

تصميم منظومة اطفاء حرائق آلية

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس في الهندسة الميكانيكية

إعداد الطلاب:

حمزة عثمان محمد عثمان

عفراء سعد علي أحمد

وائل عادل عبد العزيز رحمة الله

إشراف:

د/ مدحت فيكتور

قسم الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة

جامعة الشيخ عبد الله البدري



فبراير 2023

الآية

قال تعالى: (وَلَمَّا بَلَغَ أَشُدَّهُ وَاسْتَوَىٰ آتَيْنَاهُ حُكْمًا
وَعِلْمًا وَكَذَلِكَ نَجْزِي الْمُحْسِنِينَ).

سورة القصص - الآية 14

الشكر والعرفان

يسرني أن أوجه شكري لكل من نصحني أو أرشدني أو وجهني أو ساهم معي في إعداد هذا البحث بإيصالي للمراجع والمصادر المطلوبة في أي مرحلة من مراحلها وأشكر على وجه الخصوص استاذي الفاضل الدكتور (مدحت فيكتور) على مساندتي وإرشادي بالنصح والتصحيح وعلى اختيار العنوان والموضوع، كما أن شكري موجه لإدارة كلية الهندسة بجامعة (الشيخ عبد الله البدري).

الإهداء

“الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات” اهدي تخرجي الى من كان نور دربي
وذخري ومن علمني دون انتظار ابي العزيز وإلى أُملي في الحياة وقرة عيني إلى
من كان دعائها سر نجاحي اُمي الحبيبة وإلى اساتذتي الاعزاء وإلى سندي في شدتي
وبهم اقوى على دنيتي اخوتي وإلى من عرفت معنى الحياة بوجودهم أصدقائي وكل
من ساندني في مسيرتي الدراسية.

المستخلص

تم تصميم منظومة اطفاء حرائق آلية بثلاث مكاتب ادارية بكلية الطب جامعة الشيخ عبد الله البدري حيث تكمن اهداف المشروع تصميم منظومة اطفاء الحرائق الآلية لحماية الأفراد والمنشأة من المخاطر التي تنجم عن الحرائق. وتم رسم شبكة الانابيب على برنامج (ELITE FIRE) ومن ثم إدخال تفاصيل المبنى داخل برنامج (AutoCAD) والذي يقوم بدوره في تحسيب دقيق لمعدل التدفق الكلي المطلوب لتغذية شبكة الانابيب واختيار المضخة المناسبة. وتم التصميم بناء على النتائج المعطاه وحسب اشتراطات الكود العالمي للحرائق.

Abstract

We designed automatic firefighting system for three management offices of medical college in Elsheikh Abdullah Elbadri University this project aims to design automatic firefighting system to protect people and facility from fire dangers. We set pipes network in (AutoCAD) program then we building details set in (ELITE FIRE) program. This program helps to count the accurate total flowing required and choose suitable pump. The design was built according to international fire code conditions.

فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع
I	الآية
II	الإهداء
III	الشكر والعرفان
IV	المستخلص
V	Abstract's
VI	فهرس الموضوعات
IX	فهرس الجداول
IX	فهرس الصور
الفصل الأول: المقدمة	
2	1-1 مقدمة
3	2-1 اهداف البحث
الفصل الثاني	
5	1-2 مقدمة عامة عن الحرائق
5	2-2 تعريف الحريق
7	3-2 شروط نشوب الحريق
8	4-2 اشكال الاحتراق
8	5-2 تصنيف الحرائق
10	6-2 اسباب الحرائق

11	7-2 الاخطار المتعلقة بالحرائق
12	8-2 الية اطفاء الحرائق
14	9-2 انواع الوسائط الاطفائية
14	10-2 طفايات الحريق
18	11-2 اهم النصائح اللازمة للوقاية من خطر الحريق
الفصل الثالث: نشأة وتاريخ مكافحة الحرائق	
21	1-3 مقدمة عن تاريخ مكافحة الحرائق
23	2-3 مركبات الاطفاء
23	3-3 سلاسل الاطفاء
24	4-3 الطائرات
24	5-3 ملابس الوقاية الشخصية لرجل الاطفاء
24	6-3 الامداد للمياه
الفصل الرابع: انظمة الاطفاء التلقائية الثابتة	
28	1-4 المقصود بانظمة اطفاء الحرائق الثابتة
28	2-4 اسلوب عمل انظمة اطفاء الحريق التلقائي
29	3-4 مميزات استخدام انظمة اطفاء الحريق التلقائي
29	4-4 الاعتبارات المطلوبة تحقيقها من استخدام نظام الاطفاء التلقائي
30	5-4 الهداف المطلوب تحقيقها من استخدام نظام الإطفاء التلقائي
30	6-4 انواع انظمة اطفاء الحريق التلقائية من حيث الوسيط الاطفائي
32	7-4 انواع رشاشات المياه من حيث اسلوب عملها
33	8-4 انواع رشاشات المياه من حيث الألوان المحددة لدرجة الحرارة اللازمة لتشغيلها
34	9-4 انواع رشاشات المياه من حيث اتجاه اطلاقها للمياه
34	10-4 انواع الرشاشات من حيث وظيفتها
الفصل الخامس: تصميم منظومة إطفاء الحرائق	
42	1-5 اختيار نظام الاطفاء المناسب
42	2-5 عمل النظام

42	3-5 مكونات النظام
43	4-5 تحديد درجة خطورة المبنى
43	5-5 تحديد مساحة التصميم
44	6-5 حساب الضغط ومعدل التدفق عند ابعء نقطة
45	7-5 اختيار المضخة المناسبة
47	8-5 تحديد حجم خزان الماء
الفصل السادس: النتائج والمناقشة	
49	2-6 النتائج
60	3-6 المناقشة
الفصل السابع: الخاتمة والتوصيات	
62	1-7 الخاتمة
62	2-7 التوصيات

فهرس الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
43	تصنيفات درجة الخطورة حسب اشغالات المبنى	1-5
44	تحديد الكثافة التصميمية	2-5

فهرس الصور

رقم الصفحة	اسم الصورة	رقم الصورة
45	رسم توضيحي لشبكة الانابيب	1-5

الفصل الأول

الفصل الأول

المقدمة

1.1 مقدمة:

تم تصميم انظمة اطفاء الحرائق التلقائي لمنع انتشار النار وتجميعها والقضاء على الغرف. وكل هذا دون تدخل بشري . مثل هذا النوع من النظام يتم اكتشاف تركيز الحريق تلقائيا، بما في ذلك الرموز الحرارية والغازية والبصرية والالكترونية وغيرها من المتقاعدين ، ثم بمساعدة الري الى موقع النار ، يتم تسليم خليط اطفاء الحريق في شكل ماء ، غاز ، رغوة او مسحوق ، اعتماد على نوع انظمة اطفاء الحرائق التلقائي المثبتة . بعد تحديد نوع معين من نظام اطفاء الحرائق الاوتوماتيكي ، تم تصميمه ، وتثبيته ، التكلفة والخدمة . ان انظمة اطفاء الحرائق الاوتوماتيكية هي الوسائل الاكثر فعالية لإطفاء الحرائق وتوفير الموقع التشغيلي للنار مع الحد الأدنى من خطر للحياة البشرية والصحة . يجب ان نتذكر انه عند تطوير مثل هذه الانظمة وفي تصميمها وتركيبها واختبار وصيانة الخدمة ، من الضروري اتباع جميع وثائق السلامة التنظيمية بدقة .

تصميم انظمة اطفاء الحرائق هي عملية معقدة وتستغرق وقتا طويلا، تتطلب خبره ومعرفة خاصة. للقيام بكل شيء بشكل صحيح، من الضروري النهج بعناية عملية التحضير للوصول الى مزيد من العمل. عند تصميم انظمة إطفاء الحرائق، نحتاج الى الانتباه الى هذه العمليات:

اولا : تحديد نوع المهمة ، وتصميم نظام اطفاء الحرائق اعتمادا على نوع الغرفة التي حيث يتم تثبيته . ثانيا : نختار المعدات المناسبة الاكثر ملاءمة لتركيب نظام اطفاء الحرائق (الغاز والماء والمسحوق والرغوة وما الى ذلك) اعتمادا على نوع الغرفة . ثالثا : تحديد وضع درجه

الحرارة ، على سبيل المثال ، اذا كانت درجة في المبنى اعلى من الصفر ، فمن الممكن استخدام الخلطات الرغوية او مائي او رقيقه لمكافحه الحرائق ، واذا كانت درجة حراره الغرفة يمكن ان تنخفض اقل من الصفر ، فان طريقه المسحوق او الغاز لإطفاء الحريق اكثر ملائمة.

2.1 أهداف البحث:

1_تصميم منظومة اطفاء حرائق آلية والتي بدورها تقوم بعملية اخماد الحرائق عند اندلاعها بصورة تامة دون تدخل بشري.

2_الحد من الخطر الكبير الناجم عن الحرائق المختلفة:

3_ حماية ارواح الافراد المتواجدين في المنشأة: تمثل الخسائر البشرية والمادية الناجمة عن هذه الخسائر عقبة رئيسيه في طريق التنمية المستدامة. وبإصدار تنبؤات وانذارات دقيقه في شكل يسهل فهمه وبتوعية الناس بكيفية التأهب لهذه الإخطار، قبل ان تصبح كوارث، يمكن حماية الأرواح والممتلكات.

4_ الحد من الخسائر التي قد تصيب المبنى نتيجة الاحتراق: ينتج عن الحريق تدمير للمبنى والتي تختلف نتائجه وفقا للمواد القابلة للاشتعال في المبنى او اماكن التخزين المنتجات والتي تكون خسائرها اكبر من حرائق المكاتب او المسكن ، اي ان طبيعة مكونات المنشأة او المبنى الذي اشتعلت فيه النيران ، هي التي تتحكم في مدي خطورة الحريق ، والأثر التدميري الناتج عنه.

الفصل الثاني

الفصل الثاني

الحرائق وانواعها

1.2 مقدمة عامة عن الحرائق :

تبدأ الحرائق عادة على نطاق ضيق لان معظمها ينشا من مستصغر الشرر بسبب الالهمال في اتباع طرق الوقاية من الحرائق ولكنها سرعان م تنتشر اذا لم نبادر بإطفائها مخلفة خسائر ومخاطر فادحة في الارواح والممتلكات والاموال والمنشآت ، ونظرا لتواجد كميات كبيرة من من المواد القابلة للاشتعال في كل ما يحيط بنا من اشياء وفي مختلف مواقع تواجدنا والبيئة المحيطة بنا في البيت والشارع والمدرسة ومكان العمل وفي اماكن النزهة والاستجمام وغيرها من المواقع ، والتي لو وفرت لها بقية عناصر الحريق لألحقت بنا وبممتلكاتنا الخسائر الباهظة الثمن و التكاليف . لذلك يجب علينا اتخاذ التدابير الوقائية من اخطار نشوب الحرائق لمنع حدوثها والقضاء على مسبباتها ، وتحقيق امكانية السيطرة عليها في حاله نشوبها واخمادها في اسرع وقت ممكن وبأقل الخسائر .

2.2 تعريف الحريق:

الحريق هو نار كبيرة مدمرة تهدد حياة الافراد ، الحيوانات ، النباتات او الممتلكات ، قد يبدأ الحريق كالحادث ، مثال : حرائق الغابات واسبابها طبيعية ، وربما تنتج من حوادث متعمدة (احراق الممتلكات) والتي قد تحمل دوافع للتخريب ، والايذاء العمد ، وربما هوس مرضي بالموضوع ، وقد تتحول بعض الحرائق الكبيرة الى عاصفه نارية ، وفيها يتشكل عمود مركزي

من الهواء المتصاعد والساخن والذي يعمل على توليد رياح قوية داخلية ، تزيد من وصول الاكسجين الى النار . يمكن ان تتسبب الحرائق في وقوع ضحايا ، يشمل ذلك الوفيات او اصابات الحروق وربما اصابات ناجمة من انهيار المباني واستنشاق الدخان .

التفاعل الكيميائي : وهو عبارة عن اكسدة المادة المشتعلة عند اتحاده من الاكسجين عند درجة حرارة معينة .

أقسام المواد القابلة للاشتعال من حيث سرعة استهلاكها بتفاعلها الكيميائي مع الاكسجين

يمكن تقسيم سرعة المواد واستهلاكها نتيجة عملية التفاعل الكيميائي مع أكسجين الهواء الجوي الى ثلاث مستويات :

المستوى الأول: تأكسد بطيء للمواد

هذا النوع من التأكسد تتحلل فيه المادة وتستهلك بالكامل دون ان ينجم عن ذلك اي حرارة وضوء نظرا لطول امد التفاعل, وخير مثال على ذلك عملية تأكسد الحديد (صدأ الحديد) , ففي تلك الحالة يتفاعل الحديد مع أكسجين الهواء ويستهلك دون انتاج أي حرارة .

المستوى الثاني: تأكسد سريع للمواد (الاشتعال)

هذا النوع من التأكسد تتحلل فيه المادة وتستهلك بالكامل منتجة حرارة ولهيب وضوء ودخان وهو ما يعرف بالاشتعال , نظرا لسرعة التفاعل التي تختلف بحسب كمية المادة ونوعها حيث تستهلك المادة بالكامل خلال دقائق معدودة وقد يستمر الحريق الى عدة ساعات اذا توافرت كميات كبيرة من المواد القابلة للاشتعال .

وخير مثال على ذلك عملية احتراق المواد القابلة للاشتعال بأنواعها, ويجب ملاحظة انه كلما قلت كثافة المادة كلما تضاعفت سرعة تفاعلها وتأكسدها واستهلاكها بالكامل .

المستوى الثالث: تأكسد لحظي فائق السرعة للمواد (الانفجار)

هذا النوع من التأكسد تتحلل فيه المادة وتستهلك بالكامل منتجة حرارة ولهيب وضوء ودخان

وموجات ضغط انفجارية , وهو ما يعرف بالانفجار نظرا للسرعة الفائقة لتفاعل المادة

واستهلاكها , حيث قد تصل سرعة استهلاك المادة بالكامل الى 10000\1 جزء من الثانية في

حالة المواد الكيميائية المتفجرة , ويتشابه معها في الاثر التدميري الانفجارات الاتية :

* الانفجار الغازي

* الانفجار الغباري

المواد القابلة للاشتعال : الخشب , القماش , الورق , البلاستيك , المواد البترولية , الكرتون ,

المخلفات الزراعية

3.2 شروط نشوب الحريق:

يحدث الاشتعال باتحاد ثلاثة عناصر رئيسية وهي كلاتي:

أ/ الحرارة : نحصل عليها من الطبيعة على الاشكال الاتية : اشعاع حرارى مثل شعاع الشمس

،الشعاع الناتج من الحرائق والمدفئ الكهربائي ، الشعلة المكشوفة : الشمعة ، الشرارة والقوس

الكهربائي ،الاحتكاك والطاقة الكهربائية .

ب/ المادة (الوقود) : وهي المادة المشتعلة مهما اختلف نوعها وطبيعتها ويأتي بثلاث اشكال

وهي :

* صلب: مثل الخشب ، الورق ،القماشالخ

* سائل وشبه سائل : مثل الشحوم بجميع انواعها ، الزيوت ، البنزين ،الكحولالخ

* غازي : مثل غاز البوتان ،الإستلين ، الميثانالخ

ج/ الاوكسجين : هو غاز متواجد في الهواء وهو العامل المؤكسد في اغلب الحرائق وهو متشابه في جميع الاماكن وفي جميع الظروف سواء كان مضغوطا او عاديا . يحتوى الهواء الجوي على نسبة 21% من الاكسجين وعلى 70% من النيتروجين و 1% غازات اخرى . لتشتعل المادة يجب الا تقل نسبة الاكسجين في محيط الحريق عن 14%

4.2 أشكال الاحتراق:

1/ الاحتراق التام : هو الاحتراق الذى يكون فيه الاكسجين كافيا للاندماج مع كل ذرات الهيدروجين والكربون ، فالاحتراق التام يحتاج الى كمية وفيرة من الهواء ، فالوقود يحتوى على الهيدروكربونات ومن أمثله ؛ الغاز الطبيعي والبنزين ، أي ان تفاعل الاحتراق الكامل يكون بين الهيدروكربونات والاكسجين .

2/ الاحتراق غير التام : هو الاحتراق الذى لا يكون فيه الاكسجين كافيا للاندماج مع كل ذرات الهيدروجين والكربون ، تكون السنة الهب برتقالية شديدة السطوع ، ويتم حرق منتجات الاحتراق غير كامل ، مما يؤدي الى انتاج كبير للدخان وأول اكسيد الكربون . (CO)

5.2 تصنيف الحرائق:

وتصنف الحرائق وفقا لطبيعة الوقود الذى هو مصدر الحريق الى :

أ/ حرائق المواد الصلبة : تشتمل حرائق المواد الصلبة ذات الطبيعة العضوية أي المركبات المحتوية على الكربون والتي عادة ما يكون احتراقها مصحوبا بالشرر المتوهج وهي اكثر انواع الحرائق شيوعا ،ومنها حرائق الاعشاب والاختشاب والاقمشة .

ب/ حرائق المواد السائلة: وهي الحرائق التي تحدث بالسوائل او المواد المنصهرة القابلة للاشتعال ولأجل تحديد انسب مواد لإطفاء هذه الحرائق يمكن تقسيم السوائل القابلة للاشتعال الى نوعين :

* سوائل قابلة للذوبان او الامتزاج في الماء .

* سوائل غير قابلة للذوبان في الماء .

ج/ حرائق المواد الغازية : اشتعال المواد الغازية لا سيما السريعة الاشتعال مثل غاز الأسلتين والهيدروجين والميثان وغيرها .

د/ حرائق المعادن : الحرائق التي تنشأ في المعادن مثل المغنسيوم ، التيتانيوم ، الصوديوم ، الليثيوم والبوتاسيوم .

هـ/ حرائق متعلقة بالطبخ ومعدات الطبخ : الحرائق الناجمة عن اجهزة الطهي ، وتشمل الزيوت والشحوم الحيوانية او النباتية .

و/ حرائق الاجهزة الكهربائية : الكهرباء هي اكثر مصادر الاشتعال تسببا لحدوث الحرائق ، وذلك عن طريق

* التحميل الزائد

* القوس الكهربائي

* تلف المعدات والاجهزة الكهربائية

* عدم توصيل الاسلاك بطريقة سليمة

* تلف الاسلاك الكهربائية او تلف العازل الخاص بها

6.2 أسباب الحرائق:

توجد ثلاثة اسباب رئيسية لاندلاع الحرائق :

1/ اسباب بشرية : وهناك الكثير من الاسباب التي يتسبب بها البشر ويمكن حصرها في الاتي:

الاهمال واللامبالاة : ومن امثلة ذلك

* القاء عود الثقاب المشتعل او عقب السيجارة على جسم قابل للاشتعال .

* ترك المهملات والفضلات القابلة للاشتعال بمنطقة التصنيع والتي تشتعل ذاتيا بوجود الحرارة.

* التخزين السيئ والخطر للمواد القابلة للاشتعال او الانفجار.

التهور : العبث واشعال النار بالقرب من الاماكن الخطرة.

السهو : كنسيان فرن الغاز وما عليه مشتعلا.

الجهل : كسوء استعمال النار.

الحوادث : حوادث السيارات او الطائرات.

2/ أسباب طبيعية : وهناك عدة أسباب تتسبب بها الطبيعة يمكن حصرها في الاتي:

* ضربات البرق (الصواعق) التي تطلق الشرارة الاولى لإحداث الحريق.

* الانشطة البركانية مثل الانفجارات وتدفق الحمم البركانية.

3/ أسباب صناعية او طاقوية :

* اسباب ميكانيكية : حدوث شرر او ارتفاع غير عادي في درجة الحرارة نتيجة الاحتكاك في

الاجزاء الميكانيكية.

* اسباب كهربائية : الاعطال الكهربائية او وجود مواد مواد سهلة الاشتعال بالقرب من اجهزة

كهربائية تستخدم لأغراض التسخين.

* اسباب كيميائية : وجود نفايات السائلة والزيوت القابلة للاشتعال في مكان العمل.

* حرائق الغاز : وهى الحرائق الناجمة من تسربات الغازات

7.2 الأخطار المتعلقة بالحرائق:

أ/ الخسائر البشرية : خسائر في الارواح ،حروق خطيرة ، تسممات واختناقات

* الحروق : اما ان تكون هذه الحروق مباشرة (عن طريق اللهب او لمس الاجسام المحترقة) ،

او حروق غير مباشرة (عن طريق الاشعاعات الحرارية او استنشاق الهواء الساخن).

* الاختناقات : ينتج الاختناق عن عدم قدرة الانسان على التنفس بشكل اعتيادي بسبب وجود

نقص في غاز الاكسجين اللازم للتنفس.

* التسممات : نتيجة لوجود الانسان في منطقة حدوث عملية احتراق غير كاملة ، فانه سيكون عرضة لاستنشاق بعض الغازات الخطيرة التي تعيق ايصال الاكسجين الى مختلف اعضاء الجسم.

* الخسائر المادية : تعويض الضحايا ، استبدال المعدات ، اعادة بناء المباني ، توقف الانتاج.

* الخسائر البيئية : تلوث الهواء بغازات الاحتراق ، والتربة والمياه بواسطة طفايات الحريق ومياه الجريان السطحي ، والتلوث البصري تدهور المناظر الطبيعية ، وانبعاث نفايات غير قابلة للتدمير في بعض الاحيان .

8.2 آلية اطفاء الحرائق (نظرية الاطفاء) :

تعتمد نظرية اطفاء الحريق على كسر مثلث الاشتعال بإزالة احد أضلاعه او كل أضلاعه ولذلك تخضع عمليات الاطفاء لثلاث وسائل هي :

اولا : تبريد الحريق : ويقصد به تخفيض درجة حرارة المادة المشتعلة وذلك باستخدام المياه التي يتم قذفها على الحريق ، وتعتمد هذه الوسيلة اساسا على قدرة امتصاص الماء لحرارة المادة المشتعلة فيها النار ، ويلقى الماء عند استخدامه لأغراض التبريد نوعين من التغيرات ، حيث ترتفع درجة حرارته الى ان تصل الى درجة الغليان وتحوله الى بخار يعلو سطح الحريق ، ويفيد ذلك في عمليات كتم النيران بانقاص نسبة اكسجين الهواء .

ثانيا : خنق الحريق : يتم خنق الحريق بتغطيته بحاجز يمنع وصول اكسجين الهواء اليه باتباع الوسائل الاتية:

* غلق منافذ وفتحات التهوية بمكان الحريق للتقليل من نسبة الاكسجين في الهواء الى النسبة التي لا تسمح باستمرار الاشتعال.

* تغطية المادة المشتعلة بالرغوة الكيميائية.

* استبدال الاكسجين ببخار ماء او ثاني اكسيد الكربون او المساحيق الكيميائية الجافة او ابخره الهالوجينات.

* يمكن اطفاء الحريق بفصل اللهب عن المادة المشتعلة فيها النار وذلك عن طريق نسف مكان الحريق باستخدام مواد ناسفة كالديناميت، وهذه الطريقة المتبعة عادة لإطفاء حرائق ابار البترول.

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

* نقل البضائع والمواد المتوفرة بمكان الحريق بعيدا عن تأثير الحرارة واللهب مثل سحب السوائل القابلة للاشتعال من الصهاريج الموجودة بها الحريق ، او نقل البضائع من داخل المخازن المعرضة لخطر وحرارة الحريق ، او ازالة النباتات والاشجار بالأراضي الزراعية لوقف سريان وانتشار الحريق .

* ازالة المواد المشتعلة فيها النيران بعيدا عن المجاورات القابلة للاشتعال لخطر الحرارة واللهب كسحب بالات الاقطن المشتعلة فيها الحريق من داخل مكان التخزين الى مكان اخر لا يعرض المجاورات للأخطار .

* غلق محابس الغازات القابلة للاشتعال .

* تقسيم المواد المحترقة الى اجزاء صغيرة لتصبح مجموعة حرائق صغيرة يمكن السيطرة عليها
مثل الطرق على الاخشاب المشتعلة لتفتيتها الى اجزاء صغيرة او مزج جزيئات الماء بسطح
السوائل القابلة للالتهاب .

9.2 أنواع الوسائط الاطفائية:

يقصد بوسائط الاطفاء المواد المستخدمة في اخماد الحرائق وتؤدي الى التأثير على احد او كل

عناصر مثلث الاطفاء وهذه المواد هي :

* الماء .

* الرغوة .

* ثاني اكسيد الكربون (CO) .

* المساحيق الجافة .

* بدائل الهالوجينات .

10.2 طفايات الحريق:

نظرا لما تتميز به طفايات الحريق بمختلف انواعها من سهولة نقلها وتشغيلها وتكلفتها المنخفضة

نسبيا فإنها تعتبر من اهم الوسائل لمكافحة الحريق .

الطفاية: هي جسم معدني يحتوي على مواد كيميائية تساعد على اطفاء حريق ، ولمعرفة كيفية استخدامها يجب ان نعرف المكونات التي يجب ان نستخدمها ، وهى :

* الاسطوانة : تحتوى على مواد اطفاء وغازات طاردة .

* المقبض : يستخدم للامساك بالإسطوانة وحملها اثناء الحريق .

* الزناد أو المفتاح : هو زر تشغيل يتم الضغط عليه لتحرير مواد اطفاء الحريق داخل الاسطوانة .

* مسمار الاغلاق او الامان : هو عبارة عن مسمار يوضع على ذراع التشغيل لمنع العبث ، او اطلاق المادة بالخطأ .

* الفوهة او البوق او الخرطوم : بعد الضغط على الزناد ، تخرج المادة من الاسطوانة من خلال الفوهة الى النار .

* مقياس الضغط : يوضح ضغط مواد الاطفاء المخزنة في الاسطوانة ، حيث يجب ان يكون مقياس الضغط فى المنطقة الخضراء ، لكن بعض انواع طفايات الحريق لا تحتوى على مقياس ضغط ، مثل طفايات الحريق بثاني اكسيد الكربون .

ملاحظات :

* طفايات الحريق اليدوية ماهي الا وسيلة لإخماد الحرائق الصغيرة فقط مع ملاحظة عدم المخاطرة بحياتك .

* عند استخدامك لطفايات الحريق اليدوية ، تأكد بانها تعمل بشكل سليم .

* استعمال الطفاية المناسبة لنوع الحريق .

* يجب ان توضع الطفاية في مكان بارز وملفت للانتباه .

* ينبغي ان توضع الطفاية بعيدة عن اشعة الشمس .

* عند ملاحظتك بعدم صلاحية الطفاية ، ابلغ الشركة المتعهدة بصيانة الطفايات .

انواع طفايات الحريق : نظرا لما تتميز به طفايات الحريق بمختلف انواعها من سهولة نقلها وتشغيلها وتكلفتها المنخفضة نسبيا فإنها تعتبر من اهم الوسائل لمكافحة الحريق في مراحلها الاولى .

أ/ طفاية حريق بالماء : هي عبارة عن اسطوانة معبأة بالماء تحت ضغط غاز خامل ، تستخدم في اطفاء حرائق من نوع (A)وهى المواد الصلبة ككربونية الاصل مثل الاخشاب والاوراق والاقمشة والبلاستيك وغيرها). وذلك لتوفر خاصية التبريد في الماء ولسهولة تسرب الماء داخل مسام هذه المواد .

ب/ طفايات الحريق بثاني اكسيد الكربون (CO₂) :هي عبارة عن اسطوانة من الصلب ثقيلة الوزن وتصدر صوت قوى عند استخدامها معبأة بغاز ثاني اكسيد الكربون تحت ضغط عالي ليصبح غاز سائل ، ينطلق الغاز بدرجة حرارة 6 درجات تحت الصفر ويعمل على خنق اللهب وتبريد درجة الحرارة .

ج/ طفايات الحريق بالبدرة الجافة : هي عبارة عن اسطوانة معبأة بالبودرة الكيميائية الجافة وهي الاكثر استخداما لكونها تلائم جميع انواع الحرائق حيث تعمل على عزل سطح المادة المشتعلة عن الاكسجين ومن ثم اخماد الحريق .

د/ طفاية حريق بالرغوة : هي عبارة عن اسطوانة معبأة بمواد عضوية تنتج رغوة بخلطها بالماء والهواء ودفعها بواسطة غاز ثاني اكسيد الكربون المضغوط داخل اسطوانة صغيره ، لتعطى السائل الرغوة كمادة لإطفاء الحريق وهي تعمل على عزل سطح المادة المشتعلة عن الاكسجين والتبريد لاحتوائها على الماء .

هـ/ طفاية الحريق بالبودرة الرطبة : هي عبارة عن اسطوانة معبأة بمواد عضوية كيميائية تنتج الرغوة بواسطة التفاعل الكيميائي ودفع الرغوة بواسطة الضغط الناتج عن التفاعل .

و/ طفاية حريق بالهالوين : يعتبر احد الانواع سريعة الاطفاء ولكن بصفة عامة لا يفضل استخدام هذا النوع لان الابخرة الناتجة عنه سامة وتؤثر على مستخدميها وخاصة في الاماكن المغلقة ، والهالوين هي ابخرة السوائل المخمدة من الكلور والفلور والبروم وكلها غازات سامة وتؤثر على طبقة الاوزون .

كيفية استخدام طفايات الحريق اليدوية :

* اسحب مفتاح الامان .

* وجه الخرطوم الى قاعدة الحريق .

* اضغط على المفتاح .

* حرك الطفاية من جانب لآخر .

11.2 أهم النصائح اللازمة للوقاية من خطر الحريق

حتى نحقق الحلم ونصل الى عالم بلا حرائق يجب الحرص على اتخاذ كافة الاجراءات الوقائية التي تحمينا من خطر الحريق , كما يجب اتخاذ كافة الاجراءات التي تحقق مكافحة الحريق بأسرع وقت ممكن , وتحقق اخلاء الموجودين بسرعة وبنظام ,وفي ما يلي يتم عرض النصائح التي يجب اخذها بالاعتبار :

* سلامة الأرواح هي الاهتمام الأول الذي يجب وضعه في الاعتبار فلا يجب التفكير في أولويات قبلها

* النار هي أخطر الاشياء المهلكة للإنسان وممتلكاته , وفي ذات الوقت لا يمكن الاستغناء عنها , فيجب دوما السيطرة عليها واستخدامها بالقدر اللازم فقط .

* يجب العلم بأن تطبيق خطة اخلاء المكان وخروج الجميع منه بأمان أهم من العمل على اطفاء النيران وتعريض الأرواح للخطر .

* في حالة تسريب الغاز في مكان معين فان التهوية هي اساس عملية المواجهة ولا ينبغي أبدا تغيير الظروف المحيطة بالمكان

* لا تترك الأطفال ابدا دون ملاحظة على مدار اليوم فلدبيهم من الفضول ما يدفعهم الى التسبب في الكوارث .

* تذكر ان المكان النظيف هو مكان آمن من الحرائق حيث أن المخلفات هي وقود النار .

- * يجب بقاء منافذ الهروب (ابواب , سلالم , ممرات) خالية من أي عوائق تتسبب في تعطيل خطة الاخلاء , وبالتالي احرص على مساعدة المصابين وكبار السن والأطفال وذوي الاحتياجات الخاصة .
- * اذا لم تستطع مقاومة الحريق في أول دقيقة من الاشتعال فأخر من المكان فوراً ولا تفكر في العودة اليه .
- * عند الاخطار عن حادث حريق احرص على تقديم كافة المعلومات للنجدة عن طبيعة البلاغ ومكانه وزمانه والحالة الراهنة حتى يقومون بتوجيه القوات والمعدات اللازمة .
- * المواد الملتهبة هي مواد خطيرة فيجب السيطرة عليها أثناء الاستخدام والتخزين . ويجب عدم الاحتفاظ بها مالم يكن هناك ضرورة لذلك
- * لا تتهاون اذا لاحظت أي مخالفة تؤدي الى التسبب في الحرائق وقم بتوجيه صاحبها بالشكل المناسب , وقم بإخطار النجدة اذا لزم الأمر , وأعلم ان سكوتك عن الخطأ يؤدي الى تعريض حياتك , وحياة من تحبه الى الهلاك .
- * رجال الإطفاء يبذلون اقصى ما لديهم من جهد لإنقاذك فاحرص على التعاون معهم أثناء مكافحتهم للحريق ولاتكن سبب اعاقه لهم في ادائهم لمهمتهم السامية .

الفصل الثالث

الفصل الثالث

0.3 نشأة وتطور مكافحة الحرائق

1.3 مقدمة عن تاريخ مكافحة الحرائق:

تعتبر الحرائق من اكبر المشكلات والمخاطر التي تهدد من أمن واستقرار وسلامة الافراد والنباتات ، وبناءا عليه فان هذه الأهمية تجعل الدول دائما تخصص المزيد من الاموال من اجل ايجاد سبل وطرق وأليات تمكنهم من الوقاية من الكوارث الناتجة من الحرائق . حيث ان الانتشار السريع للحرائق يجعل لها قدره خارقه على أباده كل شيء . كما ان مكافحتها ليس بالأمر السهل ويجب ان تعد لها العدة بشكل مسبق واحترازي .

ويعتبر تاريخ الاطفاء كجزء لا يتجزأ من حماية المدينة بكافة الجوانب المترابطة مع بعضها البعض فيها يعج بالعديد من المفاهيم والاشكال والضوابط التي توفر على الافراد خسارة ممتلكاتهم في الحرائق . حيث ان وسائل الاطفاء قديما كانت على درجة كبيره من التقليديه ، وبناء عليه فأنها لم تكن تتمكن من مكافحه النار بشكل قوى وسريع ولكنها كانت تحاول بقدر المستطاع المحافظة على الارواح .

ولكن في الوقت الحالي وكنوع من انواع مواكبة التطور التقني والتكنولوجي في كافة المجالات قد تم اختراع العديد من الاليات والطرق التي تنبئ بحدوث الحرائق قبل بداية الاشتعال . ومن ثم كان هناك برامج تقوم بقراءة درجات الحرارة وايضا برامج اخرى تقيس معدلات الغبار والدخان في الهواء .

ولقد قامت الامارات في عام 2017م بالعمل على وضع دليل توضيحي لكيفية العمل مع كافة انواع الحرائق . كما ان الامارات في الوضع الراهن تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتوظيفه في القيام بعملية الاطفاء من خلال برمجة العديد من الروبوتات على ضخ كميته كبيرة من المياه في وقت اقل من التي يتمكن البشر ان يقوموا بضخها وايضا على درجه اعلى من الكثافة والشدة للمشاركة في عملية الاطفاء .

وبدا تاريخ مكافحة الحرائق في روما القديمة اثناء حكم اغسطس . قبل ذلك طور ستيسيبيوس ، وهو مواطن يوناني من الإسكندرية ، اول مضخة حريق في القرن الثالث قبل الميلاد ، والتي تم تحسينها لاحقا في تصميم من قبل Hero of Alexandria في القرن الاول قبل الميلاد . وتم انشاء اول غرفة اطفاء رومانية على الطلاق بواسطة ماركوس لسين يوس كراسوس .

وفي اوروبا ، كانت مكافحة الحرائق بدائية للغاية حتى القرن السابع عشر ، في عام 1254م صدر مرسوم ملكي للملك الفرنسي سانت لويس بإنشاء م يسمى ببرجوازية الجيت مما يسمح لسكان باريس بإنشاء ساعات خاصه بهم منفصله عن ساعات الملك الليلية لمنع وقوع الجرائم والحرائق . والتي كانت اكبر مدينه في اوروبا في ذلك الوقت ، مسرحا لعدة حرائق كبيره في القرن السادس عشر . وفي هذا الفصل سنأخذ بالاعتبار التطورات التي طرأت على مكافحة الحرائق في القرن العشرين .

حيث شهدت معدات الاطفاء تطورا كبيرا منذ بداية القرن العشرين.

2.3 مركبات الاطفاء:

تكون مركبات الاطفاء مجهزة بسلاسل كبيرة والية ترتفع في الهواء وقد يصل ارتفاعه الى 45 مترا ويعمل بواسطة محرك مركب علي العربة نفسها او سلاسل جدارية .

ولهذه المركبات ست عجلات قد يصل طول الواحدة منها الي 19 مترا ، وثمة نوع اخر من المركبات بأربع عجلات يصل طولها الي حوالي 15 مترا ، وق تكون المركبة مزودة بخراطيم ضخ ترتبط بخزان ماء خراجي، ومنها ما تكون محملة بصهريج ماء علي متنها ومضخات قوية تدفع الماء بضغط يعادل 225 كغ علي سم تربيع ، وتستطيع المضخة الواحدة ضخ نحو 3800 لتر ماء في الدقيقة علي ارتفاع كبير وئذ تزود بعض المركبات بخزانات ضخ الرغوة ، المساحيق ، رش مواد الترطيب او تكون مزدوجة المواد . وتستعمل مركبات الاطفاء المجهزة بخزانات الرغوة او غاز ثاني اكسيد الكربون المضغوط لمكافحة حرائق الطائرات خاصة ، ومن مركبات الاطفاء الصهاريج العادية التي قد تبلغ حمولة الواحدة منها 7600 لتر من المياه.

3.3 سلاسل الإطفاء :

تعتبر سلاسل الاطفاء الرافعات ذات السلاسل من الوسائل الاساسية المعتمدة لإطفاء الحرائق وانقاذ المحاصرين في الأبنية المحترقة أيضا ، ومن السلاسل ما هو ثابت على المركبة يرفع ويظال بمحرك قوي ومنها ما هو قابل للحمل والنقل بمختلف الأحجام والارتفاعات ، ويشار الي ان السلاسل المجهزة لسكة جانبية تساعد رجل الاطفاء على رفع خرطوم المياه وتوجيهه والقيام بأعمال الانقاذ والاطفاء بحرية وامان .

بالإضافة الى وسائل اخرى يستخدمها رجال الاطفاء منها شبكات الانقاذ المصنوعة من نسيج شديد المتانة , وكذلك اجهزة الارسال والاستقبال اللاسلكية الضرورية لقيادة عمليات الاطفاء والانقاذ وتوجيه مركبات الاطفاء الى مكان الحريق .

4.3 الطائرات :

تستخدم الطائرات في اطفاء الحرائق وخاصة حرائق الغابات والمصانع وتزود هذه الطائرات بصهاريج او عبوات لحمل المياه والقائها فوق بوئر الحريق او بحاويات لرش مواد مكافحة الحرائق بحسب أنواعها , وقد كان لمثل هذه الطائرات شأن مهم لإطفاء حريق المفاعل النووي تشير نوبل وحرائق الغابات في دول كثيرة في العالم.

5.3 ملابس الوقاية الشخصية لرجل الاطفاء :

تعتم ملابس الوقاية الشخصية لرجل الاطفاء من اجل تجنب أي الحاق اصابة به او تعريض سلامته للخطر أثناء ادائه واجبه في اطفاء الحرائق وانقاذ المواطنين ومن وسائل الوقاية الشخصية الخوذة العريضة الحواف لحماية الرأس , ملابس جلدية , وكذلك الأقفعة الواقية من الغازات السامة والدخان .

6.3 الامداد للمياه:

تعتبر مسألة الامداد للمياه في المرتبة الاولى بين اهتمامات رجال الاطفاء فالماء ما يزال حتى يومنا هذا المادة الرئيسية المستعملة للإطفاء في حال عدم توفرها سيقف رجال الاطفاء حتما عاجزين عن اطفاء الحرائق.

خراطيم اطفاء الحريق بالماء :

تستخدم خراطيم المياه في عمليات الاطفاء لسهولة التعامل بها وسرعة الاستجابة ولا تحتاج التعامل لخبرات خاصة بل يسهل لأي شخص استخدامها بقليل من التدريب .
يوجد نظامان للإمداد بالماء اللازم لتغذية هذه الخراطيم.

1/ نظام الأنبوب الجاف :

اذ تكون شبكة الامداد بالمياه جافة ويتم تغذيتها بواسطة رجال الدفاع المدني من خزاناتهم المحمولة عبر وصلة سريعة الرباط عند جدار قائم الامداد .
ويتم اخذ تفرعات من قائم الامداد ويركب على كل فرعة محبس طوارئ سريع الرباط 2,5 , فوق منسوب بسطة السلم ب 900 مليمترا , ويقدم يكون مكشوفاً أو داخل صندوق مدفون بالحائط لحمايته من العبث .
ويركب المحبس لخدمة طابقين على الاكثر , أيضا يركب محبس في مدخل العمارة أو المبنى ولو له أكثر من مدخل يتم تركيب محبس عند كل مدخل وكذلك اسطح المباني عند كل بيت درج (بئر سلم) .

يقوم فرد مدرب بأخذ خرطوم ذو وصلة سريعة الرباط في أحد طرفيه ومركب معه قاذف مياه عند طرفه الاخر ويقوم بعملية الاطفاء .

2/ نظام الاطفاء الرطب :

تكون شبكة التغذية بالماء ممتلئة بالماء سواء بربطها بالشبكة العامة للمدينة , اب بخزان علوي أو بمجموعة مضخات مكافحة الحريق التي تسحب من خزان تتم اقامته بسعة تكفي لمدة ثلاثين دقيقة .

اذا كان المبنى لابتعد عن موقع الدفاع المدني بمسافة تقل عن عشرة كيلو مترات , واذا زادة المسافة تزيد السعة الى 45 دقيقة او 60 دقيقة ولا يختلف احد على موقع الخزان وانا أفضل ان يكون أرضيا وخارج المبنى ويسهل امداده بالمياه من خزانات متحركة .

يتم تركيب خرطوم اطفاء موصلة بقوائم امداد وتعلق هذه الصناديق على الحائط او تركيب مدفونة في الحائط بمداخل المبنى وعلى بسطات الدرج وعلى السطح أو مكان في متناول الجميع ويسهل الانتقال بالخرطوم ليصل الى أبعد نقطة بلا عوائق .

وتستخدم صناديق خرطوم مكافحة الحرائق كأسرع وسيلة لمكافحة الحرائق في حالة عدم استجابة رشاشات الماء.

الفصل الرابع

الفصل الرابع

0.4 أنظمة الإطفاء التلقائي الثابتة

1.4 المقصود بأنظمة أطفاء الحريق الثابتة (التلقائية) :

يقصد بها أنظمة الإطفاء المنتجة للماء او لوسائط الإطفاء الأخرى التي تتناسب مع نوع المواد المعرضة للاحتراق (ثاني اكسيد الكربون CO2 او البودرة الكيميائية على سبيل المثال) .
وتعمل أنظمة الإطفاء آليا على إطفاء الحرائق فور اندلاعها ، ولها التأثير الفاعل في حماية المواقع من نشوب الحرائق وتطورها وانتشارها .

2.4 أسلوب عمل أنظمة اطفاء الحريق التلقائي :

تتولى شبكة الاطفاء التلقائي حماية مكان محدد من خلال مجموعة من الرشاشات موزعة على المكان بالكامل ، حيث تقوم تلك الرشاشات بضخ كميات من الوسيط الإطفائي المناسب للتعامل مع المادة المشتعلة وطبقا لطبيعة المكان حتى يتم اطفاء النيران . ولا يتم خروج المادة الاطفائية من الرشاشات لاحد مظاهر الاحتراق (الحرارة _ الهب) .

اهم المواد الاطفائية المستخدمة من خلال نظام الاطفاء التلقائي هي : (المياه _ الرغاوى _ البودرة _ الغازات المخمدة) ، حيث يتم تخزين تلك المواد الاطفائية مسبقا في حاويات او خزانات قادره على امداد نظام الاطفاء التلقائي بشكل مستمر وبضغط مناسب قادر على اطفاء الحريق المتوقع .

3.4 مميزات استخدام أنظمة اطفاء الحريق التلقائي :

1_ انظمه اطفاء الحريق التلقائي هي افضل أنظمة الاطفائية من حيث الكفاءة والفعالية في جميع انحاء العالم ، حيث تصل نسبة نجاحها في اطفاء الحرائق الى 99 باعتبارها الاكثر تحقيقا لإنقاذ الارواح حيث انها تعمل تلقائيا بمجرد نشوب الحريق في المكان دون اعتماد على البشر مما يحقق السرعة والفاعلية المبتغاة .

2_ يمكن اخفاء الرشاشات داخل الاسقف بشكل ديكوري يناسب المكان .

3_ لا يوجد انذار كاذب مع استخدام أنظمة اطفاء الحريق التلقائي حيث سوف تعمل فقط اذا كان هناك حريق حقيقي .

4_ تكاليف صيانة الرشاشات منخفضة للغاية .

4.4 الاعتبارات الواجب مراعاتها ادى تشغيل نظام الاطفاء التلقائي :

1_ يجب مراعاة الا يتسبب نظام الاطفاء التلقائي في حدوث اصابات للأشخاص المتواجدين في نطاقها او تعويضهم للخطر اثناء التشغيل وبالتالي يجب اخلاء المكان من جميع الموجودين قبل بدء تشغيل نظام الاطفاء التلقائي .

2_ يجب ان تكون كافة مكونات نظام الاطفاء التلقائي تحت السيطرة الكاملة .

3_ يجب تغطية المكان المحمي بنظام الاطفاء التلقائي بأنظمة انذار صوتية وضوئية تعمل قبل بدء التشغيل حتى يخرج الجميع من المكان .

4_ يحظر دخول اي اشخاص فى نطاق تشغيل نظام الاطفاء التلقائي حتى لا يتضررون نتيجة لتعرضهم للمواد الاطفائية ولآثار الحريق .

5.4 الاهداف المطلوبة تحقيقها من استخدام نظام الاطفاء التلقائي :

1_ اخمد الحريق في اسرع وقت ممكن .

2_ العمل على منع انتشار الحريق بالسيطرة عليه .

3_ حماية المجاورات من الخطر التعرضي .

ويجب بنا القول بان الاطفاء التلقائي باستخدام المياه هو الاكثر شيوعا نظرا لقدرته العالية للماء على امتصاص الحرارة . وبالتالي السيطرة على الحريق بمنع انتشاره ، وحماية المجاورات من الخطر التعرضي مما يؤدي الى اخمد الحريق .

6.4 انواع انظمة اطفاء الحريق التلقائية من حيث الوسيط الإطفائي :

النوع الاول

انظمة الاطفاء التلقائي باستخدام المياه:

اولا : نظرية العمل :

تعتمد نظرية عمل انظمة الاطفاء المنتجة للماء على اطلاق كميات من رزاز الماء لتنتشر على المادة المشتعلة وتؤدي الى تخفيض درجة حرارتها الي ما دون درجة الاشتعال فينطفئ الحريق ، فضلا عن افساد سلسلة التفاعل اللازمة لاستمرار الاشتعال حيث يحل رزاز الماء محل الاوكسجين اللازم للاشتعال . كما ان النظام له قدرة عالية على تخفيف درجة تركيز دخان

الحريق والغازات السامة المنبعثة منه بتأثير من رزاز مياه الاطفاء ، ويخار الماء المنبعث نتيجة لتعرض الماء لحرارة الحريق حيث يتضاعف حجم المياه عند تبخيرة الي 1650 مرة تقريبا قدر حجم المياه في حالته السائلة ، وتتكون نظم الاطفاء التلقائي من سلسلة من قنوات المياه المخفية ، تتوزع عبرها مجموعة من الرشاشات الظاهرة في اسقف المباني .

بعكس انظمة الانذار الالي فان نظم الاطفاء التلقائي ليست مصممة لاستشعار الدخان وانما هي مصممة لاستشعار الحرارة ، والي سيتسبب احتراق قطعة خبز صغيرة في المطبخ في اغراق المكان بالمياه .

كما ان انظمة الاطفاء التلقائي لا تعمل كلها دفعة واحدة ، بل هي مصممة بحيث يستشعر كل رأس رشاش الحرارة في منطقة محددة ، تفاديا لإغراق كامل مساحة المبنى بالماء دون داعي .

ثانيا : انواع رشاشات المياه

تتقسم رشاشات مكافحة الحرائق sprinklers الي عدة انواع بناء علي طبيعة الاستخدام ، وظروف الموقع :

فمن الرشاشات ما يعمل عند استشعاره درجة حرارة 68 مئوية حيث تنصهر وصلة معدنية موجودة داخل الرشاش ، وتتدفق المياه الي الخارج باتجاه النيران .

بينما هناك انواع اخري من الرشاشات يكون بداخلها كبسولة زجاجية تحتوي على الزئبق الذي يتمدد ويكسر الكبسولة عند استشعاره للحرارة فتتدفق الحرارة .

كما تختلف اساسية الرشاش لدرجة الحرارة باختلاف مكان تثبيته ففي كراجات السيارات يجب ان تعمل الرشاشات عند درجة حرارة تساوي 68مئوية ، بينما في المطابخ وفي الامكان التي تحتوي على درجات حرارة مرتفعة يجب وضع رشاشات تستشعر درجة الحرارة المرتفعة الزائدة عن الحد المعتاد فقط .

7.4 انواع رشاشات المياه من حيث اسلوب عملها :

أ_ رشاشات تعمل من خلال سائل يتمدد بالحرارة:

حيث يتكون رشاش المياه من سدادة معدنية تمنع تسرب الماء المضغوط من شبكة قنوات الاطفاء ، وهذه الس

السدادة مثبتة في مكانها بأنبوبة زجاجية صغيرة يبلغ قطره 5 ملليمترات ، تحتوي علي مادة جلسرينية تتمدد بالحرارة ، فاذا وصلت حرارة تلك المادة الى حد معين (ما بين 260_ 68 درجة مئوية بحسب نوعية نظام الاطفاء) ، تتمدد مما يؤدي الي انكسار الانبوبة الزجاجية خلال من 60الي 90 ثانية ، وبالتالي سقوط السدادة المعدنية واندفاع الماء من رأس الرشاش .

عندما يندفع الماء المضغوط ، يتلقاه قرص دائري مهمته توزيع المياه بالتساوي عبر المساحة المخصصة للرشاش . وبطبيعة الحال يتم توزيع الرشاشات علي مسافات متساوية لضمان تغطية كامل مساحة الحجرة .

ب_ رشاشات تعمل من خلال انصهار سبيكة من القصدير :

رشاش الماء في تلك الحالة يحتوي علي سبيكة معدنية رخوة (كالرصاص والقصدير) علي منع المياه من الاندفاع خلال فتحة الرأس ، وعند الارتفاع الغير عادي في درجة الحرارة تنصهر او تنفصل هذه السبيكة من مكانها وتسمح بخروج الماء .

8.4 أنواع رشاشات المياه من حيث الالوان المحددة لدرجة الحرارة اللازمة لتشغيلها :

لكل رشاش لون معين يميزه يشير الي درجة الحرارة التي ينفجر فيها الجزء الزجاجي حتى تبدأ المياه في الاندفاع و أطفاء الحريق على التفصيل التالي :

* الرشاش ذو اللون البرتقالي يعمل عند درجة حرارة 57 درجة مئوية .

* الرشاش ذو اللون الاحمر يعمل عند درجة حرارة 68 درجة مئوية ، وبالتالي هذا النوع هو الانسب للاستخدام في الاماكن المكيفة .

* الرشاش ذو اللون الاصفر يعمل عند درجة حرارة 79 درجة مئوية .

* الرشاش ذو اللون الاخضر يعمل عند درجة حرارة 93 درجة مئوية .

* الرشاش ذو اللون الازرق يعمل عند درجة حرارة 141 درجة مئوية .

* الرشاش ذو اللون الازرق القاتم يعمل عند درجة حرارة 182 درجة مئوية .

* الرشاش ذو اللون الاسود يعمل عند درجة حرارة 260 درجة مئوية وبالتالي هذا النوع هو الانسب للاستخدام التي تتسم طبيعتها بارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة .

9.4 أنواع الرشاشات من حيث اتجاه اطلاقها للمياه :

النوع الاول : اتجاه الرشاش الي الاسفل ، وكذلك اتجاه سريان المياه فيه الي الاسفل :

ويستخدم في حال وجود السقف المعلق ، ويتم تركيب هذا النوع من كل انواع الخطورة وكل انواع الهياكل .

النوع الثاني : يكون اتجاه الرشاش الي الأعلى ، واتجاه سريان الماء فيه الي اعلى :

وعند خروج الماء يتحول اتجاهه الي أسفل بسبب دائرة التوزيع المثبتة اعلي الرشاش ، ويستخدم في حالة عدم وجود الاسقف المعلقة ، او في كراجات السيارات التي يكون ارتفاع الطابق فيها قليل .

يتم تركيب هذا النوع مع كل انواع الخطورة وكل انواع الهياكل .

النوع الثالث : اتجاه الرشاش جانبي علي الحائط :

يتم تثبيت هذا النوع في الاماكن التي يصعب فيها استخدام النوعين السابقين ويوضع ملاصقا للحائط ويكون اتجاه سريان الماء فيه افقيا .

10.4 أنواع الرشاشات من حيث وظيفتها:

* الرشاش سريع الاستجابة :

يتميز الرشاش سريع الاستجابة بمقدرته علي سرعة اكتشاف الحريق ، وبالتالي سرعة الاطفاء ويستخدم في الاماكن التي عند اشتعالها تنتج غازات سامة اكثر ضررا علي البشر من الهب . حيث ان سرعة الاستجابة لكشف الحريق في هذا النوع تساعد في انقاذ ارواح البشر .

* الرشاش ذو الشكل الديكوري :

يستخدم هذا الرشاش sprinkler لإعطاء منظر ديكوري جميل حيث لا يظهر منه بالسقف سوء الجزء العلوي ، اما باقي الاجزاء فتكون مخفية بداخل السقف المعلق ، false ceiling وفي حالة حدوث الحريق يسقط الغطاء ، وتتدفق المياه في فتحة الرشاش لأسفل .

* الرشاش البسيط المفتوح :

هذا الرشاش لا يحتوي علي حساس للحرارة ، وانما هو مفتوح دائما بحيث اذا مرت المياه في الانابيب المتصلة به تتدفق مباشرة لأسفل من خلال فتحة الرشاش ، وهذه الرشاشات تعمل يدويا .

ثالثا : تحديد عدد الرشاشات المستخدمة والمسافات بينها :

يتوقف تحديد المسافات بين الرشاشات علي حسب درجة خطورة المكان المطلوب وقايته من خطر الحريق . ومن ثم تحديد عدد الرشاشات المستخدمة طبقا لمدى سرعة انتشار الهب المتوقعة في المكان . بمعنى انه كلما زادت درجة خطورة المكان ومحتوياته كلما قلت المسافة بين الرشاشات .

_ درجة خطورة الاماكن المطلوب وقايتها من خطر الحريق :

تنقسم درجة خطورة الأماكن الي ثلاثة اقسام حسب نوع المواد القابلة للاحتراق الموجودة فيها :

القسم الاول : الاماكن ذات درجة الخطورة الخفيفة :

هي درجة الخطورة الناتجة عن احتراق الاوراق والبلاستيك والخشب . وتكون في الاندية ، وقاعات المحاضرات ، والمستشفيات ، والمكتبات ماعدا المخازن الضخمة ، والمتاحف ، والمكاتب ، والمطاعم بتلك الأماكن .

القسم الثاني : الأماكن ذات درجة الخطورة العادية وتنقسم الى مجموعتين :

* المجموعة الاولى : تشمل مواقف السيارات ، والمخابز ، والصناعات الغذائية ، وصناعات الزجاج ، والمغاسل .

* المجموعة الثانية : تشمل المعامل الكيميائية ، والتنظيف الجاف ، واسطبلات الخيول ، والورش ، والمكتبات الضخمة ، والصناعات المعدنية والورقية ، ومكاتب البريد ، والمسارح ، والجراحات ، وصناعات الاطارات وماكينات الاخشاب .

القسم الثالث : الاماكن ذات درجة الخطورة العالية وتنقسم الي مجموعتين :

المجموعة الاولى : تشتمل أعمال الزيوت الهيدروليكية القابلة للاحتراق ، المسابك ، والمطابخ التي تستخدم الاحبار ، والمطاط والصناعات القطنية .

المجموعة الثانية : تشتمل الصناعات الغازية المضغوطة ، والمنظفات ، والملمعات ، والدهانات ، والصناعات المجهزة للإسفلت .

_ تحديد المسافات اللازمة بين الرشاشات :

تختلف المساحة التي يجب ان يغطيها كل رشاش ، وبالتالي المسافة بين كل رشاشين على حسب مدى خطورة المكان علي النحو التالي :

* الاماكن ذات الخطورة الخفيفة :

المساحة التي يغطيها الرشاش من 17 : 12 متر مربع ، وأقصى مسافة بين كل رشاشين هي 4.6 متر مربع .

* الاماكن ذات الخطورة العادية :

المساحة التي يغطيها الرشاش هي 9 : 12 متر مربع ، وأقصى مسافة بين كل رشاشين هي 3.7 متر مربع .

* الاماكن ذات الخطورة العالية :

المساحة التي يغطيها الرشاش هي 9 متر مربع ، وأقصى مسافة بين كل رشاشين هي 3 متر مربع .

النوع الثاني :

انظمة الاطفاء الثابتة باستخدام وسائط اطفاء اخري غير الماء :

تعتمد نظرية عمل تلك أنظمة علي قواعد الخنق والتبريد وافساد جو الاشتعال.

اولا : الاطفاء التلقائي باستخدام المادة الرغوية (الفوم) :

تعمل الرغوة علي اطفاء الحريق من خلال تحقيقها لما يلي :

_ خنق النيران بحرمانها من أكسجين الهواء حيث تغطي الرغوة سطح الوقود المشتعل .

_ وفصل مصدر الهب عن سطح الوقود .

_ تبريد حرارة السائل المشتعل والاسطح المعدنية المجاورة .

_ منع اطلاق الابخرة القابلة للاشتعال من خلال حلول الرغوة محل هواء الموجود بالمكان

وبالتالي تعمل علي إفساد سلسلة التفاعل اللازمة للاشتعال .

ثانيا : الاطفاء التلقائي باستخدام البودرة الكيميائية الجافة :

هي اجهزة تعمل تلقائيا من خلال الرشاشات الحساسة للحرارة ، دون حاجة للطاقة الكهربائية ،

حيث يتم اطلاق المسحوق الجاف على الاشياء التي يخشي عليها من مخاطر استخدام المياه .

ثالثا : الاطفاء التلقائي باستخدام الغازات المخمدة :

1_ الاطفاء التلقائي باستخدام غاز ثاني اكسيد الكربون :

يتألف نظام اطفاء الحريق التلقائي باستخدام غاز ثاني اكسيد الكربون المضغوط اليا مما يلي :

* كواشف للحرائق .

* نظام اطفاء تلقائي مزود بأسطوانة CO2 سعة الواحدة 45 كجم مزودة بوسيلة الفتح

الاونوماتيكية ووسيلة الفتح اليدوية .

* خط انابيب توصيل غاز ثاني اكسيد الكربون + خرطوم ليقوم بتوزيع الغاز بطريقة متساوية

داخل الغرفةالخ

* لوازم التثبيت والتوصيل ومجمع الغاز .

* لوحة اطفاء حريق تعمل في حالة وصول اشارة من الكواشف بوجود حريق لتعطي انذار صوتي عن طريق الجرس وضوئي عن طريق الفلاش ، كما تقوم بإعطاء الاشارة لصمام كهربائي يستخدم لتمرير الغاز لفتح اسطوانات الغاز هو م يعرف بالسولينويد .

في حالة حدوث حريق فان جهاز الكشف عن الحرائق يقوم بإرسال انذار بالحريق فور كشفه وجود حرارة او كشفه لوجود دخان الي وحدة التحكم ، تلك التي تقوم بإرسال اوامر لإطفاء الحريق من خلال اندفاع الغاز داخل الصمام والانابيب والخرطوم مما يؤدي الي حماية سريعة للمنطقة ، وعند تشغيل النظام تنخفض درجة الحرارة وتصير المنطقة معزولة تماما من الاكسجين حتي يخمد الحريق .

ويلاحظ ان كل مجموعة من اسطوانات الغاز في النظام مزودة بجهاز انذار يعمل عندما يصبح وزن ثاني اكسيد الكربون داخل الاسطوانة منخفضا بسبب اي تسريب ، وفي تلك الحالة يرسل النظام اشارة انذار للوحة التحكم لإعادة شحن الاسطوانة بالغاز في الوقت المناسب .

كما يلاحظ ان نظام اطفاء الحريق التلقائي باستخدام غاز ثاني اكسيد الكربون مصمم لحماية المناطق المغلقة التي يصعب الوصول اليها مثال ذلك:

_ لوحات الكهرباء .

_ غرف الماكينات .

_ المباني التي تحتوي علي اجهزة الكترونية دقيقة .

2 الاطفاء التلقائي باستخدام غاز : FM 200

يستخدم هذا النظام غالبا لإطفاء حرائق الكهرياء في كبائن التحكم والتوزيع ، ويتطلب ذلك ان يكون المكان محكم الاغلاق حيث يحل FM200 محل الاكسجين ، حيث يتم تشغيل النظام عن طريق اشارة من نظام الكشف عن الحريق المثبت علي كبائن الكهرياء عند حدوث حريق ، فيقوم نظام الانذار بإعطاء اشارة ، مما يؤدي الي خروج الغاز من الاسطوانة الي المواسير ثم الي المكان عن طرق صمامات .

ويلاحظ انه توجد اوزان كثيرة لأسطوانات غاز FM200 علي حسب الطلب ، او علي حسب التصميم تصل الي 162 كيلوجرام .

وغاز FM200 قادر علي اطفاء الحريق في وقت قصير لا يتجاوز 10 ثواني ، الا ان الاطفاء بغاز FM200 يعد اكثر تكلفة بالمقارنة باستخدام غاز ثاني اكسيد الكربون . كما يراعي ان غاز FM200 عند التركيز العالي قد يكون ضار بالشخاص ، وبالتالي يجب تزويد نظام الاطفاء بغاز FM200 بمفتاح يدوي لأطلاق وغلق الغاز عند الطوارئ .

الفصل الخامس

الفصل الخامس

1.5 اختيار نظام الاطفاء المناسب

تم اختيار نظام اطفاء رشاشات المياه الثابت لان المياه تعتبر الوسيلة الارخص من حيث التكلفة والاكثر وفرة حيث يسهل الحصول عليها_

2.5 عمل النظام

يتم تعليق الماء المضغوط في الانبابيب بمصباح زجاجي وعندما يتم تطبيق الحرارة من حريق ادناه سوف تنفجر لمبة الزجاج وذلك بسبب توسع السائل في اللمبة أو ذوبان اللحام مما يؤدي الى إطلاق القابس وتدفقات المياه من خلال رأس المرش

3.5 مكونات النظام

* خزان مياه

* مضخة المياه

* صمامات تحكم في الضغط

* صمامات تحكم في السريان

* انابيب

* رشاشات

4.5 تحديد درجة خطورة المبنى

(1-5) جدول يوضح تصنيف درجة الخطورة حسب اشغالات المبنى

3	Light Hazard Occupancies.	Ordinary Hazard Occupancies	
		Group 1	Group 2
4			
5	Churches	Automobile parking	Cereal mills
6	Clubs	Bakeries	Chemical plants — ordinary
7	Eaves and overhangs,	Beverage manufacturing	Confectionery products
8	Educational	Canneries	Distilleries
9	Hospitals	Dairy products	Dry cleaners
10	Institutional	Electronic plants	Feed mills
11	Libraries,	glass products manufacturing	Horse stables
12	Museums	Laundries	Leather goods manufacturing
13	Nursing or accomodation	Restaurant service areas	Libraries — large stack room areas
14	Offices,	showrooms	Machine shops
15	Residential		Metal working
16	Restaurant seating areas		Mercantile
17	Theaters and auditoriums,		Paper and pulp mills
18	Unused attics		Paper process plants
19			Piers and wharves
20			Post offices

- تصنف درجة خطورة مبنى التصميم خطورة منخفضة

Light hazard

تم التصنيف بناء على جداول الكود

NAFPA _ 13

5.5 تحديد مساحة التصميم

وتعتبر الامساحة الابعد عن المضخة وهي المساحة المراد تطبيق النظام عليها

$$AD = 20 * 9 = 180 \text{ m}^2 \text{ or } 1937.5 \text{ ft}$$

عدد الرشاشات في مساحة التصميم

6.5 حساب الضغط ومعدل التدفق عند ابعاد نقطة

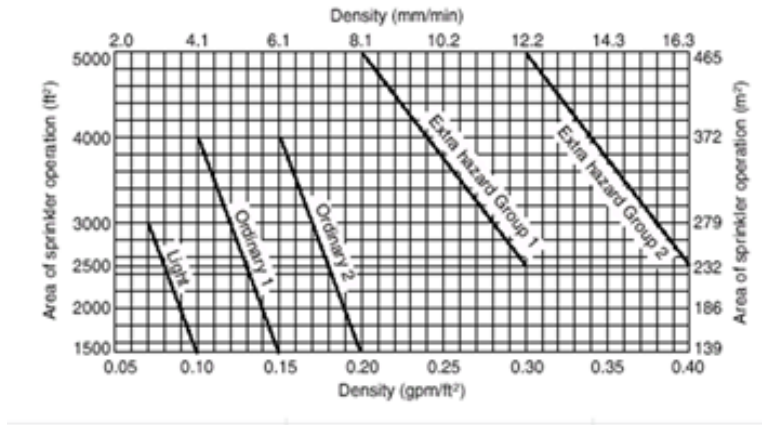
اولا معدل التدفق عند ابعاد نقطة : ويحب بالعلاقة الاتية

$$Q = AS * Dd$$

$$225 \text{ ft} = AS = \text{مساحة التغطية للمرش}$$

$$0.09 \text{ gpm/ft} = Dd = \text{الكثافة التصميمية}$$

(2-5) جدول تحديد الكثافة التصميمية



$$Q = K * \sqrt{pst}$$

$$Q = \text{معدل التدفق عند ابعاد نقطة}$$

$$K = \text{ثابت الفوهة} = 5.6$$

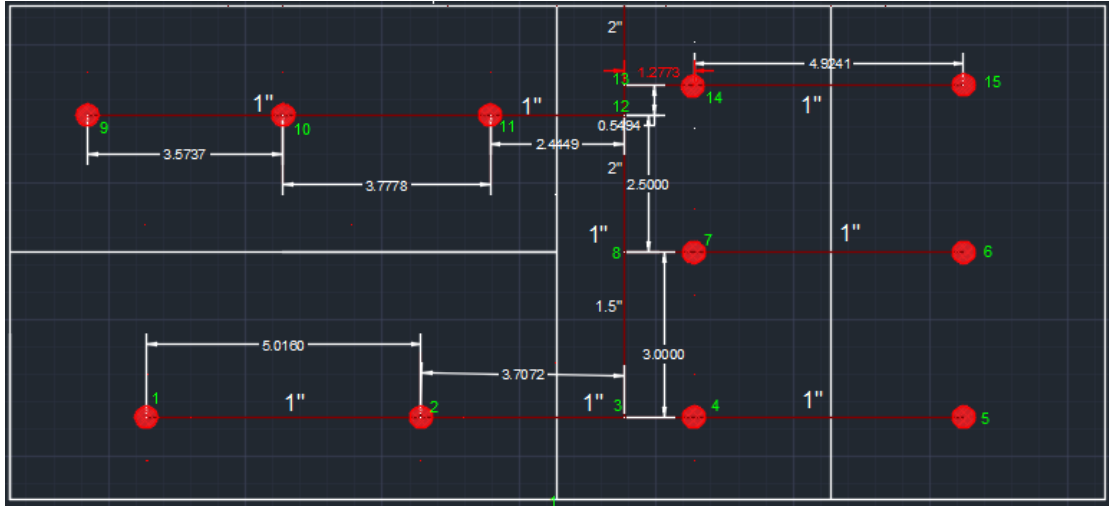
$$PST = \text{الضغط عند ابعاد مرش}$$

7.5 اختيار المضخة المناسبة :

يمكن ان يتم احتساب سعة المضخة يدويا بتحديد نقاط توضيح المرشات و اي تفرعة

للانابيب في النظام بعد رسم شبكة الانابيب او عن طريق برنامج يسمى

(Elite fire)



(1-5) الرسم التوضيحي لشبكة الانابيب

ابعاد طول المواسير على الشبكة = متر

يتم ادخال البيانات الاتية :

_ نوع النظام

_ مساحة تغطية المرش

_ نوع المعدن المستخدم

_ درجة الحرارة التي يعمل عندها النظام

_ نوع وقطر الرشاش

يتم ادخال بيانات الانابيب على البرنامج لكل انبوبة على حدة وتتلخص البيانات في

الاتي :

_ حصر الأنبوبة بين نقطتين كما في النقاط الموضحة على الشبكة أعلاه.

_ طول وقطر الانابيب.

_ ارتفاع الانابيب.

_ ثابت معامل الفوهة.

_ تحديد الوصلات الموصلة على الانابيب.

بعد ادخال جميع البيانات اعلاه يعمل البرنامج على حساب معدل التدفق والضغط الكلي

للمضخة المطلوبة لتغذية الشبكة والنتائج المتحصلة من البرنامج هي :

$$Q = 374 \text{ gpm}$$

$$P = 227 \text{ psi}$$

الشروط الواجب توافرها عند اختيار مضخات الحريق :

1_ تحقيق معدل التدفق والفاقد في الضغط المطلوبان

2_ عند زيادة معدل التدفق بمقدار 150% يجب الا يقل الفاقد في الضغط من

قيمه الاصلية

اشهر الماركات المعتمدة للمضخات

(UL . FM . MASS . NAFFCO)

8.5 تحديد حجم خزان الماء

ويتم تحديده من العلاقة الآتية :

$$\text{Tank volume} = Q \text{ pump} * T h * 3.785 / 1000$$

$$\text{الزمن المحدد لدرجة الخطورة} = T h$$

$$\text{Tank volume} = 400 * 30 * 3.785 / 1000 = 45.42 \text{ M}^3$$

الفصل السادس

الفصل السادس

0.6 النتائج و المناقشة

1.6 النتائج:

عدد الوصلات	الوصلات
4	TEE
7	ELB
11	SPRINKLERS
19	PIPES

الانابيب:

الانبوب	طول الأنبوب (M)	قطر الأنبوب (IN)
1	5.01	1
2	3.7	1
3	1.27	1
7	1.27	1
8	1.27	1
9	4.9	1
10	4.9	1
11	4.9	1
12	3.57	1
13	3.77	1
14	2.4	1
15	3	1.5
16	2.5	2
17	0.5	2
18	3	2
19	2	2

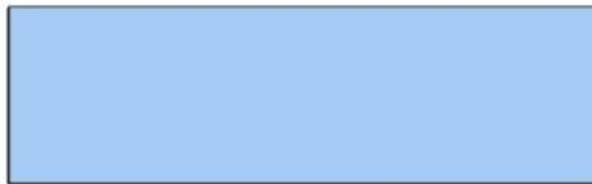
المضخة :

PUMP GPM	SUCTION	DISCHARGE	RELIEF VALVE	RELIEF VALVE DISCHARGE	METER DEVICE
400	4 IN	4 IN	3 IN	5 IN	4 IN

مجموعة الصور التالية توضح نتائج تقرير برنامج ELITE FIRE

Fire Sprinkler Reports

for



Prepared By:

January 28, 2023



General Project Data Report

General Data

Project Title:	Project File Name:	Untitled.hid
Designed By:	Date:	January 28, 2023
Code Reference:	Approving Agency:	
Client Name:	Phone:	
Address:	City, State Zip Code:	
Company Name:	Representative:	
Company Address:	City And State:	
Phone:		
Building Name:	Building Owner:	
Contact at Building:	Phone at Building:	
Address Of Building:	City, State Zip Code:	

Project Data

Description Of Hazard:	Light Hazard	Sprinkler System Type:	Wet
Design Area Of Water Application:	225 ft ²	Maximum Area Per Sprinkler:	168 ft ²
Default Sprinkler K-Factor:	0.00 K	Default Pipe Material:	SCHED 40 WET STEEL
Inside Hose Stream Allowance:	0.00 gpm	Outside Hose Stream Allowance:	0.00 gpm
In Rack Sprinkler Allowance:	0.00 gpm		
Sprinkler Specifications			
Make:	vk -uk	Model:	vk 100
Size:	1/2	Temperature Rating:	130 F

Water Supply Test Data

Source Of Information:		Date Of Test:	
Test Hydrant ID:			
Hydrant Elevation:	0 ft	Static Pressure:	0.00 psi
Test Flow Rate:	0.00 gpm	Test Residual Pressure:	0.00 psi
Calculated System Flow Rate:	374.09 gpm	Calculated Inflow Residual Pressure:	227.37 psi

Calculation Project Data

Calculation Mode:	Demand		
HMD Minimum Residual Pressure:	12.12 psi	Minimum Desired Flow Density:	0.07 gpm/ft ²
Maximum Water Velocity:	15.00 ft/s	Maximum Frictional Loss / 100 feet:	4.50 psi
Number Of Active Nodes:	11		
Number Of Active Pipes:	10	Number Of Inactive Pipes:	0
Number Of Active Sprinklers:	8	Number Of Inactive Sprinklers:	0



Fire Sprinkler Input Data

Node Input Data

Node No.	Node Description Branch Description	Area Group Branch Dia. (in)	Sprinkler KFactor (K) Branch Len. (ft)	Pressure Estimate (psi) Branch Stnd Fittings	Node Elev (ft) Branch Non- Stnd Fittings (ft)	Non-Sprinkler Flow (gpm) Branch Sprk KFactor (K)
1	Sprinkler ----	---- 0.000	5.60 0.0	12.12 ----	0.00 0.0	0.00 0.00
2	Sprinkler ----	---- 0.000	5.60 0.0	14.41 ----	0.00 0.0	0.00 0.00
3	Sprinkler ----	---- 0.000	5.60 0.0	20.30 ----	0.00 0.0	0.00 0.00
4	No Discharge ----	---- 0.000	N/A 0.0	30.89 ----	0.00 0.0	0.00 0.00
5	Sprinkler ----	---- 0.000	5.60 0.0	49.03 ----	3.00 0.0	0.00 0.00
6	Sprinkler ----	---- 0.000	5.60 0.0	53.85 ----	3.00 0.0	0.00 0.00
7	Sprinkler ----	---- 0.000	5.60 0.0	148.98 ----	3.00 0.0	0.00 0.00
8	No Discharge ----	---- 0.000	N/A 0.0	190.33 ----	3.00 0.0	0.00 0.00
9	Sprinkler ----	---- 0.000	5.60 0.0	197.36 ----	3.00 0.0	0.00 0.00
10	Sprinkler ----	---- 0.000	5.60 0.0	208.87 ----	0.00 0.0	0.00 0.00
11	No Discharge ----	---- 0.000	N/A 0.0	227.37 ----	0.00 0.0	0.00 0.00



Fire Sprinkler Input Data

Pipe Input Data

Beg. Node	End. Node	Pipe Description	Nominal Diameter (inch)	Type Group	Fitting Data	Nominal Length (feet)	Fitting Length (feet)	Total Length (feet)	CFactor (gpm/inch-psi)
1	2	SCHED 40 WET STEEL	1.000	0	E	16.40	2.00	18.40	120
2	3	SCHED 40 WET STEEL	1.000	0		12.14	0.00	12.14	120
3	4	SCHED 40 WET STEEL	1.000	0	T	3.94	5.00	8.94	120
4	5	SCHED 40 WET STEEL	1.000	0		16.40	0.00	16.40	120
5	6	SCHED 40 WET STEEL	1.500	0	E	9.84	4.00	13.84	120
6	7	SCHED 40 WET STEEL	1.000	0	E	16.40	2.00	18.40	120
7	8	SCHED 40 WET STEEL	1.000	0		3.94	0.00	3.94	120
8	9	SCHED 40 WET STEEL	2.000	0	T	8.20	10.00	18.20	120
9	10	SCHED 40 WET STEEL	2.000	0	E	9.84	5.00	14.84	120
10	11	SCHED 40 WET STEEL	2.000	0	E	12.14	5.00	17.14	120





Fire Sprinkler Output Data

Overall Node Groupings Output Data

Pipe Segment Beg. Node	End. Node	Pipe Type Group	Pipe Flow Rate (gpm)	Sprinkler Flow At Beg. Node (gpm)	Non-Sprinkler Flow Out (+) (gpm)	In (-) (gpm)	Beg. Node Residual Pressure (psi)	Imbalance Flow At Beg. Node (gpm)
1	2	0	-19.50	19.50	0.00	0.00	12.12	
2	1	0	19.50	21.25	0.00	0.00	14.41	-0.00007
2	3	0	-40.75					
3	2	0	40.75	25.23	0.00	0.00	20.30	0.00039
3	4	0	-65.98					
4	3	0	65.98	0.00	0.00	0.00	30.89	0.00000
4	5	0	-65.98					
5	4	0	65.98	39.21	0.00	0.00	49.03	0.00391
5	6	0	-105.19					
6	5	0	105.19	41.10	0.00	0.00	53.85	0.00542
6	7	0	-146.28					
7	6	0	146.28	68.35	0.00	0.00	148.98	0.03242
7	8	0	-214.60					
8	7	0	214.60	0.00	0.00	0.00	190.33	0.00000
8	9	0	-214.60					
9	8	0	214.60	78.67	0.00	0.00	197.36	0.05454
9	10	0	-293.22					
10	9	0	293.22	80.93	0.00	0.00	208.87	0.06095
10	11	0	-374.09					
11	10	0	374.09	0.00	0.00	-374.09	227.37	



Fire Sprinkler Output Data

Overall Pipe Output Data

Beg. End. Node	Nodal KFactor (K)	Elevation (feet)	Spk/Hose Discharge (gpm)	Residual Pressure (psi)	Nom. Dia. Inside Dia. C-Value	q (gpm) Q (gpm) Velocity (fps)	F. L./ft (psi/ft) Fittings Type-Grp	Pipe-Len. Fit-Len. Tot-Len. (ft)	PF-(psi) PE-(psi) PT-(psi)
1	5.60	0.00	19.50	12.12	1.00	19.50	0.12418	16.40	2.285
2	5.60	0.00	21.25	14.41	1.049	19.50	E	2.00	0.000
SCHED 40 WET STEEL					120	7.24	0	18.40	2.285
2	5.60	0.00	21.25	14.41	1.00	21.25	0.48578	12.14	5.897
3	5.60	0.00	25.23	20.30	1.049	40.75	----	0.00	0.000
SCHED 40 WET STEEL					120	15.13	0	12.14	5.897
3	5.60	0.00	25.23	20.30	1.00	25.23	1.18487	3.94	10.589
4	0.00	0.00	0.00	30.89	1.049	65.98	T	5.00	0.000
SCHED 40 WET STEEL					120	24.49	0	8.94	10.589
4	0.00	0.00	0.00	30.89	1.00	0.00	1.18487	16.40	19.437
5	5.60	3.00	39.21	49.03	1.049	65.98	----	0.00	-1.299
SCHED 40 WET STEEL					120	24.49	0	16.40	18.138
5	5.60	3.00	39.21	49.03	1.50	39.21	0.34861	9.84	4.826
6	5.60	3.00	41.10	53.85	1.610	105.19	E	4.00	0.000
SCHED 40 WET STEEL					120	16.58	0	13.84	4.826
6	5.60	3.00	41.10	53.85	1.00	41.10	5.16861	16.40	95.123
7	5.60	3.00	68.35	148.98	1.049	146.28	E	2.00	0.000
SCHED 40 WET STEEL					120	54.30	0	18.40	95.123
7	5.60	3.00	68.35	148.98	1.00	68.35	10.50304	3.94	41.350
8	0.00	3.00	0.00	190.33	1.049	214.60	----	0.00	0.000
SCHED 40 WET STEEL					120	79.67	0	3.94	41.350
8	0.00	3.00	0.00	190.33	2.00	0.00	0.38617	8.20	7.029
9	5.60	3.00	78.67	197.36	2.067	214.60	T	10.00	0.000
SCHED 40 WET STEEL					120	20.52	0	18.20	7.029
9	5.60	3.00	78.67	197.36	2.00	78.67	0.68800	9.84	10.212
10	5.60	0.00	80.93	208.87	2.067	293.22	E	5.00	1.299
SCHED 40 WET STEEL					120	28.03	0	14.84	11.511
10	5.60	0.00	80.93	208.87	2.00	0.00	1.07970	12.14	18.505
11	0.00	0.00	0.00	227.37	2.067	374.09	E	5.00	0.000
SCHED 40 WET STEEL					120	35.77	0	17.14	18.505



Fire Sprinkler Output Data

Overall Sprinkler Output Data

Flowing Sprinkler Node No.	Area Group Code	Sprinkler KFactor (K)	Sprinkler Elevation (feet)	Residual Pressure (psi)	Flowing Area (ft ²)	Flowing Density (gpm/ft ²)	Sprinkler Discharge (gpm)
1		5.60	0.00	12.12	168.00	0.116	19.50
Sub Totals For Non-Group					168.00	0.116	19.50
2		5.60	0.00	14.41	168.00	0.127	21.25
Sub Totals For Non-Group					168.00	0.127	21.25
3		5.60	0.00	20.30	168.00	0.150	25.23
Sub Totals For Non-Group					168.00	0.150	25.23
5		5.60	3.00	49.03	168.00	0.233	39.21
Sub Totals For Non-Group					168.00	0.233	39.21
6		5.60	3.00	53.85	168.00	0.245	41.10
Sub Totals For Non-Group					168.00	0.245	41.10
7		5.60	3.00	148.98	168.00	0.407	68.35
Sub Totals For Non-Group					168.00	0.407	68.35
9		5.60	3.00	197.36	168.00	0.468	78.67
Sub Totals For Non-Group					168.00	0.468	78.67
10		5.60	0.00	208.87	168.00	0.482	80.93
Sub Totals For Non-Group					168.00	0.482	80.93
Totals For All Groups					1344.00	0.278	374.25



Fire Sprinkler Output Summary

Hydraulically Most Demanding Sprinkler Node

HMD Sprinkler Node Number:	1
HMD Actual Residual Pressure:	12.12 psi
HMD Actual GPM:	19.50 gpm

Sprinkler Summary

Sprinkler System Type:	Wet
Specified Area Of Application:	225.00 ft ²
Minimum Desired Density:	0.070 gpm/ft ²
Application Average Density:	1.663 gpm/ft ²
Application Average Area Per Sprinkler:	28.13 ft ²
Sprinkler Flow:	374.25 gpm
Average Sprinkler Flow:	46.78 gpm

Flow Velocity And Imbalance Summary

Maximum Flow Velocity (In Pipe 7 - 8)	79.67 ft/sec
Maximum Velocity Pressure (In Pipe 7 - 8)	42.71 psi
Allowable Maximum Nodal Pressure Imbalance:	0.5000 psi
Actual Maximum Nodal Pressure Imbalance:	0.4001 psi
Actual Average Nodal Pressure Imbalance:	0.1278 psi
Actual Maximum Nodal Flow Imbalance:	0.0609 gpm
Actual Average Nodal Flow Imbalance:	0.0143 gpm

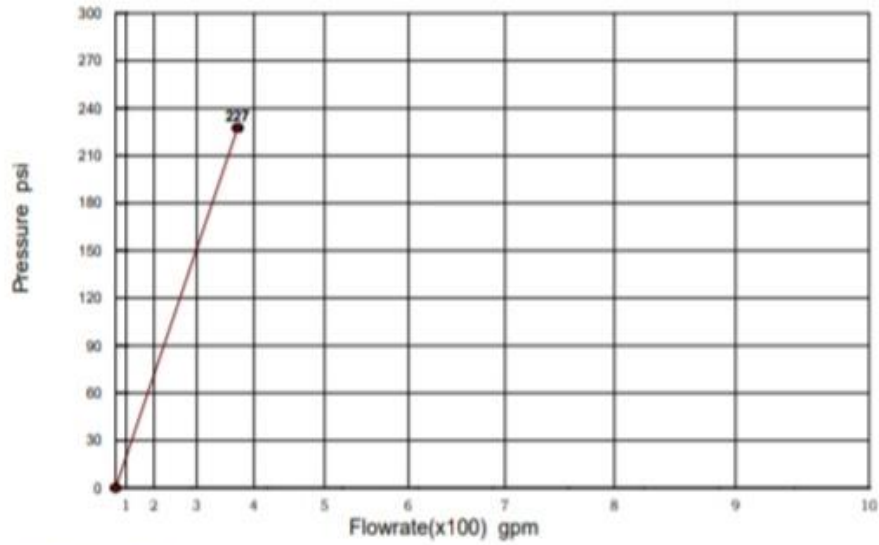
Overall Network Summary

Number Of Unique Pipe Sections:	10
Number Of Flowing Sprinklers:	8
Pipe System Water Volume:	9.41 gal
Sprinkler Flow:	374.25 gpm
Non-Sprinkler Flow:	0.00 gpm
Minimum Required Residual Pressure At System Inflow Node:	227.37 psi
Demand Flow At System Inflow Node:	374.09 gpm



Fire Sprinkler Output Data

Hydraulic Supply/Demand Graph



Demand Curve Data

Calculated Residual Pressure: 227.37 psi

Calculated Flow Rate: 374.09 gpm

Pressure Required For First Sprinkler Downstream From Inflow Node To Flow: 0.00 psi

2.6 المناقشة

* عند تركيب النظام تعمل المضخة الي ان يصل ضغط المياه داخل الانابيب 227.37psi عند

درجة حرارة الغرفة الطبيعية 77 F درجة مئوية ثم تدخل حالة الإيقاف بعد ذلك

* عند اندلاع حريق في المبني ترتفع درجة الحرارة ال ان تصل الي درجة حرارة مقدارها 130 F

و هي درجة الحرارة التي تتمدد فيها المادة داخل زجاجة الرشاش و تنكسر الزجاجاة و تسمح

بتدفق المياه من الرشاش

* عند تدفق المياه من الرشاشات ينخفض الضغط داخل الانابيب يودي الي تشغيل صمام التحكم

في الضغط الذي يقوم بدوره بتشغيل المضخة و ذلك لتعويض انخفاض الضغط داخل الانابيب

* عند تشغيل المضخة يتواصل تدفق المياه من الرشاشات لاختتام الحريق و يظل على هذه

الحالة لمدة زمنية قدرها 30 دقيقة و هو الزمن المحدد في جداول الكود

NFPA 13

و يظل النظام يعمل طيلة هذه الفترة حتي يفرغ الخزان من المياه تماما او يتم الإيقاف يدويا من

الصمامات اليدوية المخصصة عن طريق رجال الإطفاء عند وصولهم للمبني

الفصل السابع

الفصل السابع

0.7 الخاتمة والتوصيات

1.7 الخاتمة

نستخلص من هذا البحث ان تصميم منظومة اطفاء الحرائق تعتبر عملية مهمة جدا نظرا للاخطار الناجمة عن الحريق باستخدام برنامج ال (ELITE FIRE) و "هوبرنامج تحسيب دقيق في النتائج وسهل الاستخدام" وبالاستفادة من جداول الاكواد المخصصة لاطفاء الحرائق و برنامج (AUTOCAD) قمنا برسم شبكة الانابيب و تحسيب اقطار الانابيب المكونة للنظام واختيار المضخة المناسبة لتغذية شبكة الانابيب بالمياه ويعتبر استخدام برنامج (ELITE FIRE) هي الطريقة الاسهل والاسرع بحيث يساعد ذلك في عملية اختيار المضخات المناسبة . وتم الاستغناء عن الطرق الكلاسيكية التقليدية في عمليه التصميم .

2.7 التوصيات

- 1/ تركيب لوحة تحكم كهربية و اجراء الحسابات الكهربية
- 2/ تركيب أجهزة انذار مرئية و مسموعة
- 3/ مراعاة مخارج الطوارئ في المباني عند التصميم
- 4/ عزل التوصيلات الكهربائية
- 5/ عمل مقارنات بانظمة وسائل اطفائية اخرى واختيار الاقل تكلفة والاكثر كفاءة
- 6/ تعميم نظام الاطفاء على جميع كليات الجامعة .

المراجع

- أحمد درويش , 2011 (عقد مكافحة الحرائق) / م[1]
- بوسيف عدة , 2016 (الحرائق) [2]
- (سلسلة عالم بلا حرائق) د_ هاشم طه سليم [3]

الملاحق

ملحق (3)

جدول درجات الحرارة التي يفتح عندها الرشاش

جدول الكود NFPA 13 يتم تصنيف الرشاشات أقصى درجة حرارة السقف بالمكان
Max Ceiling Temperature يتم إختيار الرشاش

Max Ceiling Temp	Sprinkler temp rating	Temp Classification	Glass Bulb Colors
38 C	57 – 77 C	Ordinary	Red
66 C	79 – 107 C	Inter mediate	yellow

بمصر درجة الحرارة بمعظم الأماكن لا تزيد عن 38 لذا نختار رشاش ال Temp rating له من 57 – 77 و بالنسبة للمصنعين الشائع هو 68 درجة س

كل رشاش له لون بالنسبة للأنبوب الزجاجي Color Code for Glass Bulb لذلك الرشاش اللي يفتح عند 68 دس لونه أحمر و الرشاش ذو الحرارة 79 لونه أصفر و كل المصنعين ملتزمين بذلك.



ملحق (4)

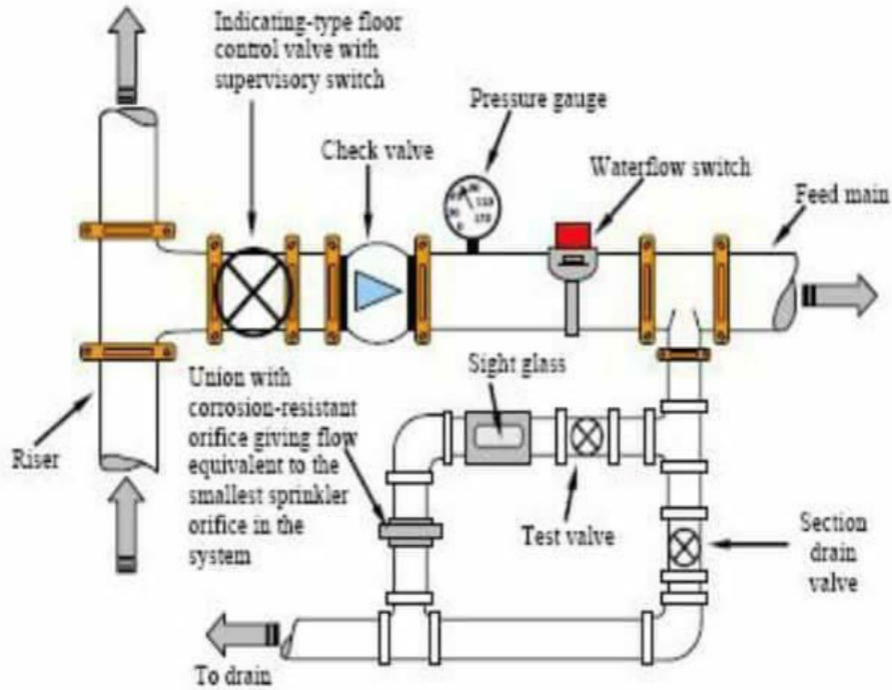
جدول يوضح الوحدات المستخدمة

الوحدات المستخدمة

Conversions		
US Gallon	3.785	Liter
Inch	25.4	Mm
Feet	0.3048	Meter
Ib/ft ²	16.02	Kg/m ³
Pascal	0.000145	Psi
bar	14.503	Psi

ملحق (5)

منطقة صمامات التحكم



Zone Control Valves

ملحق (6)

جدول المسافة بين الانابيب الفرعية و الرشاشات

Hazard	Spacing between two Sprinkler	Spacing between 2 branches
Light	15 Ft – 4.6 m	15 Ft – 4.6 m
Ordinary	10 Ft – 3 m	13 Ft – 4 m
Extra	10 Ft – 3 m	10 Ft – 3 m