	
13	زاوية الـــرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
14	قطر رأس المرش		
15	المساحة التي يغطيها المرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
16	المسافة بين المرشات	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
17	المسافة بين المرش والغرض المطلوب حمايته	( ) جيدة ( ) غير جيدة	

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
18	عدد المرشات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
19	الضغط المطلوب عند المرش (بار)		
20	كمية المياه للمرش (ل/د)		
21	مقاطع تبيـــن توزيع المرشـــات على المستـــوى الأفقي والرأسي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
22	جميع أجزاء المكان موضحة على المخطط	( ) نعم ( ) لا	
23	الوسيط المستخدم	( ) مياه فقط ( ) مياه مع رغوة	
24	مكان صمام الغمر المائي وملحقاته	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
25	جميـــع أجزاء الملحقـــات لصمـــام الغمـــر المائي واضحة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
26	أقطار أنابيب الشبكة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
27	مصفاة الخط الرئيسي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
28	طريقة التشغيل (توضيح)		
29	نوعية الكاشف المطلوبة		
30	عدد الكاشفات (أو رؤوس المرشات التلقائية)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
31	المساحة التي يغطيها الكاشف (..... م^2)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
32	درجـــة الحرارة المطلوبـــة لتشغيـــل الكاشـــف (في حالة حرارية)		
33	مدة الاستجابة المطلوبة		

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
34	تمديـــدات شبكـــة التشغيـــل والإنـــذار	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
35	وسائل الإنذار (مرئية وصوتية)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
36	مكان لوحة التشغيل والإنذار	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
37	تفاصيل لوحة التشغيل والإنذار	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
38	نقطة التشغيل اليدوية	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
39	نقطة الدفع	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
40	خطوط تصريف المياه ونقاط التصريف	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
41	طريقة الفصل والصرف (بين الأنظمة)		
42	مصدر المياه		
43	سعة مصدر المياه	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
44	إمكانية التعويض	( ) متوفرة ( ) غير متوفرة	
45	سعة المضخات (في حالة المضخات)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
46	ضغط المضخات المناظر (..... بار)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
47	سعة خزان الضغط (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
48	الضغط في الخزان (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
49	نسبة الهواء إلي الماء في الخزان (خزان الضغط)	( ) 2/1 الخزان ( ) 3/1 الخزان	
50	سعة ضاغط الهواء (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
51	الضغط المتاح للضاغط (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
52	مدة تعبئة الخزان بالهواء (في حالة الخزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
53	سعة الخزان العلوي (في حالة الخزان العلوي)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
54	ارتفاع الخزان العلوي (في حالة الخزان العلوي)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
55	كفاءة خط الإمداد (في حالة خط المدينة)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
56	الحسابات الهيدروليكية للنظام	( ) صحيحة ( ) غير مناسبة	
57	مواصفات النظام (وثائق الشروط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
النتيجة:	المخططات والوثائق	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
الاســـم	التوقيـــع	التاريـــخ	

نموذج (2/4ـــ2أ) مراجعة التجهيزات الفنية لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	المسافـــة بين رؤوس المرشـــات (حسب المخطط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	المسافـــة بين المرشات والغرض (حسب المخطط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
3	أقطار الأنابيب (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
4	رؤوس المرشات (حسب الدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
5	توزيـــع العلاقات والمثبتات (حسب المخطط والمواصفات)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
6	المسافة بين الكاشفات (المرشات التلقائية) (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
7	المسافة بين الكاشفات والغرض (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
8	زاوية المرشات (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
9	مكان ونوعية صمام الغمر المائي (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
10	مكان لوحة التحكم (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
11	مكان نقطة الدفع (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
12	مكان نقطة التشغيل اليدوية (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
13	الصمامات (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
14	أدوات تشغيل المفتاح الكهربائي (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	

تابع نموذج (2/4ـــ2أ) مراجعة التجهيزات الفنية لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	مقاييس الضغط (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
16	تجهيزات المضخات (إن وجدت) (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
17	تجهيزات خزان الضغط (إن وجدت) (حسب المخطط الهيكلي)	( ) نعم ( ) لا	
18	تجهيزات خزان الضغط (إن وجدت حسب المخطط الهيكلي)	( ) نعم ( ) لا	
19	الأجراس ووسائل الإنذار (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
20	تعليمات التشغيل للنظام بجوار (حسب المخطط)	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
21	أسهم توضح اتجاه السريان	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
22	تجهيزات نقاط وخطوط الصرف	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
الاســـــم		التوقيـــع	التاريـــخ

نموذج (2/4ـــ2ب) مراجعة والتشغيل والفحص لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	أدوات الفحص والاختبار	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
2	شهادة الفحص الهيدروليكي للشبكة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
3	إشارات لوحة التحكم المضيئة تدل على استعداد النظام للتشغيل	( ) نظام مستعد ( ) نظام غير مستعد	
4	أوضاع الصمامـــات مـــن حيث الفتـــح والإغلاق للتشغيل	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
5	مقاييس الضغط تعطي الضغط اللازم للتشغيل (الماء والهواء)	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
6	عند تشغيل كاشفات الحريق (أو المرشات التلقائية) بدء النظام في العمل	( ) النظام يعمل ( ) النظام لا يعمل	
7	زمن الاستجابة (كما هو مطلوب)	( ) نعم ( ) لا	
8	قراءة المقاييس (المقاييس تعمل)	( ) نعم ( ) لا	
9	أجهزة الإنذار والأجراس والوسائل الضوئية (تعمل)	( ) نعم ( ) لا	
10	التدفق وشكل المرش (زوايا المرش)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الضغط عند رؤوس المرشات	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	الضغط عند مصدر المياه (المضخات أو خزان الضغط)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
13	زمن التدفق	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
14	الضغط عند صمام الغمر المائي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	

تابع نموذج (2/4ـــ2ب) مراجعة والتشغيل والفحص لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	لمبات (مصابيح) التشغيل على لوحة التحكم	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
16	إشارات انخفاض مستوى المياه وانخفاض الضغط	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
17	إشارات انخفاض مستوى الميـــاه وانخفاض الضغط	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
18	توصيل الإنذار للوحة التحكم ولوحة الإنذار الرئيسية أو المراقبة	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
19	نقطة التشغيل اليدوية	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
20	خطوط ونقاط الصرف والتصريف	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
21	المضخات (إن وجدت) (عملت في المدة المطلوبة)	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
22	أداء خزان الضغط (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
23	أداء شبكة المرشات (الشبكة الثابتة)	( ) ثابتة ( ) تهتـــز	
24	وجود معوقات أمام المرشات	( ) توجد ( ) لا توجد	

النتيجـــة: النظام ( ) يعمل بطريقة صحيحة

( ) لا يعمل بطريقة صحيحة

الاســـــم التوقيع التاريخ

نموذج (2/4ـــ3) مراجعة نظام الغمر المائي ـــ الدليل المصور للمواد والمعدات

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	رؤوس المرشات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
2	صمام الغمر المائي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
3	نوعية الأنابيب (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
4	نوعية الصمامـــات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
5	نوعية الوصلات والملحقات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
6	نوعية المصفاة (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
7	نوعية نقطة الدفع (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
8	نوعية العلاقات والمثبتات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
9	نوعية الأجراس (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
10	نوعية مفتاح الضغط (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
11	نوعية مقياس الضغط (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
12	نوعية الملف اللولبي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
13	نوعية الإنذار الضوئي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
14	نوعية الكاشفات (أو المرشات التلقائية) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	

تابع نموذج (2/4ـــ3) مراجعة نظام الغمر المائي ــ الدليل المصور للمواد والمعدات

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	نوعية لوحة الإنذار والتحكم (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
16	نوعية نقطة التشغيل اليدوية (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
17	نوعية المضخات (إن وجدت) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
18	نوعية خزان الضغط (إن وجدت) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
19	نوعية ضاغط الهواء (إن وجد) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
20	نوعية لوحات الكهرباء للمضخات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
النتيجـــة: الدليل المصور		( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج (2/4ـــ4) مراجعة المخططات التنفيذية لنظـــام الغمـــر المائـــي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	اسم المقاول المنفذ واعتماده	_____ ( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
2	مقياس الرسم للمخططات والمقاطع		
3	المخططات التنفيذ حسب التصميم والمواصفات العالمية	( ) **NFPA** ( ) **LPC** ( ) أخرى	
4	نوع الخطورة (حسب التصميم)		
5	أقطار رؤوس المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
6	المسافات بين المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
7	المسافة بين المرشات والفرض (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
8	المسافات بين الكاشفات (رؤوس المرشات التلقائية)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
9	المسافات بين الكاشفات والغرض	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
10	بعد نقطة التشغيل اليدوية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
11	مكان نقطة الدفع	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
12	مكان وسائل الإنذار (لوحة التحكم)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
13	مقاطع تبين توزيع شبكة الأنابيب والمرشات	( ) نعم ( ) لا	
14	زاوية توزيع المرشات	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	

تابع نموذج (2/4ـــ4) مراجعة المخططات التنفيذية لنظـــام الغمـــر المائـــي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	مكان صمام الغمر المائي (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
16	نقاط وخطوط التصريف (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
17	نوعية المضخات من حيث العدد والضغط (إن وجدت)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
18	ضاغط الهواء السعة والضغط (إن وجد)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
19	الحسابات الهيدروليكية التنفيذية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
	النتيجـــة: المخططات التنفيذية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
	الاســـــم التوقيع		التاريخ

نموذج (2/4ـــ5أ) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة الأسبوعية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	جميع المؤشرات ومصابيح الإشارة على لوحة التحكم والإنذار في حالة صحيحة	( ) نعم ( ) لا	
2	جميع الصمامات في الوضع الصحيح من حيث الغلق والفتح	( ) نعم ( ) لا	
3	مقاييس الضغط في الوضع الصحيح	( ) نعم ( ) لا	
4	جميع أجزاء الشبكة سليمة ومثبتة جيداً	( ) نعم ( ) لا	
5	مستوى ومصدر المياه مناسبين	( ) نعم ( ) لا	
6	نقطة الدفع سليمة ومناسبة	( ) نعم ( ) لا	
7	لوحات التشغيل والصيانة مناسبة وفي مكانها الصحيح	( ) نعم ( ) لا	
8	التيار الكهربائي للمضخات ولوحاتها (إن وجدت) في وضع صحيح	( ) نعم ( ) لا	
9	مؤشرات خزان الضغط صحيحة ومناسبة (في حالة وجود خزان الضغط)	( ) نعم ( ) لا	
10	عند قفل صمام الغمر المائي وفصل وسائل التشغيل التلقائية عنه أعطى إشارة على لوحة التشغيل	( ) نعم ( ) لا	
11	عند إغلاق صمام العزل الرئيسي نظام الإنذار أعطى إشارة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
12	عند فتح صمام الصرف وملاحظة عمل لوحة التحكم (مع إغلاق الصمام الرئيسي) كانت مقاييس الضغط تعمل وبقراءات صحيحة	( ) نعم ( ) لا	
13	عملت المضخات بصورة مناسبة (في حاله المضخات)	( ) نعم ( ) لا	
14	ضاغط الهواء يعمل بصورة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	

نموذج (2/4ـــ5ب) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة الشهرية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراءه في الصيانة الأسبوعية		
2	الإنذار يعمل بطريقة مناسبة عند إغلاق صمام العزل الرئيسي وتشغيل نظام الإنذار	( ) نعم ( ) لا	
3	نظام المراقبة عن بعد والتوصيل بلوحة الإنذار الرئيسية يعمل بطريقة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
4	عند فحص رؤوس المرشات وجدت نظيفة والزوايا صحيحة، واتجاهات المرش مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
5	جميع اللوحات الإرشادية والتشغيل في حالة جيدة	( ) نعم ( ) لا	
6	عند فصل نظام الإنذار وإغلاق الصمام الرئيسي وفتح صمام التصريف واختبار عمل وسيلة التشغيل الرئيسية وجدت تعمل بصورة سليمة	( ) نعم ( ) لا	

نموذج (2/4ـــ5ج) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة السنوية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراءه في الصيانة الشهرية		
2	تم أخطار الجهات المسئولة عن موعد الصيانة السنوية	( ) نعم ( ) لا	
3	عند تشغيل النظام بالكامل وجدت جميع الأجهزة تعمل بصورة سليمة والمرش مناسب	( ) نعم ( ) لا	
4	تم إعادة وضع نظام الإنذار في حالة الاستعداد تغيير المرشات أو تعديل الكاشفات	( ) نعم ( ) لا	
5	تم ضغط الشبكة بالماء أو الهواء وتم وضع الصمامات على الصورة المطلوبة	( ) نعم ( ) لا	
6	تم التأكد من أن النظام في حالة استعداد وجميع مؤشرات اللوحة تعمل بصورة سليمة	( ) نعم ( ) لا	
7	توجد ملاحظات	( ) نعم ( ) لا	