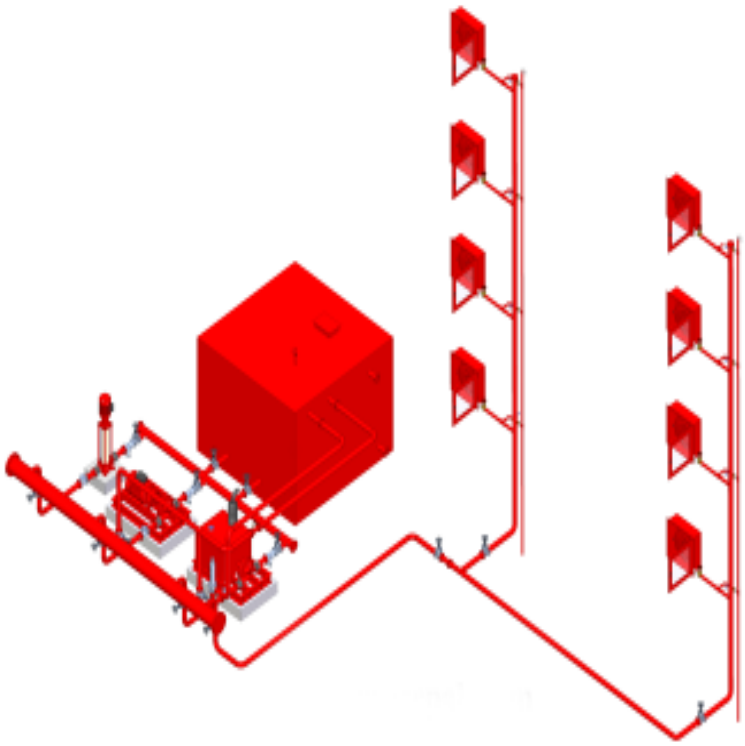
تمديد وصيانة شبكات اطفاء الحريق

المستوى: ماهر



آخر تحديث تشرين ثاني 2023

المقدمة

تم تطوير هذا المنهاج من خلال مشروع ثابري الذي ينفذه الاتحاد اللوثري العالمي في القدس، بالشراكة مع الإغاثة اللوثرية الكندية وبتمويل من حكومة كندا.

يهدف مشروع ثابري إلى المساهمة في الحد من الفقر في الضفة الغربية والقدس الشرقية من خلال دعم النساء بما في ذلك النساء ذوات الإعاقة للمشاركة في فرص التعليم والتدريب المهني والتقني والتي تقودهن إلى التوظيف أو العمل الحر.

صمم مشروع ثابري للاستجابة للتحديات المتمثلة في ارتفاع معدلات البطالة المتزايدة بين النساء التي نتجت من المعيقات الاجتماعية والثقافية والقانونية والسياسية، بالإضافة إلى محدودية الوصول إلى التعليم والتدريب المهني والتقني. كما وعمل المشروع إلى زيادة تمكين النساء للوصول إلى برامج التدريب المهنية المختلفة والتي تمّ تطويرها من خلال المشروع لتتلاءم مع احتياجات السوق، هذا بالإضافة إلى تأهيل نظام تعليم وتدريب مهني وتقني لتلبية احتياجات النساء والنساء ذوات الإعاقة بشكل أفضل.

تم تطوير خيارات متعددة من خلال المشروع لمهن مرتبطة بسوق العمل تأخذ بعين الاعتبار استجابة النوع الاجتماعي والشمولية لكل من النساء والنساء ذوات الإعاقة، في مراكز التعليم والتدريب المهني والتقني المستهدفة في الضفة الغربية، بما في ذلك القدس الشرقية.

المؤلفون: إسماعيل الزماعرة

إبراهيم عمايرة

الإشراف الفني: م. فؤاد منذر الخواجا
التصميم الفني: فاطمة حسين مناصرة
التدقيق اللغوي: أ. خليل الخالدي

تم إعداد هذه الوحدة استنادا للمنهجية الوطنية المعتمدة في إعداد المناهج في قطاع التعليم والتدريب المهني والتقني والمتبعة من قبل وزارة التربية والتعليم العالي في إعداد مناهج التعليم المهني، وبالتنسيق معها وتدريب الطاقم من قبلها.
وتم الاتفاق مع وزارة التربية والتعليم العالي على الاستفادة من هذه الوحدات وإدماجها ضمن المنهاج الوطني للتعليم المهني وضمن التخصصات المطروحة .

استعمالات الوحدة :
من الممكن إدماج هذه الوحدة ضمن مناهج المدارس المهنية ومراكز التدريب المهني، ضمن تخصص تمديد وصيانة شبكات إطفاء الحريق أو استخدامها ضمن الدورات القصيرة المتخصصة لمن يعمل في المجال.

أسماء خبراء المهنة المشاركين في سوق العمل لتحديد الكفايات

	الاسم الرباعي	اسم المؤسسة التي يعمل بها
1	عزات حمدان	مدرس مهني سابق/مقاول تمديدات
2	محمد رشاد	شركة رشاد العالمية
3	جمال راغب عطا ناصر	شراكة دار ناصر
4	عبد الله السيلاوي	m.o.l
5	ربى ناصر الدين	Beitour V.T.C
6	يوسف	بيت جالا
7	محمد خليل	سوق العمل
8	ناظم صالح	DIER debwan school
9	محمد خالد	Beirour V.T.C
10	حسين محمد عبد القادر عمرو	جامعة بوليتكنك فلسطين
11	ليث لقمان	جامعة بوليتكنك فلسطين
12	رأفت محمود ناصر	جامعة بوليتكنك فلسطين
13	خالد أيوب	جامعة بوليتكنك فلسطين
14	جلال الشلالدة	جامعة بوليتكنك فلسطين
15	خالد زيدان طميزة	جامعة بوليتكنك فلسطين
16	عارف الحرباوي	جامعة بوليتكنك فلسطين
17	إبراهيم عبد الرحيم عمايرة	جامعة بوليتكنك فلسطين
18	إسماعيل جميل محمد	جامعة بوليتكنك فلسطين

أهداف الوحدة:

- التعرف على أنظمة إطفاء الحريق المختلفة.
- التعرف على الكودات والمرجعيات الخاصة بإطفاء الحريق، ومتطلبات الدفاع المدني.
- التعرف على مكونات شبكات إطفاء الحريق.
- القيام باستخدام برامج التصميم المناسبة، مثل: Autocad, Fire Elite Software
- تصميم شبكة الإطفاء بنظام المرشات، وتحديد أقطار الأنابيب للشبكة.
- القيام باختيار المضخات المناسبة للتطبيق.
- الدفاع عن التصميم واتقان مهارات النقاش.

الكفايات المهنية المتوقع امتلاكها بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة:

أولا: الكفايات الاحترافية/الفنية

- توزيع طفايات الحريق اليدوية في أماكنها المناسبة وفق الكودات العالمية.
- توزيع وتركيب كبائن الحريق في أماكنها المناسبة وفق الكودات العالمية.
- تحديد نوع أنابيب الإطفاء والتوصيلات المتعلقة بها.
- تصميم أنظمة إطفاء الحريق باستخدام المرشات المائية.
- اختيار مضخات الإطفاء المناسبة وفقاً للكودات العالمية.
- معرفة المنحنى المميز للمضخات وتحديد نقطة التشغيل.
- حساب كمية المياه اللازمة للإطفاء، واختيار خزان المياه المناسب لها.
- رسم المخططات الميكانيكية الخاصة بشبكات إطفاء الحريق باستخدام الحاسوب وبرامج الرسم المحوسبة بحسب مقياس الرسم والكود المعتمد، ورسم المخططات النهائية اعتمادا على التعديلات والإضافات المنجزة على الواقع بسبب ظروف العمل.

ثانيا: الكفايات الاجتماعية والشخصية

- دقة الملاحظة والاهتمام بالتفاصيل.
- الشعور بالمسؤولية.
- اللياقة البدنية والقدرة الجسدية لتحمل أعباء العمل.
- الالتزام بالوقت.
- الخلق الجيد.
- احترام الزبون، وتقبل رأيه.
- التنظيم في العمل.
- الاستعداد لتطوير الذات ومتابعة الأمور الفنية المستجدة.
- امتلاك مهارة الرسم الحر.
- امتلاك وإتقان مهارات الرسم باستخدام الحاسوب.
- التعاون والتواصل مع الحرفيين.
- الاحترام المتبادل.
- إتقان مهارات الاتصال والتواصل.
- المظهر اللائق.
- العمل ضمن الفريق

ثالثا: الكفايات المنهجية

- اختيار أقطار أنابيب الإطفاء وفقاً للكودات العالمية وبرنامج Fire Elite Software
- قراءة المخططات الهندسية المتعلقة بإطفاء الحريق.
- معرفة واستخدام العدد اللازمة في مجال العمل.
- مراعاة الكودات العالمية ومتطلبات الدفاع المدني في توزيع أنظمة إطفاء الحريق وحساباتها.
- ترتيب أولويات العمل.
- إجادة اللغة الإنجليزية.

قائمة المواقف التعلمية الخاصة بالوحدة:

رقم الموقف التعلّمي	عنوان الموقف التعلّمي	الإطار الزمني (ساعة)
1	تمديد شبكة إطفاء حريق لمبنى سكني مكون من ثلاثة طوابق باستخدام كبائن الحريق.	**20**
2	تمديد شبكة إطفاء حريق لمبنى سكني عالي الارتفاع High Raised Buildin.باستخدام نظام المرشات المائية	**20**

المواقف التعليمية

الموقف التعلمي (1): تمديد شبكة إطفاء حريق لمبنى سكني مكون من ثلاثة طوابق باستخدام كبائن الحريق	
رقم الموقف التعلمي: 1	**الإطار الزمني: (20) ساعة**
عنوان الموقف التعلمي: تمديد شبكة إطفاء حريق لمبنى سكني مكون من ثلاثة طوابق باستخدام كبائن الحريق.	

وصف الموقف التعلمي:

طلب منك رئيسك في العمل تصميم وعمل حسابات وتنفيذ شبكة إطفاء حريق لمنزل زبون مكون من ثلاثة طوابق باستخدام كبائن الحريق، مراعياً في ذلك متطلبات واشتراطات الدفاع المدني، وكود التصميم NFPA.

المطلوب تصميم وتنفيذ شبكة إطفاء الحريق باستخدام كبائن الحريق، واختيار مضخات الإطفاء المناسبة، وحساب سعة خزان الماء اللازم في عملية الإطفاء.

المحتويات:

- درجات الخطورة وتصنيف الإشغال
- توزيع أجهزة وأدوات الإطفاء في مكانها المناسب
- الحسابات الهيدروليكية
- Fire Elite Software
- Autocad

العمل الكامل – المرجعية المنهجية

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
الحصول على المعلومات وتحليلها	• جمع المعلومات حول المنزل. • الاطلاع على أنظمة الإطفاء في المنازل المشابه. • الرجوع إلى الدفاع	• مناقشة جماعية مع فريق العمل. • الاجتماع مع المهندس المعماري للاطلاع على تفاصيل المبنى.	• جهاز حاسوب. • كودات NFPA. • اشتراطات الدفاع المدني.

	المدني لمعرفة التفاصيل.		• برنامج للتصميم. • برنامج لرسم المخططات.
التخطيط واتخاذ القرارات	• وضع خطة عمل وجدول زمني. • توزيع الأدوار. • الاتفاق على النسخة النهائية من الكودات والمرجعيات اللازمة للتصميم وتوثيقها. • وضع خطة زمنية. • أخذ موافقة مسؤول العمل.	• مناقشة جماعية. • العمل الجماعي.	• خطة العمل. • المخططات المتعلقة بالعمل.
التنفيذ	• تنفيذ الخطة المتفق عليها. • المتابعة مع المسؤول/ة والزبون في مراحل العمل المختلفة. • توثيق العمل.	• العمل الفردي. • مناقشة جماعية لأخذ الرأي.	• خطة العمل. • برامج التصميم المناسبة. • الأدوات والمواد اللازمة للعمل.
التحكم	• مراجعة المخرجات ومقارنتها بالخطة. • التأكد من مطابقة النتائج مع المتطلبات	• مناقشات جماعية.	• خطة العمل. • Fire Elite Software

	التصميمية. • عمل التعديلات اللازمة.		• Autocad
التوثيق والتقديم	• توثيق العمل على شكل تقرير مفصل. • تجهيز المخططات وعرضها لمسؤول العمل والزبون.	• مجموعة العمل. • عرض المخططات للمسؤول.	• Autocad • جهاز حاسوب • جهاز عرض
التقييم وإبداء الرأي	• الدفاع عن التصميم والإجابة عن الاستفسارات. • التأكد من مطابقة العمل لمواصفات الدفاع المدني. • التأكد من أن العمل تم وفقاً للمخططات الهندسية.	• مناقشة جماعية. • تشغيل النظام.	• المخططات والتصميم المستخدم في العمل.

الأسئلة الرئيسية:

السؤال الأول: -لماذا اخترت نظام الإطفاء بكبائن الحريق؟

السؤال الثاني: -ما هي مرجعيتك في التصميم؟

السؤال الثالث: -كيف قمت بحساب كمية المياه اللازمة؟

السؤال الرابع: -ما نوع الأنابيب اللازمة، وأقطارها؟

السؤال الخامس: -ما هي قدرة المضخات المناسبة للقيام بعملية الإطفاء وفق التصميم؟

الموقف التعلمي (2): تمديد شبكة إطفاء حريق لمبنى سكني عالي الارتفاع (High Raised Building) باستخدام نظام المرشات المائية	
رقم الموقف التعلمي: 2	الإطار الزمني: (20) ساعة
عنوان الموقف التعلمي: تمديد شبكة إطفاء حريق لمبنى سكني عالي الارتفاع (High Raised Building) باستخدام نظام المرشات المائية	

وصف الموقف التعلمي:

طلب منك رئيسك في العمل تصميم وحسابات وتنفيذ شبكة إطفاء حريق لمنزل زبون عالي الارتفاع باستخدام نظام المرشات المائية، مراعياً في ذلك متطلبات واشتراطات الدفاع المدني، وكود التصميم NFPA.

المطلوب تصميم وتنفيذ شبكة إطفاء الحريق باستخدام المرشات المائية، واختيار مضخات الإطفاء المناسبة، وحساب سعة خزان الماء اللازم في عملية الإطفاء.

المحتويات:

- تحديد درجات الخطورة وتصنيف الإشغال
- توزيع المرشات المائية وفق درجة الخطورة في أماكنها المناسبة
- المخططات
- الحسابات الهيدروليكية
- Fire Elite Software
- Autocad

العمل الكامل – المرجعية المنهجية

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
الحصول على المعلومات وتحليلها	• جمع المعلومات حول المنشأة. • الاطلاع على أنظمة الإطفاء في المباني	• مناقشة جماعية مع فريق العمل. • الاجتماع مع المهندس المعماري للاطلاع على	• جهاز حاسوب. • كودات NFPA. • اشتراطات الدفاع

	المشابه. • الرجوع إلى الدفاع المدني لمعرفة التفاصيل.	تفاصيل المبنى.	المدني. • برنامج للتصميم. • برنامج لرسم المخططات.
التخطيط واتخاذ القرارات	• وضع خطة عمل وجدول زمني. • توزيع الأدوار. • الاتفاق على النسخة النهائية من الكودات والمرجعيات اللازمة للتصميم وتوثيقها. • وضع خطة زمنية. • أخذ موافقة مسؤول العمل.	• مناقشة جماعية. • العمل الجماعي.	• خطة العمل. • المخططات المتعلقة بالعمل.
التنفيذ	• تنفيذ الخطة المتفق عليها. • المتابعة مع المسؤول/ة والزبون في مراحل العمل المختلفة. • توثيق العمل.	• العمل الفردي. • مناقشة جماعية لأخذ الرأي.	• خطة العمل. • برامج التصميم المناسبة. • الأدوات والمواد اللازمة للعمل.
التحكم	• مراجعة المخرجات ومقارنتها بالخطة. • التأكد من مطابقة	• مناقشات جماعية.	• خطة العمل. • Fire Elite Software

	النتائج مع المتطلبات التصميمية. • عمل التعديلات اللازمة.		• Autocad
التوثيق والتقديم	• توثيق العمل على شكل تقرير مفصل. • تجهيز المخططات وعرضها لمسؤول العمل والزبون.	• مجموعة العمل. • عرض المخططات للمسؤول.	• Autocad
التقييم وإبداء الرأي	• الدفاع عن التصميم والإجابة عن الاستفسارات. • التأكد من مطابقة العمل لمواصفات الدفاع المدني. • التأكد من أن العمل تم وفقاً للمخططات الهندسية.	• مناقشة جماعية. • تشغيل النظام.	• المخططات والتصميم المستخدم في العمل.

الأسئلة الرئيسية:

السؤال الأول: -لماذا اخترت نظام الإطفاء بنظام المرشات المائية؟

السؤال الثاني: -ما هي مرجعيتك في التصميم؟

السؤال الثالث: -كيف قمت بحساب كمية المياه اللازمة؟

السؤال الرابع: -ما نوع الأنابيب اللازمة، وأقطارها؟

السؤال الخامس: -ما هي قدرة المضخات اللازمة للقيام بعملية الإطفاء؟

أتعلم

- علم الإطفاء :هو العلم الذي يبحث بكيفية تكون النار ومكوناتها ونواتجها والأسباب التي تشكلها كل مرحلة من مراحل نموها والطرق الكفيلة بإخمادها والمواد والأجهزة والمعدات المستخدمة لهذه الغاية
- النار: هي البريق المرئي والمصاحب لأي حريق ويمكن أن يظهر في الأشكال التالية:
  - لهب
  - لهب ووهج معا
  - وهج

- الاحتراق: هو عملية أكسدة لمادة الوقود ينتج عنها إطلاق حرارة ويكون الوقود عادة مادة عضوية أو غير عضوية ويمكن تمثيل التفاعل الكيماوي التالي:

$$CH4+O2 \longrightarrow CO2+H2O$$

- أسباب الحريق:

A. أسباب كهربائية وتشمل:
  - الصواعق
  - الشحنات الكهربائية الساكنة
  - حرارة المقاومة
  - التماس الكهربائي

B. أسباب ميكانيكية وتشمل:
  - الاحتكاك
  - عدم الصيانة الميكانيكية

- تحطم معدن الآلة بسبب زيادة الأحمال

C. الاشتعال الذاتي ويشمل:

- الفحم
- الزيوت النباتية
- الطلاء
- الأسمدة
- التفاعلات الكيماوية

D. نقل الحرارة وتشمل:

- المواقد والمداخن.
- حرارة المصابيح.
- الشرر المتطاير عن أعمال اللحام.
- أشعة الشمس المباشرة.

E. الحريق العمد، دوافع الحريق العمد:

- الانتقام
- محاولة إخفاء جريمة
- الحصول على التأمين
- الجنون

- **القواعد العامة لسلوك الحريق:**

1. انطلاق الغازات السامة واللهب حيث تنطلق الغازات السامة إلى الأعلى في محيط الحريق
2. المواد القابلة للاحتراق

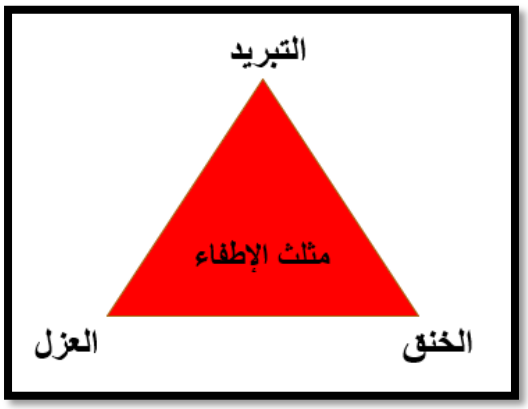
3. الانتشار الجانبي للحريق ويحدث عادة في المناطق المكشوفة

- **تصنيفات الحرائق**

تصنف الحرائق حسب المواد الموجودة بالحيز كما يلي :

1. صنف :A حرائق تتضمن احتراق مواد صلبة ذات طبيعة عضوية مثل الخشب والورق والقش والفحم وغيرها
2. صنف: B حرائق تتضمن اشتعال سوائل أو مواد صلبة قابلة للتميع (مائعيه) مثل البترول والبنزين والكحول والشمع والأصباغ وغيرها
3. صنف C: حرائق تتضمن اشتعال غازي مثل الميثان والبروبان والاستلين والهيدروجين
4. صنف D: حرائق تتضمن احتراق فلزات مثل الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم
5. صنف E: حرائق التجهيزات الكهربائية

- **منظومة الإطفاء**



<u>أولاً: تبريد الحريق</u>

ويقصد به تخفيض درجة حرارة المادة المشتعلة وذلك باستخدام المياه والتي يتم قذفها على الحريق وتعتمد هذه الوسيلة أساساً على قدرة امتصاص الماء لحرارة المادة المشتعلة فيها النار، ويلاقى الماء عند استخدامه لأغراض التبريد نوعين من التغيرات فإنه ترتفع درجة حرارته إلى أن تصل إلى درجة

غليانه وتحوله إلى بخار يعلو سطح الحريق، ويفيد ذلك في عمليات كتم النيران بإنقاص نسبة أكسجين الهواء تعتمد على قدرة الماء وغيرها من السوائل على تخفيض درجة حرارة المواد المشتعلة.

ثانياً: خنق الحريق

يتم خنق الحريق بتغطيته بحاجز يمنع وصول أكسجين الهواء إليه وذلك بالوسائل التالية:

- غلق منافذ وفتحات التهوية بمكان الحريق للتقليل من نسبة الأكسجين في الهواء إلي النسبة التي لا تسمح باستمرار الاشتعال
- تغطية المادة المشتعلة بالرغاوى الكيماوية
- إحلال الأكسجين ببخار الماء أو ثاني أكسيد الكربون أو المساحيق الكيماوية الجافة أو أبخرة الهالوجينات
- يمكن إطفاء الحريق بفصل اللهب عن المادة المشتعلة فيها النيران وذلك عن طريق نسف مكان الحريق باستخدام مواد ناسفة كالديناميت، وهذه الطريقة المتبعة عادة لإطفاء حرائق آبار البترول

ثالثاً: تجويع الحريق (العزل)

يتم تجويع الحريق بالحد من كمية المواد القابلة للاشتعال بالوسائل التالية:

- نقل البضائع والمواد المتوفرة بمكان الحريق بعيداً عن تأثير الحرارة واللهب مثل سحب السوائل القابلة للاشتعال من الصهاريج الموجود بها الحريق، أو نقل البضائع من داخل المخازن المعرضة لخطر وحرارة الحريق، أو أزاله النباتات والأشجار بالأراضي الزراعية لوقف سريان وانتشار الحريق
- إزاحة وإزالة المواد المشتعلة فيها النيران بعيداً عن المجاورات القابلة للاشتعال لخطر الحرارة واللهب كسحب بالات الأقطان المشتعلة فيها الحريق من داخل مكان التخزين إلى مكان آخر لا يعرض المجاورات للأخطار
- غلق محابس الغازات القابلة للاشتعال
- تقسيم المواد المحترقة إلى أجزاء صغيرة لتصبح مجموعة حرائق صغيرة يمكن السيطرة عليها مثل الطرق على الأخشاب المشتعلة لتفتيتها إلى أجزاء صغيرة أو مزج جزئيات الماء بسطح السوائل القابلة للالتهاب

الحرائق وتصنيفها

تصنف الحرائق لأغراض ملاءمة أجهزة الحريق كما يلي: -

حرائق الصنف (A):

ويتضمن احتراق المواد الصلبة ذات الطبيعة العضوية0

حرائق الصنف (B):

ويتضمن اشتعال السوائل 0

حرائق الصنف (C):

ويتضمن اشتعال الغازات0

حرائق الصنف (D):

ويتضمن اشتعال الفلزات0

حرائق الصنف (K):

ويتضمن حرائق الدهون والزيوت المستخدمة في أجهزة الطبخ

الطفايات اليدوية

على الرغم من أن أجهزة إطفاء الحريق اليدوية لا تشكل جزءا من تجهيزات المبنى الدائمة إلا أنها تعد عنصرا من عناصر الوقاية من الحريق يجب أخذه بالاعتبار عند وضع تصاميم المباني0

ملاءمة أجهزة الإطفاء اليدوية حسب تصنيف الحرائق:

- تحدد ملاءمة أجهزة إطفاء الحريق اليدوية لكل صنف من أصناف الحريق المختلفة بحرف بالإنجليزية يلصق على الجهاز يحدد صنف الحريق الذي بلائمه ذلك ال جهاز0
- تتحدد المقدرة الإطفائية لأجهزة الحريق اليدوية وحسب صنف الحريق كما يلي: -

✓ **صنف (A):**

يرمز لمعيار المقدرة الإطفائية لجهاز إطفاء حرائق الصنف (A) اليدوي برقم مناظر لأكبر شريحة خشبية ذات مقطع قياسي قدره (500*560) ملم وطول 0.3 أو 0.5 أو 2.1 متر يتم فحصها باختبار للحريق مرتين بنجاح وذلك من ثلاثة اختبارات تجري على ثلاث عينات0

✓ **صنف (B):**

يرمز لمعيار المقدرة الإطفائية لجهاز إطفاء حرائق الصنف (B) اليدوي برقم مناظر لحجم السائل الملتهب باللترات الموضوع في صواني دائرية ذات مساحة سطحية قياسية0

حجم الحريق وتوزيع أجهزة إطفاء الحريق اليدوية:

يعتمد توزيع أجهزة الحريق اليدوية على قدرتها وليس على نوعها أو حجمها أو نوع مادة الإطفاء ويكون كل جهاز مزودا بلاصقة عليها رقم وحرف باللغة الإنجليزية يدل الرقم على حجم الحريق الذي يمكن للجهاز إخماده أما الحرف فيدل على صنف الحريق. فجهاز إطفاء الحريق المكتوب عليه (A13) قادر على إطفاء حريق حجمه 13 من الصنف A.

1) يحدد حجم الحريق للصنف (A) في الطابق الواحد كما يلي:

0.065* (مساحة الطابق الكلية بالمتر المربع) 0

على أن لا يقل عن 26A وهو حجم الحريق المحسوب لمساحة 400م2.

2) يكون عدد أجهزة إطفاء الحريق بحيث يساوي مجموع قدرتها على الإخماد أو يزيد عن حجم الحريق المحسوب لذلك الطابق. فمثلا يكون عدد الأجهزة المطلوبة لطابق ذي حجم حريق يساوي A26 جهازين قدرة كل منهما 13A وتكون الأجهزة المطلوبة لطابق ذي مساحة 1600 م2 وذي حجم حريق محسوب يساوي 104A حسب واحد مما يلي:

8*13 = 104A

2*27A + 7*8A = 110A

4*27A = 108A

3*43A = 129A

3) تكون جميع الأجهزة المركبة في المبنى الواحد مماثلة لبعضها من حيث النوع والمظهر والشكل وتكون ذات حجم مناسب يسهل حملها واستخدامها بكفاءة.
4) يراعى تجنب استخدام عدد قليل من الأجهزة ذات المقدرة الإطفائية العالية أو عدد كبير ذي قدرة منخفضة جدا0
5) يحدد حجم الحريق للصنف (B) في الطابق الواحد حسب الجدول التالي: -

جدول (7)

صنف الخطورة	الحجم الأدنى للحريق	
	أجهزة الإطفاء اليدوية ذات الرغوة	جميع أنواع الأجهزة الأخرى ما عدا ذات الرغوة
حاوية منفردة مفتوحة	50* مساحة سطح الحاوية بالمتر المربع	80* مساحة سطح الحاوية بالمتر المربع
مجموعات غير مقسمة من الحاويات المفتوحة (لا تزيد المسافة فيما بينها عن 2م)	50* مساحة أسطح جميع الحاويات التي تشكل المجموعة بالمتر المربع	80* مساحة أسطح جميع الحاويات التي تشكل المجموعة بالمتر المربع
مجموعات مقسمة	50* مساحة سطح أكبر الحاويات بالمتر المربع أو المساحة الكلية بالمتر المربع لأكبر المجموعات غير المقسمة أيهما اكبر	80* مساحة سطح أكبر الحاويات بالمتر المربع أو المساحة الكلية بالمتر المربع لأكبر المجموعات غير المقسمة أيهما أكبر
سوائل مراقة	غير مستخدم	10* الحجم المتوقع للسائل المراق باللترات

6) تعتبر أجهزة إطفاء الحريق اليدوية ذات المسحوق الجاف أكثر ملاءمة للحرائق من الصنف (B)
7) تعتبر أجهزة إطفاء الحريق اليدوية ذات الرغوة فعالة في إخماد الحرائق المحصورة ولا تعتبر فعالة في إخماد الحرائق الناتجة عن جريان مواد أو سوائل ملتهبة

تصنف الطفايات اليدوية المحمولة حسب طبيعة وسط الإطفاء إلى الأقسام التالية:

1) طفايات البودرة: (Chemical dry powder)

تحدد السعات الاسمية لهذه الطفايات بـ (9,12 ,2,6) كغم كما يسمح بالأوزان (1,3,4) كغم وتستخدم طفايات البودرة لإطفاء جميع أنواع الحريق وخاصة الصنفين A, B وبمقدرة إطفائية مبينة بالجدول التالي:

جدول (8)

السعة الاسمية(كغم)	حجم الحريق صنف A	حجم الحريق صنفB
1	5A	21 B
2	8 A	34 B
3	----	55 B
4	13 A	70 B
6	21 A	113 B
9	27 A	144 B
12	43 A	183B

2) طفايات الماء:

تحدد السعات الاسمية لهذه الطفايات بالقيم التالية (2,3,6,9) ليتر وتستخدم بشكل أساسي لإخماد حرائق الصنف A وبمقدرة إطفائية حسب الجدول التالي:

جدول (9)

السعة الاسمية(لتر)	حجم الحريق
2	----
3	5 A
6	8 A
9	13 A

3) طفايات الفوم:

تحدد السعات الاسمية لهذه الطفايات بالقيم (2,3,6,9) لتر وتعتبر فعالة لإطفاء الحرائق المحصورة من الصنفB , ولا تكون فعالة في إخماد الحرائق الناتجة عن جريان مواد أو سوائل ملتهبة وتحدد المقدرة الإطفائية لهذه الطفايات حسب الجدول التالي:

جدول (10)

السعة الاسمية (لتر)	حجم الحريق
2	34B
3	55B
6	113B
9	183B

4) **طفايات ثاني أكسيد الكربون:**

تحدد السعات الاسمية لهذه الطفايات بالقيم (2,5) كغم وهي مناسبة لإطفاء حرائق الصنف B وبمقدرة إطفائية حسب الجدول:

جدول (11)

السعة الاسمية(كغم)	**حجم الحريق**
2	21 B
5	55 B

الفحوصات المتعلقة بطفايات الحريق اليدوية:

وفيها يتم تطبيق المواصفة القياسية الأردنية رقم 150 لعام 2003واسمها الطفايات اليدوية المحمولة وقد تضمنت هذه المواصفة الفحوصات التالية للطفايات اليدوية:

1. الضغط الهيدروستاتيكي (ضغط الاختبار وضغط الانفجار).
2. الظاهري والوزن.
3. تحليل كيماوي لجسم الطفاية.
4. سماكة المعدن.
5. قدرة التصريف ومدى القذف.
6. قطر فوهة التعبئة.
7. فحص كفاءة الطفاية.
8. إحكام الإغلاق.
9. اختبار ثنا كهربائي.
10. اختبار الدك.
11. فحص قوة التحطيم.
12. فحوصات تكميلية وتتضمن:
    - المحبس.
    - خرطوم الطفاية.

- ساعة الضغط.
- أنظمة السلامة.

الجدول التالي يبين السعة الاسمية للطفايات والتباين المسموح به بعد أن يتم تعبئة الطفايات حيث يتم وزن الطفاية بعد عملية التفريغ وتحديد وزن مادة الإطفاء بدقة مع الأخذ بعين الاعتبار التباين المسموح به في الوزن حسب الجدول:

جدول (12)

البودرة الكيماوية	الماء–الفوم– ثاني أكسيد الكربون
1kg ± 5%	+ 0% - 5%
2kg ±3%	
≥ 3kg ±2%	

سماكة المعدن:

يجب أن لا تقل سماكة المعدن المقاسة عن أدنى سماكة مطلوبة والتي يتم حسابها من خلال المعادلة التالية: -

$$S = (D/300) + k$$

حيث:

S: هي أدنى سماكة مطلوبة

D : القطر الخارجي (ملم)

K: ثابت يعتمد على قطر الطفاية ويأخذ القيم التالية:-

0.45 عندما $D \leq 80$ (mm)

0.5 عندما $80 < D \leq 100$ (mm)

0.7 عندما $100 < D$

قدرة التصريف ومدى القذف:

يجب أن لا يقل زمن التصريف عن الزمن المسموح وفقا للجدول التالي:-

جدول (13)

السعة الاسمية (كغم– ليتر)	اقل زمن تصريف مسموح(ث)

X≤3	6
3 <X≤6	9
6 < X≤10	12
X>10	15

هـ-الفحوصات المتعلقة بالبودرة الكيماوية الجافة:

وفيها يتم تطبيق المواصفة القياسية الأردنية رقم1548 لعام 2003 واسم المواصفة الحماية من الحريق – وسط إطفاء الحريق- البودرة. وقد تضمنت هذه المواصفة الفحوصات التالية لبودرة الإطفاء:

1. فحص الرطوبة.
2. فحص المادة الكيماوية الفعالة.
3. فحص الكثافة الظاهرية.
4. فحص التوزيع الحبيبي.
5. فحص مقاومة تكتل وتجمع بودرة الإطفاء.
6. فحص صدود الماء.
7. العزل الكهربائي.
8. فحص مقاومة درجات الحرارة المنخفضة.

طريقة مقترحة لأخذ العينات:

- عندما تكون جملة الوجبات لا تقل عن 12 كغم يتم أخذ العينات بشكل عشوائي.
- ينبغي أن يؤخذ ما لا يقل عن 2.5 كغم من الوجبة وبشكل عشوائي كعينة.
- تكون العينات المأخوذة للفحص معبرة وممثلة لكل المادة المصنعة.
- لا تكون درجة حرارة المادة في عبواتها أقل من درجة حرارة الهواء المحيط وذلك لتجنب خطر التكاثف.
- لا تفتح العبوات المأخوذ منها العينات للفحص إلا بعد أن تتزن درجة حرارة العبوة الداخلية مع درجة حرارة المختبر (20±5) م°.
- تخزن العينات في عبوات نظيفة وجافة ومحكمة الإغلاق.

ملاحظات عامة:

- يجب أن لا يزيد الوزن الإجمالي للطفاية اليدوية المحمولة مع جميع محتوياتها وملحقاتها عن 20كغم.

- يجب أن يكون لون الطفايات أحمر بغض النظر عن طبيعة وسط الإطفاء على أن يشار إليه بمستطيل يدل لونه على طبيعة وسط الإطفاء على أن يتم إلصاقه في أعلى جسم الطفاية.
- يجب تزويد الطفاية بلاصقة توضيحية مبينا عليها المقدرة الإطفائية، ضغط التشغيل، ضغط الاختبار، كيفية التشغيل، الرقم المتسلسل، رقم الموديل، بلد المنشأ.
-

الإشغالات وتصنيفها حسب الخطورة

لأغراض تحديد الخطورة لغايات تصميم أنظمة الإطفاء يتم الرجوع إلى اللوائح الخاصة بالدفاع المدني الفلسطيني وكودة أنظمة الإطفاء (الكودة الأردنية) لتحديد خطورة الإشغال في ظل الظروف الطبيعية.

1. **الإشغالات ذات الخطورة المنخفضة:** هي الإشغالات أو تلك الأجزاء من الإشغالات التي تحتوي على كمية قليلة من المواد أو تكون تحتوي عليها ذات قابلية منخفضة للاحتراق ويتوقع أن ينتج عن احتراقها معدلات منخفضة من الحرارة.
2. **الإشغالات ذات الخطورة العادية:**
   - **المجموعة الأولى:** هي الإشغالات أو تلك الأجزاء من الإشغالات ذات قابلية منخفضة للاحتراق والتي من المتوقع أن ينتج عن احتراقها معدلات متوسطة من الحرارة وتتراوح كمية المواد التي تحتوي عليها هذه الإشغالات بين متوسطة وعالية.
   - **المجموعة الثانية:** هي الإشغالات أو تلك الأجزاء من الإشغالات التي تكون ذات قابلية متوسطة أو عالية للاحتراق والتي من المتوقع أن ينتج عن احتراقها معدلات عالية من الحرارة وتتراوح كمية المواد التي تحتوي عليها هذه الإشغالات بين متوسطة وعالية.
3. **الإشغالات ذات الخطورة العالية:** وهي الإشغالات أو تلك الأجزاء من الإشغالات التي تكون كمية محتوياتها من المواد قابلية محتوياتها للاحتراق عالية جداً وتحتوي على سوائل قابلة للالتهاب والاحتراق والغبار وأية مواد أخرى تزيد من إمكانية انتشار الحرائق فيها بسرعة نتيجة معدلات عالية من الحرارة ويمكن تصنيفها إلى مجموعتين:
   - **المجموعة الأولى:** تحتوي على الإشغالات الموصوفة أعلاه مع أخذ عدم وجود سوائل قابلة للالتهاب أو الاحتراق أو وجودها بكمية قليلة.
   - **المجموعة الثانية:** وتحتوي على الإشغالات الموصوفة أعلاه مع أخذ وجود سوائل قابلة للالتهاب أو الاحتراق بكميات متوسطة أو وافرة.
4. **الإشغالات ذات الخطورة الخاصة:** وهي الإشغالات التي تحتوي على كميات وافرة من مواد ذات طبيعة خاصة في أثناء الاحتراق.

أنظمة خراطيم الإطفاء وشبكة الأنابيب المزودة لها

- تستخدم هذه الأنظمة لتوفير كميات كبيرة من الماء بضغط يكفي لمكافحة الحرائق التي تفشل الطفايات اليدوية في مكافحتها.

أنواع أنظمة الإطفاء المستخدمة:

- نظام إطفاء يستخدم خراطيم مطاطية (Hose Reel) وملحقاته.
- نظام إطفاء يستخدم خراطيم كتانية قطر (40) ملم (Hose Rack) وملحقاته.

- نظام إطفاء يستخدم خراطيم كتانية قطر (65) ملم (هيدرنت، محابس بسطة رطبة) وملحقاتها.
- نظام إطفاء يستخدم خراطيم كتانية قطر (65) ملم (محابس بسطة جافة) وملحقاتها. Hose Reel

أنواع الشبكات المزودة لأنظمة الخراطيم:

- النظام الرطب: هو النظام الذي تكون فيه الشبكة المزودة لأنظمة الخراطيم ممتلئة بالمياه.
- النظام الجاف: هو النظام الذي تكون فيه الشبكة المزودة للخراطيم خالية من المياه ويتم تزويده بواسطة آليات الدفاع المدني عن طريق نقاط تزويد مياه (siamese connection).

استخدامات الخراطيم:

- تستخدم الخراطيم المطاطية قطر (19) ملم، (25) ملم للإشغالات ذات الخطورة المنخفضة والعادية.
- تستخدم الخراطيم الكتانية قطر (40) ملم للإشغالات ذات الخطورة العالية.
- تستخدم الخراطيم الكتانية قطر (65) ملم في الحالات التالية:
  1. المباني عالية الارتفاع التي يزيد ارتفاعها عن (22) م من أدنى مستوى تصل إليه آليات الدفاع المدني (نظام محابس البسطة الرطب).
  2. المباني التي يزيد ارتفاعها عن (18 – 22) م يستخدم النظام الجاف.
  3. المباني التي يتطلب فيها نظام إطفاء هيدرنت.

أنواع قارنات الخراطيم (couplings):

- قارنات ذات كبس لحظي قطر (65) ملم من نوع أنثى خاصة بنظام محابس البسطة والهيدرنت.
- قارنات ذات كبس لحظي قطر (65) ملم من نوع ذكر خاصة بنقاط تزويد المياه.

أنواع خزائن الخراطيم:

- خزائن خراطيم تحتوي على خراطيم كتانية وقواذفها وصمامات.
- خزائن تحتوي على خراطيم مطاطية وقواذفها وصمامات.

متطلبات التصميم لأنظمة الخراطيم:

- يجب أن لا يقل الضغط المتبقي عند نقطة اتصال قارنة الخراطيم مع الأنبوب المغذية لها عما هو وارد في الجدول التالي:

جدول رقم (14)

الضغط المتبقي (بار)	قطر الخرطوم (ملم)	طول الخرطوم (م)
4.5	65	23
5.5	65	46
4.0	40	23
4.0	19 أو 25	30 أو 25 على الترتيب
1.5	19 أو 25	30 أو 25 على الترتيب

- **يجب أن لا تزيد المساحة التي يغطيها الخرطوم كما هو في الجدول التالي**

جدول رقم (15).

فئة الخطورة	المساحة (متر مربع)
منخفضة	800
عادية	600
عالية	400

- يجب أن لا يقل التدفق الخاص بنظام الخراطيم المطاطية عن (60 لتر/دقيقة).
- يجب أن لا يقل التدفق الخاص بنظام الهيدرنت ومحابس البسطة عن (946 لتر/دقيقة) للإشغالات ذات الخطورة العادية والمنخفضة.
- يجب أن لا يقل التدفق الخاص بنظام الهيدرنت عن (1892 لتر/دقيقة) للإشغالات العالية.
- يجب أن لا يقل التدفق الخاص بنظام الخراطيم الكتانية قطر (40ملم) عن (379 لتر/دقيقة).
- يجب تقديم مخططات وحسابات هيدروليكية للأنظمة أعلاه توضح الشبكة بشكل كامل ومفصل قبل البدء بالتنفيذ وذلك بالرجوع إلى اللوائح ومتطلبات كودة أنظمة مكافحة الحريق.
- يجب تثبيت الخراطيم المطاطية في مواقع ظاهرة في كل قسم أو مساحة من كل طابق من المبنى وذلك على بكرات (Reels) ضمن خزائن خاصة في مسارات الخروج وبالقرب من المخارج.
- يجب تثبيت محابس البسطة في الأماكن التالية:
  1. على البسطة الوسطية بين كل طابقين، ويسمح بأن تكون صمامات البسطة في كل بسطة درج بمستوى كل طابق في حالة طلب الجهة الرسمية المختصة ذلك.

2. على الحائط بالقرب من كل مخرج أفقي Horizontal exit.
3. عند المدخل الرئيسي للمبنى.
4. على البسطة المؤدية إلى طابق السطح.

- يجب توفير أنبوبة رأسية في كل بيت درج يعتبر مخرج طوارئ.
- يتم تزويد كل أنبوبة رأسية بخط تصريف بحيث يكون موقع الصمام فوق صمام العزل وصمام الصد بحيث تكون أقطار خط التصريف حسب اللوائح المعمول بها في الدفاع المدني الفلسطيني وكودة أنظمة مكافحة الحريق.

المضخات ومخزون المياه

الهدف:

- تحديد المتطلبات الواجب توفرها في المضخات المستخدمة لأنظمة مكافحة الحرائق.
- يعتبر اختيار المضخة من الأمور الهامة في أنظمة مكافحة الحرائق كونها تعتبر قلب نظام الإطفاء.

- ***تصنف مضخات الحريق حسب:***

1. القوة المستخدمة في تشغيلها:
   - مضخات المحرك الكهربائي.
   - مضخات محرك الديزل.
   - مضخات بمنفاث البخار Steam Turbine.
2. حسب طبيعة عملها:
   - مضخة تعزيز: هي مضخة تعمل على زيادة ضغط المياه الذي يتم الحصول عليها من خط البلدية ومن مصدر آخر ذي ضغط يقل عن الضغط المطلوب لنظام الحريق.
   - مضخة السحب: هي مضخة تسحب المياه من خزان أرضي وترفعه بالضغط والتدفق المطلوب.
   - مضخة تعويضية: هي مضخة تستخدم لتثبيت الضغط داخل شبكات الحريق.
3. حسب وضعية عمود الدوران:
   - مضخة أفقية Horizontal.
   - مضخة رأسية Vertical.

- ***مكونات المضخة بشكل عام:***
  - الجسم الخارجي أو الغلاف – فراشات المضخة Impeller – عمود الدوران – المربط أو القارن – كراسي التحميل.

- ***الشروط الواجب توفرها في غرفة المضخات:***

1. أن تكون محمية من خطر الانفجار والنيران والفيضانات والهزات الأرضية والتجمد.
2. أن لا تزيد درجة حرارة داخل غرفة المضخات عن الحرارة المسموح بها من مثل الشركة الصانعة.
3. تزويد الغرفة بإضاءة صناعية.
4. توفير إضاءة طوارئ تعمل على بطارية منفصلة.
5. توفير تهوية كافية.
6. أن تكون جافة وخالية من الرطوبة.
7. يفضل أن تكون غرفة المضخات في مبنى منفصل، وفي حال كونها في المبنى نفسه يشترط أن يكون لها ممر منفصل يؤدي إلى خارج المبنى وأن تكون معزولة بجدران وأسقف مقاومة للحريق.

8. يتم الطلب بتركيب مضخات حريق عدد (3): واحدة رئيسية والثانية احتياطية بنفس قدرة المضخة الرئيسية والثالثة حافظة للضغط.

- **أنواع مصادر المياه:**
  1. الشبكة العامة المضغوطة.
  2. الخزان العلوي.
  3. الخزان المنشأ فوق سطح الأرض والخزان الأرضي.
  4. البحيرات والأنهار والقنوات.

نقاط مآخذ المياه (HYDRANTS)

تعريف نقاط مآخذ المياه (Hydrants)

عبارة عن فتحتي تزويد بقطر (65) ملم من نوع أنثى وذات كبس لحظي (Instantaneous coupling) مطابقة للمواصفة البريطانية (BS 332).

أنواع مآخذ المياه:

1- مأخذ قائم (Pillar Hydrants)

2- مأخذ جداري (Wall Hydrants)

مواقع نقاط الهيدرنت:

- يتم اختيار مواقع نقاط الهيدرنت بحيث لا يزيد بعدها عن المدخل عن (70م) وأن لا تزيد المسافة بين المأخذ والآخر عن (150م).
- يتم وضع نقطة الهيدرنت بمسافة لا تقل عن (12م) عن أقرب جدار في المنشأة وفي حالة تعذر ذلك يمكن أن تكون نقطة الهيدرنت على بعد (6م) من المنشأة.
- توضع الأنابيب المزودة لنقاط الهيدرنت عمق (80سم) بحيث تكون مدفونة ومعزولة وحسب المواصفات لمنع حدوث الصدأ والتآكل.
- مواصفات الخزائن والخراطيم لنقاط الهيدرنت يجب أن تكون خزائن معدنية مقاومة للظروف الجوية وتحتوي على خرطومي حريق كتاني بقطر (65ملم) وطول (23م) على الأقل وقاذفي مياه وذراع احتياطي لنقطة المأخذ ومعدات أخرى لازمة.
- نقطة المآخذ الثابتة المزودة بقاذف (Monitor) يتم تركيب قاذفات مياه عليها مباشرة دون وجود خراطيم ويجب أن تكون هذه النقط متحركة.

الحسابات الهيدروليكية:

- يتم تحديد كمية التدفق اللازمة لنقط المآخذ المطلوب حسابها من التصميم وحسب درجة الخطورة وكما هو مبين في الجدول التالي

جدول رقم (16).

نوع الخطورة	التدفق (لتر/ دقيقة)	الفترة الزمنية للإطفاء بالدقيقة
منخفضة	946	30
عادية	946	60
عالية	1890	90

- في حال زيادة المسافة عن (10كم) من أقرب مركز دفاع مدني يتم تحديد الفترة الزمنية من قبل الجهة المختصة.
- يتم تحديد قطر الماسورة الرئيسية بحيث لا يقل قطرها عن (150ملم) ويمكن تخفيض هذا القطر إلى (100ملم) في حالة تقديم حسابات هيدروليكية تثبت ملائمة قطر الأنبوب للضغط والتدفق المطلوبين.
- لا يقل الضغط المتبقي عند فوهة المأخذ عن (4.5) بار في حالة استخدام خرطوم طوله (23م)، وفي حالة استخدام خراطيم بطول (46م) لا يقل الضغط المتبقي عند فوهة المأخذ عن (5.5) بار ويمكن حساب الضغط المتبقي عند فوهات المأخذ وتقديمها للجهات الرسمية المختصة لاعتمادها بحيث لا يقل الضغط عند فوهة قاذف المياه عن (3.5) بار.

أنظمة المرشات المائية وأنواعها:

مقدمة:

- تستخدم أنظمة المرشات المائية الأوتوماتيكية لغايات الحماية من الحرائق وتتكون هذه الأنظمة من شبكة متكاملة من الأنابيب تركب عليها رؤوس المرشات، ويتم تحديد أقطارها عن طريق الحسابات الهيدروليكية بحيث يتم توزيع رؤوس المرشات بشكل مرتب ومنظم وتغذى هذه الشبكة أوتوماتيكيا من مصدر مياه واحد أو أكثر.

الهدف:

- توفير الحماية للأرواح والممتلكات بدرجة كافية ومقبولة من خلال خطوات واضحة وموحدة للتصميم والتنفيذ.

أنواع أنظمة المرشات المائية الأوتوماتيكية:

- **النظام الرطب:**

يتكون النظام من رؤوس مرشات مائية تعمل أوتوماتيكياً متصلة بشبكة أنابيب مملوءة بالماء ومتصلة بمصدر مياه موثوق، بحيث يتدفق الماء مباشرة من الرأس أو الرؤوس التي تكون قد تأثرت بالحرارة الناتجة عن الحريق.

يتم الاستعانة بالنظام الرطب كنظام إطفاء في الإشغالات والمساحات التي تكون فيها درجة الحرارة طبيعية (ليست شديدة البرودة أو شديدة الحرارة) (درجة حرارة الماء لا تقل عن (4) درجات سلسيوس ولا تزيد عن (70) درجة سلسيوس) أو في الأنظمة التي تحتاج إلى ضغط لا يزيد عن (12.1) بار.

- **النظام الجاف:**

يتكون النظام من رؤوس مرشات مائية تعمل أوتوماتيكياً بحيث تكون هذه الرؤوس متصلة بشبكة أنابيب مملوءة بالهواء أو النيتروجين المضغوط، وفي حال حدوث كسر لبصيلة أحد رؤوس المرشات نتيجة لارتفاع درجة حرارة المبنى الذي تكون مركبة فيه، فإنه يؤدي إلى اندفاع الهواء أو النيتروجين المضغوط الموجود في الشبكة يعقبه تدفق للماء الذي يكون موجوداً في الشبكة بين المضخات والصمام الجاف (Dry pipe-valve)، حيث يفتح الصمام الجاف نتيجة الفرق في الضغط وبالتالي تمتلئ الشبكة بالماء الذي يتدفق من رأس المرش أو رؤوس المرشات المفتوحة. يتم الاستعانة بالنظام الجاف كنظام إطفاء الإشغالات والمساحات المعرضة للتجمد مثل المبردات والمجمدات أو في الإشغالات ذات درجة الحرارة المرتفعة مثل المساكب (درجة الحرارة تقل عن (4) درجات سلسيوس أو تزيد عن (70) درجة سلسيوس) أو الأنظمة التي تحتاج إلى ضغط يزيد عن (12.1) بار.

- **النظام السباق:**

يتكون النظام من رؤوس مرشات مائية تعمل أوتوماتيكياً، بحيث تكون هذه الرؤوس متصلة بشبكة أنابيب مملوءة بالهواء المضغوط أو غير المضغوط بنظام إنذار أوتوماتيكي متصل بلوحة تحكم رئيسية، بحيث يتم توزيع مكونات نظام الإنذار الأوتوماتيكي (كواشف حرارة أو دخان أو لهب) في المنطقة نفسها المحمية برؤوس المرشات المائية عند عمل نظام الإنذار فإنه يرسل إشارة إلى الصمام السابق(Pre- action valve) ليسمح هذا الصمام بدوره بمرور الماء في شبكة الأنابيب ومن ثم التدفق من أي رأس مرش أو رؤوس المرشات مفتوحة نتيجة لتأثرها بالحرارة الموجودة في الحيز الذي تكون مركبة فيه.

يتم الاستعانة بالنظام السابق كنظام إطفاء في الإشغالات التي يمكن فيها حدوث تدفق مفاجئ للماء نتيجة تعرض رؤوس المرشات لعوامل غير الحرارة أو الإشغالات التي تحتوي على موجودات ذات قيمة عالية حيث يمكن وضع هذا النظام في غرف الحاسوب والمختبرات والمكتبات والإشغالات المشابهة.

- ***نظام الغمر الكامل(Deluge system)***

يتكون النظام من رؤوس مرشات مائية (دون بصيلة) متصلة بشبكة أنابيب تزود من مصدر مياه من خلال صمام يسمى صمام الغمر (Deluge valve) ويفتح عن طريق عمل نظام الإنذار الموجود في المساحة نفسها المحمية بنظام الغمر حيث يتدفق الماء في الأنابيب ويخرج من جميع الرؤوس المتصلة بأنابيب النظام.

تتم الاستعانة بنظام الغمر الكلي كنظام إطفاء في الإشغالات والمساحات التي تحتاج كميات كبيرة من الماء للإطفاء في وقت قصير، وفي الإشغالات التي تكون سرعة اشتعال المواد فيها عالية مثل خزانات الغاز السائل والسوائل المشتعلة وهناجر الطائرات والمحولات الكهربائية.

- طرق تشغيل صمام الغمر الذي يعمل بواسطة نظام الإنذار:

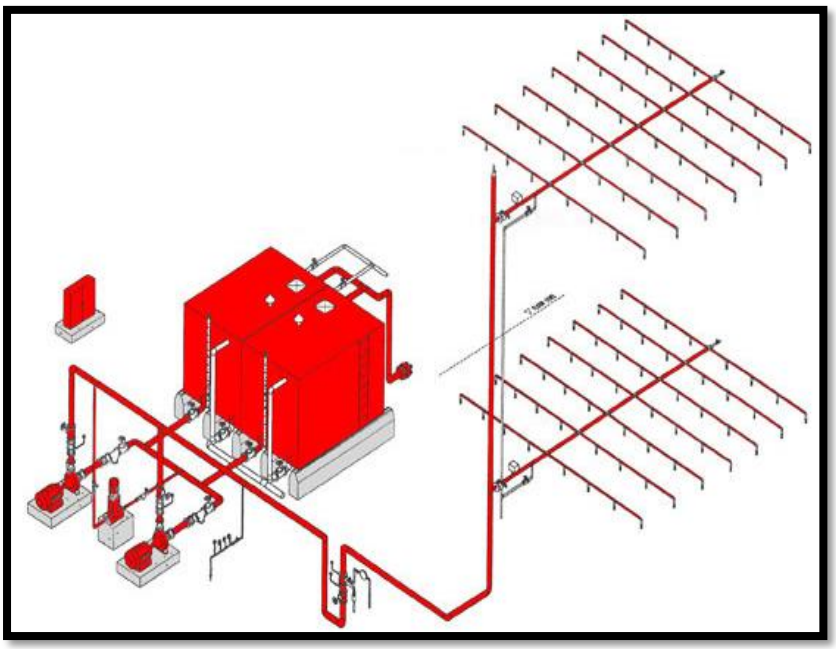
1- يراعى ما ورد في اللوائح وكودة أنظمة الإنذار من الحريق بخصوص تصميم هذا النظام وتركيبه على أن يتم وصل الكواشف بطريقة متقاطعة (Cross - zoning).
2- النظام الميكانيكي باستخدام الماء: عبارة عن مجموعة من الأنابيب لا يقل قطرها عن (25) ملم تثبت عليها رؤوس مرشات مغلقة مزودة ببصيلات حساسة (Bulbs) وعند إحساس رأس المرش الدليلي (pilot) بالحرارة تنكسر البصيلة فيتدفق الماء ليرسل إشارة إلى صمام الغمر ليفتح وتمتلئ شبكة أنابيب نظام الغمر الكامل بالماء ليتدفق الماء من جميع رؤوس المرشات.
3- النظام الميكانيكي باستخدام الهواء المضغوط: عبارة عن مجموعة من الأنابيب لا يقل قطرها عن (15) ملم تثبت عليها رؤوس مرشات مغلقة مزودة ببصيلات حساسة، وعند إحساس رأس المرش الدليلي بالحرارة تنكسر البصيلة فيتدفق الهواء المضغوط بواسطة ضاغط الهواء من الشبكة ليرسل إشارة إلى صمام الغمر ليفتح وتمتلئ شبكة أنابيب نظام الغمر الكامل بالماء ليتدفق الماء من جميع الرؤوس.

- ***النظام المشترك (combined dry-preaction system)***

يتكون النظام (الجاف والسباق) المشترك من رؤوس مرشات متصلة بشبكة أنابيب تحتوي على هواء مضغوط وتعمل أوتوماتيكياً ومن نظام إنذار أوتوماتيكي في المنطقة نفسها المحمية بالنظام المشترك، وعند عمل نظام الإنذار الأوتوماتيكي يفتح الصمام الجاف (Dry) أو مجموعة الصمامات دون خروج الهواء من شبكة أنابيب النظام، كما تفتح صمامات مخارج الهواء الموجودة في نهاية الأنبوب الرئيسي (feed main) قبل كسر رأس أو رؤوس المرشات.

تتم الاستعانة بالنظام المشترك كنظام إطفاء في الإشغالات والمساحات التي تحتاج إلى أكثر من نظام جاف واحد بسبب زيادة مقدار المساحات المحمية أو لعدم إمكانية تزويد كل نظام جاف بأنبوب رئيسي منفصل لوجود مساحات ذات درجات حرارة عالية أو مساحات محمية لا يجوز تمرير أنابيب فيها.

مكونات أنظمة المرشات المائية الأوتوماتيكية:



- **رؤوس المرشات:**

تـتحكم بـأداء رأس المـرش خمسـة عوامـل مهمـة هـي العـاكس وسـرعة الاسـتجابة للحريق، مقاس فتحة الـرأس، درجـة حـرارة انصـهار أو انفجـار رأس المـرش، والظروف الخاصة بالمنـاطق المراد حمايتها.

- **أنواع رؤوس المرشات من حيث نوع العاكس:**

1. رأس المـرش التقليـدي: وهو الـرأس الـذي يسـمح بخـروج مـا نسـبته (40%) إلـى (60%) من كمية الماء بالاتجاه السفلي ويـتم التصـميم بحيـث يكـون العـاكس إمـا إلـى أعلـى أو إلـى الأسفل.
2. رأس المرش القائم: وهو الرأس الـذي يصـمم بطريقـة تجعـل تـدفق المـاء فيـه عموديـاً إلـى الأعلـى ويتجـه بعـدها باتجـاه معـاكس لاتجـاه عـاكس الـرأس (للأسـفل) ويرمـز لـه بـالرمز (SSU).
3. رأس المرش المعلق: وهو الرأس الذي يصمم بطريقة تجعل تدفق الماء منه إلى الأسفل فـي اتجاه عاكس الرأس ويرمز له بالرمز (SSP).
4. رأس المرش الجانبي (Sidewall): وهو رأس ذو عاكس خاص مصمم ليعمل على توجيـه تدفق معظم كمية الماء بعيداً عن الجدار وليكون تدفق الماء وتوزيعـه علـى شـكل ربـع كـرة وبحيث يبين جزء في الماء ليتدفق على الجدار.
5. رأس المرش الخاص: وهو الرأس الذي له استخدام خاص ويتم أخذ الموافقة على استخدامه وطريقة استخدامه من الجهة الرسمية المختصة.

رأس المرش التقليدي

رأس المرش القائم

رأس المرش المعلق

رأس المرش الجانبي

- إن أهم المعادلات المستخدمة في تصميم نظام المرشات المائية هي المعادلة التي تعطي العلاقة بين التدفق والضغط $Q = K\sqrt{P}$

Q: التدفق الخارج من رأس المرش ووحدتها جالون/دقيقة.

P: ضغط الماء لحظة خروجه من رأس المرش.

K: عامل التدفق من رأس المرش.

- المعامل (K) هو ثابت يربط التدفق بالضغط وبالنسبة إلى رؤوس المرشات فتتم معرفة قيمة (K) من الصانع ومختبرات الفحص
- يتم اختيار درجة الحرارة لرأس المرش، وهي درجة الحرارة التي تنصهر عندها الوصلة المعدنية (Fusible link) أو تنكسر عندها البصيلة (Bulb) الموجودة في رأس المرش طبقاً للعوامل الآتية:

1- الحرائق سريعة الانتشار:
يتم اختيار درجات حرارة منخفضة لرأس المرش للسيطرة على سرعة انتشار الحريق والتخفيف منها.

2- الحرائق التي تنبعث منها حرارة عالية:
يتم اختيار درجات حرارة عالية لرأس المرش لمحاولة تقليل عدد رؤوس المرشات التي تعمل نتيجة الحريق.

3- إشغالات ذات درجات حرارة عالية:

يتم اختيار درجات حرارة عالية لتقليل احتمالية عمل رأس المرش بشكل مفاجئ بسبب حرارة الاشتعال العالية. وكما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (17) يبين درجات حرارة رؤوس المرشات واللون المعتمد للسائل داخل البصيلة.

درجة الحرارة	لون السائل داخل البصيلة
57–77	برتقالي أو أحمر
79–107	أصفر أو أخضر
121–149	أزرق
163–191	أرجواني
201–246	أسود
260–302	أسود
أكثر من 343	أسود

- يجب توفير رؤوس مرشات احتياطية لاستخدامها في أنظمة المرشات المائية عند الحاجة. وكما هو في الجدول التالي:

جدول (18).

عدد رؤوس مرشات النظام	الحد الأدنى لعدد رؤوس المرشات الاحتياطية
لغاية 299	6
1000-300	12

أكثر من 1000	24

- **الأنابيب:**

وهي عبارة عن الأنابيب التي تحمل الماء في نظام المرشات المائية ويمكن أن تكون هذه الأنابيب فولاذية (steel pipes) أو نحاسية (copper) أو غير معدنية مثل الأنابيب المصنوعة من عديد كلوريد فينيل المكلور (cpvc).

- **القطع:**

حيث تشمل الأنواع (Elbows) والوصلة الثلاثية (TEE) وقطعة التوصيل (Flanges) ويتم اختيار القطع حسب المواصفات العالمية.

- **الحمالات:**

إن أنابيب نظام المرشات المائية يتم تعليقها فوق مستوى سطح الأرض (تحت مستوى السقف) فلذلك فإنه يلزم وجود حمالات لتعليق الأنابيب ويجب أن تكون هذه الحمالات حسب المواصفات ويمكن اعتماد الحمالات في مدى استطاعتها لحمل خمسة أمثال وزن الماء حوالي (114) كلغم.

- **الصمامات:**

وهذه الصمامات تشمل صمامات التحكم (control-valves) وصمامات التصريف الرئيسية والإضافية (Main and Auxiliary drains) وصمام وصلة الفحص (Test connection valve) والصمامات الأخرى.

- أنواع الصمامات:

1. صمامات التحكم (control valves):

وهي جميع الصمامات التي تتحكم بمرور الماء خلال الأنابيب الخاصة بنظام المرشات المائية وإيصال الماء من مصادر المياه للنظام، ويجب أن يحتوي كل نظام مرشات مائية على الأقل على صمام واحد من الصمامات المشار إليها أعلاه.

2. صمام التحكم الخاص بالمناطق أو الطوابق المحمية (Individual floor-zone control valve) يتم تزويد كل طابق أو منطقة مفصولة من كل طابق بمحطة تحكم خاصة.

3. الصمامات غير المرجعة (check valve): يتم تركيبه على الوصلة الواقعة بين شبكة نظام المرشات المائية وأكثر من مصدر مياه وعلى الأنبوب المغذي للنظام من نقطة دفع المياه.
4. صمامات التصريف:

أ. يجب تركيب صمامات التصريف عند أسفل نقطة من شبكة الأنابيب المكونة لنظام المرشات المائية.

ب. يتم تزويد نظام المرشات المائية بخط تصريف رئيسي كما هو في الشكل (35) ويتم تحديد قطر أنبوب التصريف حسب الجدول التالي:

جدول (19).

قطر الصاعد أو أنبوب التصريف (ملم)	قطر خط التصريف (ملم)
50 مل أو أقل	20 ملم أو أكثر
65 ملم أو 80 ملم أو 90 ملم	32 ملم أو أكثر
100 ملم أو أكثر	50 ملم

ج. يتم تزويد نظام المرشات المائية بخطوط تصريف مساعدة في حال تغيير مستوى الخطوط الرئيسية أو خطوط الرؤوس الفرعية.

5. صمام الصد للإنذار (A.C.V):

يجب تزويد نظام المرشات الذي يزيد عدد مرشاته عن (20) مرش بصمام صد للإنذار بحيث يصدر عنه صوت إنذار مسموع في محيط المبنى أو حوله خلال مدة أقصاها خمس دقائق من بدء تدفق الماء.

نقطة تزويد بالمياه (وصلة الدفاع المدني) (Fire-department connection):

عبارة عن وصلة يتم استخدامها من قبل فرق الدفاع المدني لضخ المياه من نظام المرشات المائية حيث يتم تزويد كل نظام مرشات مائية بنقطة تزويد مياه واحدة على الأقل ويتم تركيبها بعد صمام الصد للإنذار.

في حالة احتواء نظام المرشات على أكثر من صمام تحكم تحذيري (صمام صد الإنذار) يسمح بتركيب نقطة تزويد واحدة على خط دفع المضخة مباشرة.

- يسمح بعدم تركيب نقطة التزويد بالمياه في أنظمة المرشات المائية في الحالات التالية:
  1- المباني التي تقع في مناطق من غير الممكن وصول دعم الدفاع المدني لها.
  2- أنظمة الغمر الكامل (deluge system) الكبيرة.
  3- المباني ذات الطابق الواحد التي لا تتجاوز مساحتها (186م2).
  4- لا يقل مقاس أنبوبه نقطة التزويد بالمياه المغذية لنظام المرشات المائية عن (100) ملم.

- ***أنابيب التصريف:***

يجب أن تكون جميع أنابيب ووصلات نظام المرشات المائية قابلة لعملية التصريف.

- ***وصلة الفحص (Test connection):***

- النظام الرطب:

يفضل وضع أنبوب الفحص عند نهاية الأنبوب الفرعي والأبعد في مساحة التصميم بحيث لا يقل قطر أنبوب الفحص عن (إنش).

- النظام الجاف:

يوضع أنبوب الفحص في نهاية أبعد أنبوب في أعلى طابق بحيث يتم تزويده بوصلة مؤقتة للوصول إلى خارج المبنى.

- النظام السباق:

يتم وضع وصلة فحص النظام ا لسباق في حالة وجود تحكم بالهواء فقط (أي وجود هواء مضغوط بشبكة المرشات المائية).

- نظام الغمر الكامل:

ليست هنالك حاجة لتوفير وصلة فحص لنظام الغمر الكامل لأن وصلة الفحص عادة تعطي تدفق يكفي تدفق رأس مرش واحد فقط وفي نظام الغمر الكامل فإن الماء يتدفق من جميع رؤوس المرشات في آن واحد.

مضخات الحريق (FIRE PUMPS):

إن من أهم مكونات نظام المرشات المائية هي مضخات الحريق وتكون مضخات الحريق في نظام المرشات كالتالي:

1- المضخة الرئيسية (Main):

وهي مضخة حريق تعطي تدفق وضغط حسب الحسابات الهيدروليكية وحتى على مصدر طاقة سواء الكهرباء أو الديزل أو البنزين أو أي مصدر طاقة آخر وبحيث تعمل هذه المضخة أوتوماتيكياً عن طريق لوحة تحكم خاصة بها.

2- المضخة الاحتياطية (Stand by):

وهي مضخة حريق تعطي تدفق وضغط حسب الحسابات الهيدروليكية ولها نفس مواصفات المضخة الرئيسية ولكن تعمل على مصدر آخر للطاقة يختلف من حيث المصدر عن مصدر الطاقة للمضخة الرئيسية وتعمل أيضاً هذه المضخة أوتوماتيكياً عن طريق لوحة تحكم خاصة بها.

3- المضخة المساعدة أو الحافظة للضغط (Jockey):
وهي مضخة حريق تعطي تدفق يكفي لتزويد خراطيم مطاطية عدد (2) وضغط يزيد عن ضغط المضخة الرئيسية حوالي (0.5) بار.

مصادر التزويد بالمياه:

- يجب أن يزود كل نظام مرشات مائية بالماء من مصدر مياه واحد على الأقل.
- يجب أن يكون مصدر المياه ثابتاً وقادراً على تزويد النظام بما يحتاجه من كمية مياه بالضغط اللازم وللمدة الزمنية المطلوبة وهي:
  1. 30 دقيقة للخطورة المنخفضة.
  2. 60 دقيقة للخطورة العادية.
  3. 90 دقيقة للخطورة العالية.

وذلك عندما يقل بعد المنشأة من أقرب مركز دفاع مدني عن (10كم). وعندما يزيد عن (10كم) تحدد المدة الزمنية من قبل الجهة الرسمية المختصة.

- أنواع مصادر المياه:
  1. مصادر المياه العامة: وهي المياه التي تأتي من البلدية.
  2. الخزانات التي تعتمد على مبدأ الجاذبية أو بعد السحب.
  3. خزانات الضغط.
  4. المصادر الطبيعية المضغوطة مثل البحيرات، الأنهار والجداول وغيرها..

د-متطلبات التركيب لنظام المرشات المائية:

- أقصى مساحة محمية بنظام المرشات المائية:

لا تزيد المساحة المحمية بنظام المرشات المائية في كل طابق مزود من أنبوبة رأسية واحدة خاصة بالنظام أو أنبوبة رأسية مشتركة مع صمامات البسطة عن:

- خطورة قليلة 4800م2.
- خطورة عادية 4800م2.
- خطورة عالية 3700م2.
- خطورة خاصة 3700م2.

أماكن التخزين التي يزيد ارتفاعها عن (3.7م) (3700م2).

- أقصى مساحة يمكن حمايتها برأس مرش قياسي واحد والمسافات القصوى بين رؤوس المرشات وحسب الجدول التالي:

جدول رقم (20)

نوع السقف	خطورة قليلة		خطورة عادية		خطورة عالية	
	المساحة	المسافة	المساحة	المسافة	المساحة	المسافة
غير قابل للاحتراق وبدون عوائق	21	4.6	12	4.6	9.3	3.7
غير قابل للاحتراق وبه عوائق	21	4.6	12	4.6	9.3	3.7
قابل للاحتراق وبدون عوائق	21	4.6	12	4.6	9.3	3.7
قابل للاحتراق وبه عوائق	15.6	4.6	12	4.6	9.3	3.7

- مراعاة المساحة القصوى والمسافات القصوى بين الرؤوس الجانبية بحيث يكون حسب ما هو معمول به في اللوائح والكودة.
- معوقات قاذف رأس المرش:
  - يجب تحديد مواقع رؤوس المرشات بحيث يتم تقليل العوائق التي تمنع قذف المياه من المرش بقدر الإمكان وخلافاً لذلك يجب تركيب رؤوس مرشات إضافية لضمان تغطية كاملة للمساحة المحمية.
  - يجب توفير رؤوس مرشات مائية أسفل العوائق الثابتة (مثل أنابيب أقنية تمديدات التكييف) التي يزيد عرضها عن (1.2م).

- العوائق التي تعترض قذف المياه من رأس المرش الجانبي:
يجب تحديد مواقع رؤوس المرشات الجانبية بحيث يتم تجنب العوائق التي تعترض قذف المياه من المرش الجانبي بقدر الإمكان وخلافاً لذلك يجب تركيب رؤوس مرشات جانبية إضافية لضمان تغطية كاملة للمساحة المحمية.

- شكل وتوزيع الأنابيب Pipe Configurations: يتم توزيع الأنابيب بالطرق التالية:

1. شكل الشجرة TREE: وتتم بأن تتصل الأنابيب الفرعية بأنبوب رئيسي واحد، ويمكن إجراء الحسابات الهيدروليكية لهذا التوزيع يدوياً، ويمكن استخدام هذا الشكل في المناطق المراد حمايتها التي تكون غير متماثلة والتي تحتاج إلى وصول أنابيب فرعية إلى ممرات ضيقة أو زوائد في المساحات غير منتظمة، ومن سيئات هذا التوزيع أنه ينتج عنه خسارة احتكاك عالية.

2. شكل الحلقة LOOP: وتتم بوصل الأنابيب الرئيسية (Cross Mains) ببعضها وهذا يعني نقصان مقدار خسارة الاحتكاك (Friction Loss) بسبب جريان التدفق (Flow) في الأنابيب الفرعية من مصدرين رئيسيين وليس من مصدر واحد كما يحدث في نظام الشجرة. ويمكن إجراء الحسابات الهيدروليكية لهذا التوزيع يدوياً، ولكن ذلك يتطلب أيضاً عمل موازنة (Balancing) للنظام أثناء الحسابات الهيدروليكية.
3. شكل الشبكة Grid: ويتم بوصل الأنابيب الفرعية (Branch lines) بالأنابيب الرئيسية (Cross Mains) وهذا يعني وصول التدفق للأنابيب الفرعية من عدة اتجاهات ومن أكثر من أنبوب رئيسي ينتج عن ذلك خسارات احتكاك أقل وأقطار أنابيب أقل وتوزيع أفضل للماء داخل الأنابيب بسبب الاتزان (Balancing) الجيد، وتجري الحسابات الهيدروليكية عادة باستخدام الكمبيوتر.

يتم تركيب رؤوس المرشات بين الرفوف (In-Racks) لإشغالات التخزين بالشروط والتعليمات المحددة باللوائح المعمول بها وبكودة أنظمة مكافحة الحريق.

هـ-أسلوب التصميم Design Approaches:

- يعتمد أسلوب التصميم على عاملين أساسيين:
  1- خطورة الإشغال (Occupancy Hazard).

  2- الحسابات الهيدروليكية (Hydraulic Calculations).

- خطورة الإشغال (Occupancy Hazard): يتم تصنيف خطورة الإشغال كما أسلفنا سابقاً حسب كمية المحتويات وقابليتها للاحتراق، وكميات الحرارة المنبعثة المتوقعة والطاقة المنبعثة، وارتفاعات الستفات في التخزين واحتمالية وجود السوائل المشتعلة ويتم تصنيف خطورة الإشغال كالتالي:
- الحسابات الهيدروليكية (Hydraulic Calculations): يمكن استخدام المعادلة التالية لمعرفة كمية المياه التقريبية التي يحتاجها النظام.
- كمية المياه = (تدفق نظام المرشات + تدفق الخراطيم المطاطية والهيدرنت) × الفترة الزمنية.
- كمية المياه = [(مساحة التصميم لنظام المرشات × الكثافة)] + الخراطيم والهيدرنت × الفترة الزمنية.
- وتعتمد الفترة الزمنية اللازمة لتزويد نظام المرشات المائية والخراطيم المطاطية والهيدرنت بالمياه على درجة خطورة الإشغال ويتم تحديدها بالرجوع إلى اللوائح المعمول بها في الدفاع المدني الفلسطيني كودة أنظمة مكافحة الحريق.

- يتم احتساب كمية التدفق لنظام المرشات Required Sprinkler Flow عن طريق :
  1- طريقة المساحة/ الكثافة Area / Density Method:

  يتم استخدام هذه الطريقة باستخدام مجموعة منحنيات التي من خلالها تحصل على كمية الماء اللازمة والتي ترتبط بمساحة التصميم المستخدمة، وهذه المنحنيات يتم رسمها بحيث يكون المحور الأفقي يمثل الكثافة والمحور العمودي يمثل المساحة التصميمية.

2- الكثافة (Density)

وهي حجم الماء في وقت معين الواقع على كل قدم مربع يتم تغطيته برأس المرش، وحدات الكثافة هي: جالون/ دقيقة. قدم2 (GPM/Ft2).

مساحة التصميم Design Area:

هي المساحة التي تحتوي عددا معينا من المرشات التي يتم عمل حسابات هيدروليكية لها بغض النظر عن المساحة الكلية للمنشأة المحمية بنظام المرشات ويمكن أن يكون للمنشأة الواحدة أكثر من مساحة تصميم واحدة.

- يوجد العديد من أنظمة الإطفاء التلقائية الأخرى التي لا يسعنا ذكر تفصيلاتها هنا، حيث يتم الرجوع إلى اللوائح وكودة أنظمة مكافحة الحريق لغايات التصميم ومن هذه الأنظمة:
  1. نظام الإطفاء بواسطة مرذاذات الماء الثابتة.
  2. نظام الإطفاء بواسطة الغمر الكامل بمادتي الماء والرغوة.
  3. نظام الإطفاء بغاز ثاني أكسيد الكربون.
- يتم تحديد المتطلبات الميكانيكية والإطفاء لمصاعد رجال الإطفاء بالرجوع إلى اللوائح المعمول بها وكودة المصاعد وكودة الوقاية من الحريق.

الأنظمة الميكانيكية الأخرى

أ-أنظمة التحكم بالدخان:

* **أقسامها: تقسم أنظمة التحكم بالدخان إلى:**

- الأنظمة المستقلة: وهي الأنظمة التي تهدف إلى التحكم بالدخان فقط، وهي عبارة عن أنظمة منفصلة مكونة من معدات لتحريك الهواء ولا تعمل في الظروف العادية عند عمل هذه الأنظمة تعمل على التحكم بالدخان.
- الأنظمة غير المستقلة: وهي الأنظمة التي تشترك في مكوناتها مع أنظمة أخرى مثل أنظمة تهوية وتكييف الهواء وعند عمل هذه الأنظمة في ظروف الطوارئ تعمل على التحكم بالدخان عن طريق وجود مثبطات حريق ودخان تكون موجودة في أقنية الهواء.

يستخدم نظام التحكم بالدخان بشكل أساسي في الفتحات الوسطية (Atriums) حيث يتم التحكم في الدخان ومنع انتشاره إلى داخل المبنى.

ب-أنظمة الضغط الموجب:

- عندما يصنف المبنى بأنه عالٍ الارتفاع، يجب أن تكون جميع بيوت الأدراج مضغوطة والهدف من ذلك هو توفير جو مناسب في حال حدوث الحريق في المبنى ولتسهيل عمليات الإخلاء من المبنى وتوفير ممر آمن لرجال الدفاع المدني.
- طرق حفظ بيوت الأدراج:

1. حقن أحادي: يتم حقن الهواء في بئر الدرج بواسطة مروحة موجودة أعلى بئر الدرج ذو الارتفاعات المنخفضة.
2. حقن متعدد: يتم فيه حقن الهواء من عدة مناطق بواسطة أقنية الهواء الموصولة على مروحة خاصة، ويمكن تركيبها أعلى بئر الدرج أو أسفله.

هناك نوعان من أنظمة الضغط الموجب:

1. الأنظمة غير التعويضية: يتم تزويد بئر الدرج بالهواء من خلال مروحة أحادية السرعة تعمل على إيجاد فرق ضغط ثابت في حالة إغلاق جميع الأبواب، ويتغير في حال فتح باب أو أكثر.
2. الأنظمة التعويضية: وفيها يتم التكييف مع عدد الحالات التي تجمع بين غلق أبواب وفتح أبواب أخرى مع الحفاظ على وجود فرق ضغط موجب عبر هذه الأبواب.

ج-مثبطات الحريق والدخان:

مثبطات الدخان: هو جهاز يوضع في أنظمة التكييف داخل أقنية الهواء للتحكم في حركة الدخان، ويعمل عن طريق وجود وصلة حرارية كهربائية مرتبطة بمحرك كهربائي خارجي، تنصهر في حال وصول درجة الحرارة المحيطة إلى درجة محددة.

مثبط الحريق: هو جهاز يوضع في أنظمة التكييف داخل أقنية الهواء يعمل على الحد من انتشار النار داخل أقنية الهواء.

- مواقع تركيب مثبطات الحريق والدخان:

1. عند اختراق خطوط التهوية والتكييف لمناطق الدخان تزود مثبطات دخان.
2. خطوط السحب والدفع لماكينات معالجة الهواء التي تزيد قدرتها على (15.00) قدم3/د. تزود مثبطات حريق ودخان.
3. اختراقات أقنية الهواء إلى الحواجز والجدران التي تصنف بأنها حواجز مقاومة للحريق غير منفذة للدخان.

أنظمة الإطفاء التلقائية (الغازات النظيفة)

تعريف الغاز النظيف هو:

غاز كيماوي يتألف من الكربون والهيدروجين وبعض عناصر الهالوجينات والذي يستخدم في إطفاء الحرائق ولا يؤثر انطلاقه على طبقة الأوزون ويحقق شرط (Zero ODP) واقل كمية من (GWP) يستخدم نظام الغازات النظيفة في إطفاء الحرائق التي كان يستخدم في إطفائها غاز الهالون الذي ثبت ضرره على البيئة.

الأماكن التي يوصى باستخدام الغازات النظيفة فيها:

يوصى باستخدام هذه الغازات لإطفاء الحرائق في الأماكن التي تحتوي على أجهزة حساسة ودقيقة وعالية الثمن والتي قد يشكل استخدام الماء فيها للإطفاء تلفاً كبيراً مثل غرف الحاسوب وغرف لوحات الكهرباء والاتصالات والسوائل والغازات سريعة الاشتعال.

الأماكن التي لا يسمح باستخدام الغازات النظيفة فيها:

لا يسمح باستخدام الغازات النظيفة في الأماكن التي تحتوي على المواد التالية:

- المواد التي تتأكسد في غياب الهواء مثل نترات السيليلوز والبارود.
- العناصر المتفاعلة مع الغازات النظيفة مثل الليثوم Lithium والصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والتيتانيوم Titanium والبورانيوم والبلوتونيوم Plutonium.

ملاحظـــة:

ZERO ODP= Zero Ozone Depletion Potential

GWP= Global Warming Potential

الشروط العامة المطلوب توفرها لاعتماد الغازات النظيفة في إطفاء الحرائق:

يجب أن تتوفر الشروط التالية في الغازات النظيفة المستخدمة في مكافحة الحرائق بالإضافة إلى أية شروط أخرى تضعها الجهة الرسمية المختصة:

1. أن لا تؤثر على طبقة الأوزون.
2. أن لا تؤدي إلى رفع درجة حرارة الغلاف الجوي.
3. أن لا تنتج عنها مواد سامة.
4. أن لا تتفاعل مع محتويات الحيز.
5. أن لا تؤثر على شاغلي الحيز.

الاحتياطات الواجب اتخاذها في الحيز المراد إطفاؤه بالغازات النظيفة:

- توفير ممرات خروج من الحيز مطابقة لما هو وارد في اللوائح وكودة الوقاية من الحريق من كودات البناء الوطني الأردني، ويجب أن تكون دائماً خالية من العوائق.
- توفير إضاءة طوارئ في الحيز وإرشادات تحدد اتجاه المخارج، على أن تكون مطابقة لما هو وارد في اللاوئح وكودة الوقاية من الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- توفير نظام إنذار صوتي ومرئي في الحيز لإخلاء شاغليه على أن يكون مطابقاً لما هو وارد في اللوائح وكودة أنظمة الإنذار من الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- توفير باب يفتح إلى الخارج (Outdoor -Swinging) من النوع الذي يغلق أوتوماتكيا (Self-Closing) على أن يكون مطابق لما هو وارد في اللوائح وكودة الوقاية من الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- توفير نظام إنذار مرئي وصوتي على مدخل الحيز من الخارج لإنذار الأشخاص من الدخول للحيز إلا بعد تنظيفه بحيث يصبح آمناً، على أن يكون مطابقاً لما هو وارد في اللوائح وكودة أنظمة الإنذار من الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- وضع التعليمات وإجراء التدريبات اللازمة لشاغلي الحيز على الإجراءات الواجب إتباعها في حالة حدوث الحريق وتشغيل نظام الإطفاء.

– توفير تهوية ميكانيكية للحيز لسحب غازات الإطفاء منه وطردها إلى خارج المبنى.

مكونات النظام:

1- مادة الإطفاء (الغازات النظيفة):
أ- غازات الهالوكربون.

ب- الغازات الخاملة.

2- أسطوانات تخزين الغازات النظيفة:
أ- طريقة تنظيف أسطوانات الغازات النظيفة:

- توضع الأسطوانات مع الملحقات الخاصة بها بحيث يمكن صيانتها والتفتيش عليها بسهولة.
- توضع الأسطوانات في مكان تكون فيه أقرب ما يمكن من الحيز المراد إطفاؤه أو يتم وضعها داخل الحيز.
- توضع الأسطوانات في مكان مأمون بحيث لا تتعرض للعوامل الجوية أو أي ضرر كيميائي أو ميكانيكي.
- يتم تركيب الأسطوانات حسب متطلبات الشركة الصانعة وعلى قواعد خاصة بها.
- يضاف صمام صد على الوصلة بين الأسطوانة والموزع (Manifold) الخاص بالنظام لمنع تسرب غاز الإطفاء في حالة فك الأسطوانة للصيانة.
- يجب أن لا تزيد درجة الحرارة أو تقل في مكان وجود الأسطوانات عن درجة الحرارة الموصى بها من قبل الشركة الصانعة.

ب- يجب ن تكون جميع الأسطوانات التي تحتوي على غازات الهالوكربون الموصلة على موزع نظام واحد ذات سعة واحدة.

ج- يسمح بوصل الأسطوانات ذات السعات المختلفة والتي تحتوي غازات خاملة، على موزع نظام واحد.

د- يمكن وصل الأسطوانات ذات السعات الصغيرة بالفوهات مباشرة دون الحاجة إلى نظام توزيع.

شبكة الإطفاء بالغازات النظيفة:

أ- الأنابيب:

- يجب أن تكون من مواد غير قابلة للاشتعال.
- يجب أن تتحمل الضغط التشغيلي للنظام، حسب تعليمات الشركة الصانعة.
- يجب أن تكون من مواد غير قابلة للتآكل أو مغطاة بمواد مقاومة للتآكل وذلك في المناطق التي تكون فيها الأنابيب عرضة للتآكل.
- يمنع استخدام الأنابيب غير المعدنية والأنابيب المصنوعة من حديد السكب والأنابيب المعدنية الملحومة (Welded) والأنابيب المعدنية المغلفنة والأنابيب المطلية بأية مادة تتفاعل مع الغازات النظيفة، ويراعى في ذلك تعليمات الشركة الصانعة.

ب- الصمامات:

- يجب أن تكون الصمامات وملحقاتها ملائمة للتركيب في نظام الإطفاء بالغازات النظيفة وأن تتحمل الضغط التشغيلي للنظام، ويراعى في ذلك تعليمات الشركة الصانعة.
- يجب أن تكون الصمامات من غير مادة قابلة للتآكل أو مغطاة بمواد مقاومة للتآكل وذلك في المناطق التي تكون فيه الصمامات عرضة للتآكل.

ج- فوهات التفريغ (Discharge Nozzles):

- يجب تحديد المعلومات المتعلقة بالفوهة من حيث التدفق والمساحة القصوى التي تغطيها وأقصى ارتفاع تعمل عنده وأقل ضغط تشغيلي لها.
- يجب أن تكون الفوهات ومكوناتها مقاومة للتآكل نتيجة استخدامها للغازات النظيفة وفي المناطق التي قد تعرض فيها للتآكل.

3- نظام الإنذار والتحكم لإطلاق الغاز:

يتم التحكم بالنظام لإطلاق الغاز بإتباع الطريقتين التاليتين مجتمعتين:

- آلياً بواسطة نظام الإنذار والتحكم، حيث يتم التشغيل بواسطة الكواشف بحيث لا يقل عدد الكواشف التي تعطي أمر التشغيل عن اثنين من دارتين منفصلتين (Cross Zoning) ويراعى في ذلك ما هو وارد بهذا الخصوص في اللوائح المعمول بها وفي كودة الإنذار من الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- يدوياً بواسطة ذراع خاصة تعمل ميكانيكياً أو بوسيلة أخرى تعمل بالكهرباء Manual Pull Station أو بضغط الهواء Pneumatic.

تصميم نظام الإطفاء بالغازات النظيفة:

- **اعتماد النظام:**

يجب الحصول على موافقة الجهة الرسمية المختصة على جميع المواد والمعدات والأجهزة والمخططات التصميمية والحسابات الهيدروليكية Hydraulic Calculations والمخططات التنفيذية قبل الشروع بالتنفيذ ويجب أن يتم التصميم والتركيب والتشغيل والصيانة لأنظمة مكافحة الحريق من قبل جهة مؤهلة لها دراية بتقنيات هذه الأنظمة وتوافق عليها الجهة الرسمية المختصة، ويستثنى من ذلك الحسابات الهيدروليكية للأنظمة المتوازنة Balanced المصممة مسبقاً Pre-engineered والمصنعة من قبل شركات متخصصة بشرط تقديم المخططات التنفيذية والنشرات الفنية الموضحة للنظام المنوي تركيبه ومدى ملاءمة النظام وقدرته على حماية المساحات المقصودة للجهة الرسمية المختصة للحصول على موافقتها قبل البدء بالتنفيذ.

- القيم المسموح بها بالزيادة أو النقصان من كميات الغازات النظيفة المحسوبة بالمقارنة مع الكمية الفعلية للغازات وزمن التفريغ:

- يجب أن لا تزيد كمية الغاز المحسوبة المتدفقة من الفوهة الواحدة بأكثر من (10%) من كمية الغاز المتدفقة الفعلية.
- يجب أن لا تقل كمية الغاز المحسوبة المتدفقة من الفوهة بأكثر من (5%) من التدفق الفعلي.
- يجب أن لا يزيد أو يقل الزمن المحسوب اللازم للتفريغ بأكثر من (10%) من الزمن الكلي الفعلي اللازم للتفريغ أو يزيد أو ينقص بأكثر من ثانية واحدة من الزمن اللازم لتفريغ غازات الهالوكربون أو يزيد أو ينقص بأكثر من عشرة ثواني من الزمن اللازم لتفريغ الغازات الخاملة أيهما أكبر.
- يجب أن لا يزيد الضغط أو يقل عن الضغط المطلوب عند الفوهات للحصول على توزيع منتظم في الحيز.
- يجب أن لا تزيد نسبة التركيز الحجمي للغازات الخاملة في المناطق المشغولة عن (43%) من حجم الحيز، وعن (53%) في المناطق غير المشغولة.
- يجب أن لا تزيد نسبة التركيز الحجمي لباقي الغازات النظيفة عن النسبة التي تحددها الشركة الصانعة.
- يجب أن لا تقل نسبة الأكسجين في الحيز عن النسب المسموح بها عالمياً حفاظاً على حياة شاغلي الحيز، كما يجب أن لا تزيد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الحيز عن النسب المسموح بها عالمياً.
- في حالة اقتراب التركيز الحجمي الحرج يجب أن يتم تأخير تفريغ الغاز النظيف من الحيز فترة زمنية كافية تسمح بإخلاء شاغلي الحيز على أن لا يؤدي ذلك إلى تأخير عمل أنظمة الإنذار.

- **الزمن اللازم للتفريغ:**

هو الزمن اللازم لتفريغ 95% من مادة الإطفاء عند درجة حرارة (21) درجة سلسيوس لتحقيق الحد الأدنى من التركيز التصميمي وهو كما يلي:

1. لا يزيد زمن التفريغ لغازات الهالوكربون عن (10) ثوان.
2. لا يزيد زمن التفريغ للغازات الخاملة عن (60) ثانية.

نوع الفوهات وعددها:

1. يتم تحديد عدد الفوهات حسب المساحة التي تغطيها الفوهة الواحدة وحسب ارتفاع سقف الحيز وكما هو مذكور في النشرات الفنية للشركات الصانعة.
2. يتم تحديد عدد فوهات التفريغ وحجمها وقطرها حسب كمية الغاز والتدفق المطلوبين من خلال الاطلاع على اللوائح والكودة الخاصة بهذه الأنظمة.
3. يتم تحديد نوع الفوهة حسب زاوية قذف مادة الإطفاء، حيث يوجد نوعان من الفوهات: الأول يعمل بزاوية (180) درجة ويركب على الجدار ويخدم مساحة من الحيز على شكل نصف دائرة، أما النوع الثاني من الفوهات فيعمل بزاوية (360) درجة ويركب على السقف ويخدم مساحة من الحيز على شكل دائرة كاملة.
4. يجب اختيار قطر الفوهات وعددها ونوعها ومكان تركيبها بحيث تغمر الحيز بجميع مناطقه بالتركيز التصميمي المتساوي منعاً لحدوث انتشار النيران أو انتقال السوائل المشتعلة أو حدوث انفجار.

الفحص والتفتيش:

يتم الفحص والتفتيش على نظام الإطفاء سنوياً على الأقل من قبل جهة متخصصة معتمدة من قبل الجهة الرسمية المختصة، حيث يتم التفتيش والفحص على فاعلية النظام دون تفريغ مادة الإطفاء، كما يتم الفحص والتفتيش على مكونات النظام وعلى كمية مادة الإطفاء وضغطها داخل الأسطوانات بحيث لا تقل بأكثر من (5%) من الحجم المطلوب ولا يقل ضغط المادة بأكثر من (10%) من الضغط المطلوب نتيجة اختلاف درجات الحرارة.

متطلبات الوقاية الميكانيكية للإشغالات المختلفة

(حسب اللوائح وكودة الوقاية من الحريق –الأردنية-):

في هذا المجال سيتم التركيز على متطلبات الوقاية الميكانيكية ووسائل الوقاية والحماية الذاتية الأساسية والرئيسية للمنشآت على اختلاف أنواعها وحسب طبيعة إشغالها واستخدامها والهدف من ذلك هو الإلمام بأمور الوقاية الميكانيكية.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه في حالات تعدد الإشغالات في المبنى الواحد، فإنه يتم التعامل معه من حيث متطلبات الوقاية حسب الإشغال الأكثر خطورة من بين الإشغالات المتداخلة فيه، وذلك عندما تكون هذه الإشغالات غير مفصولة عن بعضها البعض، أما في حالة الفصل التام للإشغالات المختلفة عن بعضها البعض، فيتم التعامل مع كل نوع على حدة.

أولا: أماكن التجمـــع:

تصف أماكن التجمع إلى أربع فئات حسب حمل الإشغال، وعلى النحو التالي:

- الفئة أ: أكثر من (1000) شخص.
- الفئة ب: من (601) إلى (1000) شخص.
- الفئة ج: من (301) إلى (600) شخص.
- الفئة د: من (50) إلى (300) شخص.

- متطلبات أنظمة الإطفاء:

1- تزود أماكن التجمع من الفئات (ا + ب) بنظام كامل للمرشات التلقائية وتستثنى أماكن العبادة.
2- يسمح بالاستعاضة عن المرشات التلقائية في أماكن التجمع (ج + د) بأنظمة كاملة للتمديدات والخراطيم الخاصة بمكافحة الحريق، وبحيث تكون المساحة التي يغطيها الخرطوم الواحد لا تزيد عن (400م2).

ثانيا: الإشغالات التعليمية:

- متطلبات أنظمة الإطفاء

- يتم تزويد الإشغالات التعليمية بطفايات يدوية، وكل طفاية يدوية تغطي ما لا يزيد عن (200م) وبحيث لا يقل عدد الطفايات اليدوية عن اثنتين في كل طابق.
- يتم تزويد المختبرات والمشاغل والمخازن والمقاصف والمطابخ ضمن الإشغالات التعليمية بنظام للتمديدات والخراطيم الخاصة بمكافحة الحريق بالإضافة للطفايات اليدوية، وبحيث يغطي كل خرطوم مساحة لا تزيد عن (400م2).
- تزود المشاغل والمخازن الواقعة تحت منسوب المنفذ بنظام كامل للمرشات التلقائية حسب المواصفات.

ثالثا: إشغالات الرعاية الصحية:

- متطلبات أنظمة الإطفاء

تزود دور الرعاية الصحية بنظام كامل للخراطيم المطاطية ما عدا تلك المكونة من طابق واحد.

رابعا: الإشغالات السكنية:

وتقسم إلى: الفنادق، الشقق السكنية، السكن الداخلي (المهاجع).

الفنادق

- متطلبات أنظمة الإطفاء:

1. تزود الفنادق غير العالية بأنظمة كاملة للتمديدات والخراطيم الخاصة بمكافحة الحريق.
2. تزود المشاغل والمخازن الملحقة في الفنادق والتي تزيد مساحتها عن (1000م2) بنظام كامل للمرشات التلقائية مطابق للمواصفات.

مباني الشقق السكنية:

- متطلبات أنظمة الإطفاء:

تزود مباني الشقق السكنية التي يزيد ارتفاعها عن 6 طوابق أو التي يزيد عدد الوحدات السكنية فيها عن 16 شقة سكنية بنظام إطفاء يدوي (خراطيم مطاطية).

السكن الداخلي (المهاجع):

- متطلبات أنظمة الإطفاء

- يزود السكن الداخلي بنظام كامل للتمديدات والخراطيم الخاصة بمكافحة الحريق وتزود المخارج بطفايات حريق يدوية.

خامسا: الإشغالات التجارية:

تقسم الإشغالات التجارية إلى الفئات التالية:

- الفئة (أ): وهي تضم جميع الإشغالات التجارية التي تزيد المساحة الكلية لها عن (2800) م2 أو تلك التي تضم 3 طوابق أو أكثر تكون مخصصة لأغراض البيع، أو التي تزيد مساحة أي طابق فيها عن 1250م2.
- الفئة (ب): وهي تشمل جميع الإشغالات التجارية التي تساوي أو تقل المساحة الكلية المستخدمة لأغراض البيع فيها عن 2800م2 وتزيد عن 280 م2 أو التي تقل مساحة أي

طابق فيها عن 1250 م2 أو تلك التي تستغل فيها شرفات أو طوابق مسروقة (سدد) أو طوابق مستخدمة لأغراض البيع وتقع فوق أو تحت الطابق الأرضي.

- الفئة (ج): وهي تشمل جميع المحلات التجارية التي تقع في الطابق الأرضي فقط والتي تبلغ المساحة الكلية لها والمستخدمة لأغراض البيع 280م2 أو أقل.

- متطلبات أنظمة الإطفاء:

أ- تزود مباني الإشغالات التجارية من الفئة (أ) بنظام كامل للمرشات التلقائية حسب المواصفات.

ب- تزود مباني الإشغالات التجارية من الفئة (ب) والفئة (ج) بنظام إطفاء يدوي (خراطيم) بحيث لا تزيد المسافة التي يغطيها الخرطوم الواحد عن400م2 وتزود كذلك بطفايات حريق يدوية.

ج- تزود المحلات التجارية التي لها مخارج تؤدي مباشرة إلى الشارع العام ولا تزيد مساحة المحل الواحد فيها عن 100م2 بطفايات حريق يدوية مناسبة لطبيعة إشغالها.

سادسا : الإشغالات الإدارية والمكاتب :

- متطلبات أنظمة الإطفاء

أ- تزود مباني الإشغالات الإدارية والمكاتب المؤلفة من طابق واحد والتي تقل مساحتها عن 800م2 بطفايات حريق يدوية.

ب- تزود مباني الإشغالات الإدارية والمكاتب غير العالية والمؤلفة من طابق واحد والتي تزيد مساحتها عن 800م2 بنظام للتمديدات والخراطيم الخاصة بمكافحة الحريق.

سابعا: الإشغالات الصناعية:

- متطلبات أنظمة الإطفاء

1. تزود الإشغالات الصناعية منخفضة الخطورة والتي تزيد مساحتها عن (1000م2) والإشغالات الصناعية عادية الخطورة والتي تزيد مساحتها عن 100م2 والإشغالات الصناعية عالية الخطورة التي تقل مساحتها عن 500م2 بأنظمة إطفاء يدوية (خراطيم مطاطية).

2. تزود الإشغالات الصناعية عالية الخطورة والتي تزيد مساحتها عن أو تساوي (500م2) بنظام المرشات التلقائية + نظام إطفاء يدوي (خراطيم مطاطية) + طفايات يدوية +نقاط تزويد مياه (hydrant) حسب المواصفات.
3. تزود الإشغالات الصناعية عادية الخطورة والتي تزيد مساحتها عن أو تساوي (1000م2) بنقاط تزويد مياه.
4. تزود الإشغالات الصناعية عادية الخطورة والتي تقل مساحتها عن (100م2) و الإشغالات الصناعية منخفضة الخطورة و التي تقل مساحتها عن (1000م2) طفايات حريق يدوية.

ثامنا : إشغالات التخزين :

- متطلبات أنظمة الإطفاء

- تزود الإشغالات التخزينية عادية الخطورة والتي تزيد مساحتها عن (1000م2) و الأقبية التي تساوي مساحتها أو تزيد عن (500م2) بنظام مرشات مائية تلقائية + نظام إطفاء يدوي (خراطيم مطاطية) + نقاط تزويد مياه +طفايات يدوية .
- تزود الإشغالات التخزين عادية الخطورة والتي تساوي مساحتها أو تقل عن (1000م2) و الأقبية التي تقل مساحتها عن (500م2) بنظام إطفاء يدوي (خراطيم مطاطية) +طفايات يدوية.
- تزود الإشغالات التخزينية منخفضة الخطورة بطفايات يدوية.

الخلاصة:

- فيما يلي جدول يوضح خلاصة متطلبات الميكانيكية للإشغالات المختلفة:

الإشغالات السكنية	عدد الشقق أقل من 16 أو أقل من 6 طوابق فوق المنفذ أو أقل من 6طوابق تحت المنفذ	طفايات يدوية فقط
	عدد الشقق أكثر من 16 أو أكثر من 6 طوابق فوق المنفذ أو أكثر من 6طوابق تحت المنفذ	خراطيم إطفاء يدوية
أماكن التجمع	عدد الأشخاص أقل من 50	لا يعد أماكن تجمع
	عدد الأشخاص 50 – 600	خراطيم إطفاء + طفايات يدوية
	عدد الأشخاص أكثر من 600	مرشات + هيدرنت+ خراطيم
الإشغالات التعليمية	لا يوجد مشاغل أو مقاصف أو مختبرات أو مخازن	طفايات يدوية فقط
	يوجد مشاغل أو مقاصف أو مختبرات أو مخازن	خراطيم إطفاء يدوية

إشغالات الرعاية الصحية		خراطيم إطفاء يدوية
باستثناء	المركز ذو الطابق الواحد	طفايات يدوية
	طوابق الخدمات إذا زادت عن 1000 م	مرشات مائية
الإشغالات التجارية	أقل من 280 م2 (على الشارع العام)	طفايات يدوية فقط
	280- 1250 م2 قلت المساحة الكلية عن 2800م عدد الطوابق اقل من 3 طوابق تجارية	خراطيم إطفاء يدوية
	عدد الطوابق أكثر من أو يساوي 3 مساحة الطابق الواحد أكبر أو تساوي 1250 م المساحة الكلية أكبر من أو تساوي 2800م	مرشات مائية
الإشغالات الإدارية :		خراطيم إطفاء
باستثناء	مساحة الطابق أقل من 800م أو طابق أرضي	طفايات يدوية فقط
	الإشغالات الصناعية	
منخفض الخطورة	أقل من 1000 م	طفايات يدوية
	أكثر من 1000 م	خراطيم إطفاء يدوية
عادي الخطورة	أقل من 100 م	طفايات يدوية
	100- 1000م	خراطيم إطفاء يدوية
	أكثر من 1000 م	هيدرنت + خراطيم إطفاء يدوية
عالي الخطورة	أقل من 500 م	خراطيم إطفاء يدوية
	أكثر من 500 م	مرشات مائية + خراطيم إطفاء يدوية

الإشغالات التخزينية		
عادي الخطورة	أقل من 1000 م	خراطيم إطفاء يدوية
	أكثر من 1000 م	مرشات مائية + هيدرنت
عالي الخطورة		مرشات مائية
القبو	أقل من 500 م	خراطيم إطفاء يدوية
	أكثر من 500 م	مرشات مائية

متطلبات وأنظمة الوقاية الميكانيكية الواجب توفرها في المباني العالية

- يجب توفير طفايات يدوية تخدم كافة المساحات بحيث تكون القدرات والإعداد حسب المتطلبات الواردة في لوائح الدفاع المدني الفلسطيني وكودة أنظمة مكافحة الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- يجب توفير خراطيم إطفاء مطاطية تخدم كافة المساحات وكتانية فقط في حالة الخطورة العالية بحيث يكون التصميم والتنفيذ حسب المتطلبات الواردة في لوائح الدفاع المدني الفلسطيني كودة أنظمة مكافحة الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- يجب توفير محابس بسطة تخدم كافة المساحات بحيث يكون التصميم والتنفيذ حسب المتطلبات الواردة في اللوائح وكودة أنظمة مكافحة الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- يجب توفير نقاط تزويد بالمياه خارج المبنى بحيث يكون التصميم والتنفيذ حسب المتطلبات الواردة في اللوائح وكودة أنظمة مكافحة الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- يجب توفير أنظمة مرشات مائية تخدم كافة المساحات بحيث يكون التصميم والتنفيذ حسب المتطلبات الواردة في اللوائح وكودة أنظمة مكافحة الحريق من كودات البناء الوطني الأردني.
- يجب توفير أنظمة تحكم بالدخان لجميع مناطق الإخلاء المؤقتة والممرات المؤدية إلى أدارج الطوارئ وردهات إدراج الطوارئ والمصاعد بحيث يكون التصميم والتنفيذ حسب متطلبات (NFPA-92A&B) .
- يجب توفير أنظمة تضغيط الإدراج لكافة إدراج الطوارئ بحيث يكون التصميم والتنفيذ حسب متطلبات (BS5588)
- يجب توفير مثبطات دخان وحريق داخل مجاري الهواء بحيث يتم عزل كل منطقة دخان عن الأخرى وعزل مناطق الإخلاء المؤقتة وبحيث يكون التصميم والتنفيذ حسب متطلبات (NFPA-92A&B)
- يجب أن تكون أنظمة تضغيط الإدراج لغايات منع الدخان من الدخول إلى بيوت إدراج الطوارئ ويتم احتساب قدرة المراوح على أساس سرعة هواء عند فتح الباب بمقدار (0.75) متر/ ثانية لغايات هروب لشاغلي المبنى و(2) متر / ثانية لرجال المكافحة حسب المواصفة البريطانية (BS5588)
- يجب أن لا يقل فرق الضغط بين داخل درج الطوارئ وخارجه (داخل الطابق) عن (50) باسكال ولا يزيد عن (60) باسكال حسب المواصفة البريطانية (BS5588)
- يجب أن يكون عدد الأبواب التي يفترض فتحها أثناء عملية تضغيط الأدراج ثلاثة أبواب بمعدل بابين في طابق الحريق وباب المخرج الرئيسي من بيت درج الطوارئ.

- يمكن الاستعاضة عن أنظمة التحكم بالدخان في المساحات المفتوحة في داخل المباني مثل مرائـب السيارات ومراكز التسوق والمعارض بأنظمة التهوية العادية لغايات التخلص من الدخان.