جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

مكافحة الحرائق في المراكز التجارية و الأسواق

دراسة حالة (مركز الواحة التجاري و سوق أم درمان – ولاية الخرطوم)

Fire Fighting in Commercial Centers and Markets

Case Study (Alwaha Mall andOmdurman Market - Khartoum State)

بحث تكميلي مقدم لنيل درجة الماجستيرفي العمارة و التخطيط (تخصص خدمات المباني)

إعداد :

سعاد عبد القيوم فضل المولى بابكر

إشراف :

د. عوض سعد حسن

يوليو 2018 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

الآيـــــــــــــة

قال تعالى :

(وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا)

سورة طه 114

الإهـــــــداء

الى ذلك الوجه الذي غاب مبكرا ولكن ظلّ صوته ممتداً حتى آخر سطر في رحلة نجاحي

والدي رحمه الله

الى ينبوع الصبر و الأمل و التفاؤل الى نبراسي الذي ينير دربي الى من أعطتني و لم تزل تعطيني بلا

حدود والدتي حفظها الله

الى الشموع التي تنير لي الطريق الى سندي و قوتي و ملاذي بعد الله

إخوتي

الى قطعة الروح الى تلك الزهرة التى رحلت و بقي عبيرها

أختي ثويبة رحمها الله

الى شجرتي التى لا تذبل الى الظل الذي آوي إليه في كل حين

عائلتي

الى رفقاء دربي و أصدقائي و الى رمز الوفاء ... وفاء

أهدي ثمرة جهدي

الشكـــر و التقديـــــر

الحمد لله الذي خلق و هدى و سدد الخطى فخرج هذا العمل بعونه و توفيقه ، أحمده حمدا كثيرا في المبتدى و المنتهى ، و أصلى و أسلم على المصطفى سيدنا و نبينا مُحَمَّد صلى الله عليه سلم .

أما بعد ...

أتوجه بجزيل الشكر والتقدير لكل من مد لي يد العون و المساعدة و في مقدمتهم الدكتور الفاضل عوض سعد حسن الذي تشرفت باشرافه على هذا البحث و كان لملاحظاته القيمة و توجيهاته السديدة الأثر الكبير في وصول البحث الي هذه الصورة فله عظيم شكري و تقديري .

كما و أتقدم بجزيل الشكر و العرفان لكل من ساهم و ساعد على اتمام هذا البحث و اخص بالشكر خالي الدكتور بهاء الدين عبد الواحد الخضر الذي ساعدني في تجميع المادة العلمية للبحث .

المستخلص :

يعتبر تحقيق متطلبات الأمن والأمان حاجة إنسانية أساسية لا غنى عنها، ولذلك تسعى الدول والحكومات لتحقيق الأمن والأمان لمجتمعاتها وتنفق في سبيل ذلك الكثير بوضع الإجراءات الوقائية التي تحول دون حدوث تلك المخاطر . ومما لا شك فيه أن موضوع الوقاية من الحرائق ومكافحتها من أهم المواضيع المتعّلقة بالأمن و الأمان في المباني، والتي يجب أن تحتل حيزاً هاماً في وعي المصمم المعماري، خاصة وأنه موضوع يتعّلق بأمن وسلامة الأرواح والمنشآت . وتلعب المباني التجارية دورا هاما في اقتصاد الدول كما أنها تستقبل عدد كبير من الزوار؛ لذلك فهي تتطلب اهتماما خاصا ، و قد هدف هذا البحث الى دراسة مسببات الحرائق في المراكز التجارية و الأسواق و الإجراءات الوقائية لمنع الحرائق أو تقليل الأثار الناجمة عنها و كيفية مكافحتها في حالة نشوبها و الى معرفة المعوقات التي تحول دون تطبيق هذه المتطلبات و أثر ذلك على التصميم المعماري .

وقد انتهج البحث في تحليله للمشكلة البحثية منهجية علمية ارتكزت على الوصف والتحليل و ذلك من خلال تقييم مدى توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في مركز الواحة التجاري و سوق أم درمان كنموذج للمراكز التجارية و الأسواق في مدينة الخرطوم . و وصل البحث لعدد من النتائج والتوصيات كان أهمها عدم توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في الأسواق على عكس المراكز التجارية التى تم الإعتناء بها ، و كان من أهم التوصيات السعي لوضع كود سوداني لمكافحة الحرائق يتناسب مع إحتياجات المباني في السودان.

Abstract :

Security and safety are fundamental human needs , Therefor countries and governments seek to achieve these two needs for their communities, as they utilize more through setting precautionary measures to prevent the occurrence of Risks . It is obvious that fire fighting is one of the main topics related to safety measures in buildings. This should have the designer attention as it concerns human lives and properties .

Commercial buildings play significant role in economic of countries and , Thus, they require special attention This research aims to study fire causes , prevention , protection and fighting in commercial centers and markets and to know the obstacles to applying these requirements , and it effect on architectural design .

The research adopted scientific methods to identify the main problem It followed description and analysis by assessing the availability of requirement of fire protection and fighting in alwaha mall and Omdurman market as models for the Commercial Centers and Markets in Khartoum state. The research found that : lack of requirements of fire protection and fighting , one of the most important recommendations was the development of a Sudanese fire fighting code to suit the needs of buildings in sudan .

فهرس الموضوعات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	البسملة	أ
	الآية	ب
	الإهداء	ج
	الشكر و التقدير	د
	المستخلص	هـ
	Abstract	و
	فهرس الموضوعات	ز
	فهرس الجداول	ي
	فهرس الأشكال	ك
	فهرس الصور	م
الفصل الأول : المقدمة و منهجية البحث		
1-1	المقدمة	1
2-1	مشكلة البحث	1
3-1	أسئلة البحث	1
4-1	أهداف البحث	2
5-1	أهمية البحث	2
6-1	حدود البحث	3
7-1	منهجية البحث	3
8-1	هيكلة البحث	3
الفصل الثاني : الطار النظري		
1-2	مقدمة	4
1-1-2	الخلفية التاريخية للمراكز التجارية و الاسواق	4
2-1-2	تخطيط المراكز التجارية و الاسواق	6
2-2	حوادث الحرائق	8
1-2-2	خصائص الحوادث	8
2-2-2	خصائص حوادث الحريق	9

3-2-2	نظرية الإشتعال	10
4-2-2	نظرية الإطفاء (طرق إطفاء الحرائق)	15
3-2	السلامة من الحرائق	16
1-3-2	العناصر الرئيسية لسياسة السلامة من الحرائق	17
2-3-2	معايير السلامة الوقائية	19
3-3-2	مبادئ السلامة الوقائية	19
4-3-2	المعوقات التى تحد من فعالية معايير السلامة الوقائية في مكافحة الحريق	23
4-2	المحددات التصميمية لمنع الحرائق و الوقاية منها و مكافحتها	26
1-4-2	إدارة مكافحة الحرائق	27
2-4-2	قانون مكافحة الحرائق	28
3-4-2	تأثير متطلبات الحماية من الحريق على التصميم	29
4-4-2	وسائل الوقاية من الحريق	30
5-2	متطلبات الوقاية من الحريق	31
1-5-2	مقاومة عناصر إنشاء المبنى للحريق للحد من وقوعه وانتشاره	31
2-5-2	العمل على احتواء الحريق	39
3-5-2	تصميم نظام إنذار الحريق (وسائل الإنذار المبكر)	45
4-5-2	تصميم نظام إطفاء الحريق	54
5-5-2	تصميم طرق ومخارج الهروب (الإخلاء)	62
6-5-2	تصميم المبنى لتسهيل مهمة رجال الإطفاء	68
7-5-2	المتطلبات العامة للخدمات الهندسية	70
6-2	المتطلبات الوقاية من الحريق في المباني التجارية والأسواق العامة	73
1-6-2	خطورة الحريق في المباني التجارية	74
2-6-2	الاشتراطات الواجب توفرها في مباني الأعمال التجارية	74
3-6-2	شروط وقائية خاصة	76
4-6-2	مباني المستودعات ومواقف السيارات	77
7-2	الدراسات السابقة	79

الفصل الثالث : الحالات الدراسية		
3-1	مقدمة	81
3-2	مركز الواحة التجاري	81
3-3	سوق أم درمان	88
3-4	مقارنة الحالات الدراسية	95
الفصل الرابع : النتائج و التوصيات		
4-1	النتائج	98
4-2	التوصيات	99
	المراجع	100
	الملاحق	102

فهرس الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
1-2	أهم الأحداث في تاريخ الوقاية من الحريق	26
2-2	تصنيف المباني من حيث مقاومتها للحريق	32
3-2	درجة مقاومة الحريق لهيكل البناء	34
4-2	درجات معدل إمتداد اللهب لبعض مواد البناء	36
5-2	المسافة المطلوبة بين المباني و حدود الارض حسب ارتفاع المبنى و مساحة الفتحات على الواجهة	45
6-2	اختيار كاشفات الحريق المناسبة	51
7-2	طرق اختيار و توزيع طفايات الحرائق	57
1-3	مبني مركز الواحة التجاري	81
2-3	يوضح مدى توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في مركز الواحة التجاري	84
3-3	سوق ام درمان	88
4-3	يوضح مدى توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في سوق أم درمان	91
5-3	مقارنة الحالات الدراسية	95

فهرس الاشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
1-2	حماية عناصر الانشاء الحديدية	35
2-2	تجزئة المباني الى قطاعات حريق مستقلة	39
3-2	قطاعات الحريق و حواجز منع انتشار الحريق و الدخان	39
4-2	حاجز مانع للحريق يمد من الارضية مخترقا الفراغ حتى بلاطة السقف	41
5-2	سد الفراغات و التجويفات ضمن عناصر الانشاء	42
6-2	منع انتقال الحريق من خلال نافذتين متجاورتين على شكل خط مستقيم او شكل زاوية	43
7-2	منع انتقال الحريق رأسيا من خلال الواجهة	43
8-2	انتقال الحريق بين قطاعي حريق في مستوى السطح و في قطاعي حريق يختلف متسوى سطحهما	44
9-2	حجرة كشف الدخان من النوع الايوني في الحالة العادية و في حالة حدوث حريق	47
10-2	كاشف الدخان البصري في حالة العادية و في حالة حدوث حريق	48
11-2	كاشفات الدخان في الاسطح المائلة و الاسقف الافقية التى تتكون من مجموعة خلايا	52
12-2	مدى تقارب الكاشفات مع معلقات السقف و عوائق الاسقف التي يتم معاملتها كحوائط	52
13-2	تثبيت المطفأة اليدوية داخل تجويف الجدار	56
14-2	نظام الضغط العالي لثاني اكسيد الكربون	61
15-2	نظام المسحوق الكيميائي الجاف – نمط لحماية المواقد و المطابخ	61
16-2	قياس مسافة الانتقال	64
17-2	توزيع مخارج الهروب	65
18-2	العلامات الارشادية الدالة على طريق المخرج و اماكن تثبيتها	66

19-2	درابزين السلم و الحواجز الواقية للدرابزين	67
20-2	العرض المطلوب لبسطة السلم و فتحات الابواب	67
21-2	السلم الداخلي كجزء من مخارج الهروب	68
22-2	الدرج الحلزوني	68
23-2	انماط مساحات المناور و الدوران لسيارات الدفاع المدني	70
1-3	يوضح الموقع العام للمركز التجاري	82
2-3	يوضح سوق امدرمان و مجاوراته	89

فهرس الصور

رقم الصورة	اسم الصورة	الصفحة
1-2	كاشفات الدخان الخطية	48
2-2	نقطة النداء اليدوية	49
3-2	اجهزة التنبيه الصوتي (الجرس – صافرة الانذار)	49
1-3	مركز الواحة التجاري	81
2-3	مدخل مركز الواحة التجاري	82
3-3	الواجهة الرئيسية للمركز	82
4-3	مدخل المركز	82
5-3	شارع عبد المنعم محمد	82
6-3	اجزاء مركز الواحة التجاري	83
7-3	مواد الإنشاء في مركز الواحة التجاري	84
8-3	حساسات الدخان و الحرارة في المركز التجاري	85
9-3	نظام الأنذار التلقائي و اليدوي	85
10-3	مخارج الطؤاري و العلامات الارشادية و التحذيرية	85
11-3	طفايات الحريق اليدوية	86
12-3	توضح الرشاشات المستخدمة لإطفاء الحريق	87
13-3	خراطيم المياه و نظام الاطفاء بالغاز F200	87
14-3	سهولة وصول سيارات الدفاع المدني للمركز التجاري	87
15-3	مبنى البوستة بسوق امدرمان	88
16-3	شارع الصياغ	88
17-3	ميدان الأسكلا	89
18-3	المحطة الوسطى	89
19-3	ميدان الملجة	89
20-3	أجزاء سوق أمدرمان	90
21-3	لمباني الخرسانية و مباني الطوب	91
22-3	المباني المنشئة من الحديد و الجملونات	91
23-3	استخدام الزنك و الاقمشة و الحصير لسقف الممرات	91

3-24	استخدام الكلادن و البياض الاسمني في التشطيبات	91
3-25	إتصال المحلات وعدم وجود قطاعات مانعة لانتشار الحريق	92
3-26	عدم توفر انظمة انذار و اطفاء للحرائق	92
3-27	شارع الموردة	93
3-28	شارع العناقريب	93
3-29	شارع كرري	93
3-30	ضيق الممرات الداخلية	93
3-31	سوء تمديدات الكهرباء و التكييف	94

الفصل الاول

المقدمة و منهجية البحث

1-1 المقدمة :

الحرائق تبدأ عادة على نطاق ضيق ، بسبب إهمال في إتباع طرق الوقاية من الحرائق، ولكنها سرعان ما تنتشر إذا لم يبادر بإطفائها مخلفة خسائر ومخاطر فادحة في الأرواح والممتلكات والأموال والمنشآت، ونظراً لتواجد كميات كبيرة من المواد القابلة للاشتعال في كل ما يحيط بنا من أشياء، وفي مختلف مواقع تواجدنا والبيئة المحيطة بنا ، والتي لو توفرت لها بقية عناصر الحريق لألحقت بنا وبممتلكاتنا خسائر باهظة التكاليف. لذلك يجب علينا إتخاذ التدابير الوقائية من أخطار نشوب الحرائق لمنع حدوثها والقضاء على مسبباتها، وتحقيق إمكانية السيطرة عليها في حالة نشوبها وإخمادها في أسرع وقت ممكن وبأقل الخسائر.

لذلك سنقوم في هذا البحث بالتعرف على أسباب الحرائق في المراكز التجارية و الأسواق و كيفية الوقاية منها و مكافحتها .

1- 2 مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث في تدني أنظمة مكافحة الحرائق في المراكز التجارية و الأسواق.

1-3 أسئلة البحث :

أ. ماهي الحرائق و ما أسباب حدوثها و ما هي نظريات اطفاء الحريق ؟

ب. ما المعوقات التى تحد من فعالية معايير السلامة الوقائية في مكافحة الحريق ؟

ج. ما مدى تأثير التصميم المعماري في وقف و إنتشار الحريق في المبانى ؟

د. ما مدى الإهتمام بتصميم و إختيار و تنفيذ أنظمة مكافحة الحريق في المراكز التجارية والأسواق ؟

هـ. ما مدى الإهتمام بتطبيق لوائح الدفاع المدني في المراكز التجارية و الأسواق و هل يوجد بند يلزم باتخاذ الإجراءات الوقائية من الحرائق في لائحة ترخيص البناء ؟

1-4 أهداف البحث :

الهدف الرئيس هو حماية المراكز التجارية و الأسواق من مخاطر الحرائق و حماية المستخدمين و الممتلكات . و لتحقيق هذا الهدف هناك عدد من الأهداف الفرعية و هي :

أ. التعرف على مفهوم الحرائق و ما أسباب حدوثها و ما هي نظريات الإطفاء .

ب. التعرف على أثار الحرائق على مواد انشاء و تشطيب المباني .

ج. التعرف على مدى تأثير التصميم المعماري في وقف و إنتشار الحرائق في المبانى .

د. التعرف على مدى الإهتمام بتصميم و إختيار و تنفيذ أنظمة مكافحة الحريق في المراكز التجارية و الأسواق .

هـ. التعرف على مدى الإهتمام بتطبيق لوائح الدفاع المدني في المراكز التجارية و الأسواق و هل يوجد بند يلزم باتخاذ اجراءات الوقاية من الحرائق في لائحة ترخيص المباني .

1-5 أهمية البحث :

تتمثل أهمية البحث في التعرف على مدى الإهتمام بتصميم و إختيار و تنفيذ أنظمة مكافحة الحريق في المراكز التجارية و الأسواق و التى تعتبر من أخطر المنشاءات ؛ و ذلك نسبة لضخامة عدد مستخدميها ، و لما تحتويه من ممتلكات ، بالاضافة الى أنها تضم أقسام بها مواد تتسبب في حدوث الحرائق و تساعد في إنتشارها ؛ مما يؤدي الى تفاخم الأضرار الناتجة عن الحرائق و التى تترك أثار كبيرة على المنشاءات و تسبب خسارة في الأرواح و الممتلكات ، و الاستفادة من نتائج البحث في حل المشكلات المتعلقة بأمن المراكز التجارية و الأسواق .

1-6 حدود البحث :

الحدود المكانية : ولاية الخرطوم .

الحدود الزمانية : 2017 م – 2018 م .

1-7 منهجية البحث :

استخدام المنهج (الوصفي التحليلي) الذي يرتكز على دراسة الحالات و وصفها و جمع المعلومات عنها و دراستها و تقييم أنظمة المكافحة و الإطفاء فيها . و سيتم جمع المعلومات الخاصة بالبحث عن طريق :-

أ. الكتب و الابحاث السابقة في هذا المجال .

ب. النشرات و التقارير و اللوائح الصادرة من الجهات المختصة في هذا المجال .

ج. الزيارات الميدانية .

د. دراسة حالات محلية .

هـ. المقابلات و اللقاءات للمختصين في هذا المجال .

1-8 هيكلة البحث :

يتكون البحث من اربعة فصول، الفصل الأول يحتوي على المقدمة و مشكلة و أهداف الدراسة و منهجيتها ، والفصل الثاني يتطرق للمراكز التجارية و الأسواق ونشأتها وتطورها التاريخي و يتناول الحديث عن الحرائق و المتطلبات الوقائية للحماية منها و طرق مكافحتها ، أما الفصل الثالث مخصص لاستعراض الحالات الدراسية لمركز تجاري و أحد الاسواق في مدينة الخرطوم ، والفصل الرابع مخصص للنتائج و التوصيات.

الفصل الثاني

الاطار النظري

2-1 مقدمة :

المراكز التجارية : هي الاسواق الكبيرة المغلقة التى عادة تكون عبارة عن مبنى كبير كون من اكثر من دور ، و تحتوي عادة على عدد كبير من الحلات التجارية مختلفة الانشطة بالاضافة الى اماكن الترفيه .

الاسواق : هي موضع – مكان – البيع و الشراء للسلع التجارية و مكون من مجموعة من المحلات التجارية و البسطات . (وزارة الشؤون البلدية و القروية ، 1426 هـ)

2-1-1 الخلفية التاريخية للمراكز التجارية و الاسواق :

عرف الإنسان التجارة والتعاملات التجارية منذ القدم ونتج عن ذلك ان اختلفت أنماط الاسواق فى العصور المختلفة .

الأسواق التجارية قبل الميلاد : حيث كانت تتخذ الشكلين المعروفين الآن اولهما الساحة المكشوفة والأخر هو الطريق المسقوف التي تصطف الحوانيت على جانبيه .

الاجورا الإغريقية : كانت الاجورا هي مركز المدينة يوجد بها المركز التجاري وهو عبارة عن صالة مستطيلة ذات أعمدة بها محلات تجارية وصالات العرض.

الفورم الروماني : في المدن الرومانية أقيمت الأسواق حول الميدان الرئيسي الذي يلتف حول المعابد حيث جعل لكل صنف من الأصناف موضع خاص وبنيت السقوف فوق تلك المواضع لحماية المارة من الشمس والمطر.

العصور الوسطي : ارتبط مكان السوق بميدان الكنيسة واتخذ موقعا وسطا في مركز المدينة تخرج منه الطرق على شكل أشعة مركزها هذا الميدان وتنتهي عند بوابات المدينة وظهرت الأسواق المتخصصة

في ميادين فرعية في بعض الطرق الرئيسة.

الأسواق الإسلامية : ارتبط النشاط التجاري في العصور الإسلامية بالاتي :-

أ. الوكالة أصلها كلمة فارسية بمعنى منزل وتعني أماكن التجارة يعرض فيها التجار بضاعتهم وهي عبارة عن أبنية يتوسطها فناء مستطيل الشكل وبأسفلها توجد الحوانيت التي تظهر في الفناء ولها فتحات كبيرة ذات عقود يعلوها طابق أو أكثر به غرف للسكن والدهاليز لعرض البضائع .

ب. القيسارية هي عبارة عن أسواق تضم عددا من الحوانيت للتجارة تختص بنوع معين من البضائع وكانت عبارة عن نوع معين بذاته تصطف الدكاكين بداخلها وكانت لها أبواب خارجية تغلق ليلا ويعلوها دائما ربع يسكنه التجار الوافدون . (www.eng2all.net)

الأسواق التجارية في القرن التاسع عشر: ظهرت المنافذ التجارية في القرن التاسع عشر منها :

أولا : الشارع التجاري المغطى وقد ابتكر في باريس في الجزء الأول من القرن التاسع عشر باعتباره مكان محمي مغطى للمشاة بعيدا عن حركة المرور وتقلبات الطقس . وقد بنيت في باريس ولندن وامتدت شعبيتها حتى وصلت إلى كثير من مدن أوروبا والولايات المتحدة.

ثانيا :السوق المغطى نتيجة للتطور التكنولوجي أمكن تغطية السوق التجاري بأسقف من الزجاج والحديد .

ثالثا: المحل العام : ظهر هذا النوع في المدن الصغيرة أو على نقاط الطرق الرئيسة وكان يحوي كل الأنواع المعروضة من المنتجات وكان نشاط هذا المحل يمتد لأبعد من النشاط التجاري حيث كان مركزا للمعلومات والحياة الاجتماعية .

رابعا : المتاجر ذات الأقسام : يمثل هذا النوع من المتاجر التطور الذي حقق نجاحا كبيرا في القرن التاسع عشر ، وقد تم تعريف هذا المتجر بأنه أي متجر كبير يشارك بفاعلية في عمليات بيع مدى متسع من السلع وقد تم تعريف الحجم في الولايات المتحدة باعتبار أن هذا النوع من المتاجر يضم 25

عاملا أو أكثر . وجاء ظهور المتجر متعدد الأقسام ملازما للتغيرات التي شهدها نظام الإنتاج الصناعي من النصف الثاني من القرن التاسع عشر حيث تتمكن المصانع من إنتاج كميات كبيرة من البضائع ذات الأسعار المختلفة وتعتمد فكرته على وجود جميع أقسام البيع في مبنى واحد ويؤدي هذا إلى سهولة حصول المتسوقين على جميع السلع المتوافرة.. وقد تطورت المتاجر ذات الأقسام المتعددة وأصبحت على صورة مباني مكونة من عدد من الطوابق وتم إضافة بعض الأنشطة الأخرى إليها مثل المعارض وعروض الأزياء والمطاعم بهدف جذب الزبائن. (www.eng2all.net)

الأسواق التجارية في القرن العشرين: شهد القرن العشرين تطورا كبيرا في التكنولوجيا وقد اثر ذلك على النواحي التجارية وظهر تأثيرها في الأتي :

أ. المتاجر ذات الأقسام نمت المتاجر ذات الأقسام وتعددت إلا إن مواقعها التي كانت تحتل سابقا موقعا مركزية أصبحت بعيدة .

ب. السوبر ماركت : يعتبر التطور الأكثر تأثيرا هو ظهور متاجر السوبر ماركت ويعتمد هذا المتجر على حركة مبيعات عالية وعلى عرض كميات ضخمة من السلع ويعتمد ذلك على تصميم خاص والذي يؤدي إلى تسهيل حركة الأعداد الكبيرة من الزبائن . (www.eng2all.net)

2-1-2 تخطيط المراكز التجارية و الاسواق :

المراكز التجارية : التدرج العام لمستويات المراكز التسويقية بالمدن:

أ. مستوى إقليم المدينة: يخدم مركز تجاري تتواجد فيه أنشطة , تجارة الجملة ونصف الجملة و التجزئة ينفرد ببيع سلع محددة قد لا تتواجد في مراكز تجارية أخرى , وينتشر هذا النوع في الدول الصناعية لارتفا ع الدخل.

ب. مستوى المدينة: يخدم مركز تجاري رئيسي وتتواجد فيه أنشطة تجارة الجملة ونصف الجملة والتجزئة ويقع في قلب المدينة ويحتوي على محلات التجارية الرئيسية بالإضافة إلى المباني الثقافية

كدور السينما والمسارح والكافيتريات والمطاعم والمعارض.

ج. مستوى الحي السكني: يخدم مركز تجاري فرعي وتتواجد فيه أنشطة تجارة نصف الجملة الملائمة للقوة الشرائية.

د. مستوى المجموعة السكنية: يخدمها مركز تجاري محلي وتتواجد فيه أنشطة تجارة التجزئة ويمتد ليغطي مجموع المجاورات السكنية التي تضمها المجموعة السكنية.

هـ. مستوى المجاورة السكنية: يخدمها مركز تجاري ثانوي وتقتصر الخدمات التجارية فيه على تجارة التجزئة , وخاصة تجارة السلع الإستهلاكية.

و. مستوى الخلية السكنية: يخدمها محلات تبيع قدراً من السلع الإستهلاكية الأساسية لبعض متطلبات الحياة اليومية. (www.eng2all.net)

الاسواق : و تصنف الى ثلاث تصنيفات :

أولا : التصنيف الزمني : و يقصد به تصنيف الزمن الذي يعقد فيه السوق ، و تصنف الاسواق على هذا الاساس الى موسمية و دائمة .

ثانيا : التصنيف الوظيفي : و يقصد به تصنيف الوظيفة التجارية للسوق ، و تصنف الى سوق متخصص في سلعة معينة و سوق غير متخصص .

ثالثا : التصنيف التخطيطي : و يقصد به نطاق الخدمة الذي يخدمه السوق ، و يصنف الى :

أ. على مستوى الاقليم .

ب. على مستوى المدينة او القرية .

ج. على مستوى الاحياء . (وزارة الشؤون البلدية و القروية ، 1426 هـ) .

2-2 حوادث الحرائق :

تعرف الحوادث بشكل عام بأنها عبارة عن خلل ينجم عنه خسائر في الأرواح أو الممتلكات ، وهي حدث مركز في وقت ما وفي مكان ما قد تمتد آثاره إلى أماكن أخرى حول مكان حدوثه .

(National Safety Council .Chicago. 1981. P9)

2-2-1 خصائص الحوادث:

للحوادث بأنواعها خصائص معينة تشترك فيها ويمكن أن تعمم عليها ويمكننا تطبيقل اكل خاصية على احد تلك الحوادث ، وهذه الخصائص حسب (وثائق المؤتمر الدولي لإدارة الكوارث ، 1990 م ، ص 59) .

أ. **عنصر المفاجأة :** تتميز الحوادث بفجائيتها ، بمعنى أنه لا توجد فترة زمنية تشير إلى وقوع الخطر أو تحدد مكانه، ولهذا فإن الحوادث تأخذ ضحاياها على حين غره، مما يتسبب بإحداث الاضطراب والذعر لدى السكان . وبالرغم من وجود التجهيزات الحديثة التي يمكنها أن تساهم في الحد من مفاجأة الحوادث التي تقع بسبب الطبيعة مثل أجهزة رصد الأخطار الطبيعية إلا أنها تحدث في فترة زمنية قصيرة جدًا ، الأمر الذي يجعل السيطرة على أضرارها ومواجهتها بشكل كامل ضربا من ضروب المستحيل مما يتسبب في وقوع الضحايا والإصابات وزيادة حجم الخسائر في الممتلكات .

ب. نطاق التأثير : يختلف نطاق تأثير الحوادث وانتشار أضرارها، فقد يقع ضمن نطاق ضيق كمصنع أو مستودع للتخزين، وقد يشمل مدينة أو منطقة بأكملها مثل أخطار السيول والفيضانات التي قد تشمل جزءًا كبيرًا من الدولة ، مما يتسبب في مضاعفة الأعباء نتيجة لوجود مشردين ومفقودين، الأمر الذي يحتاج إلى تأمين الإغاثة اللازمة وتجهيز مواقع للإيواء ومراكز مرافقة للخدمات الأخرى.

ج. استمرارية التأثير : وهذا يتوقف على زمن تأثير الحادث، ويقدر عادة بالفترة الزمنية التي تقع بين نقطة بداية اكتشاف التأثير والنقطة التي يتوقف عندها التأثير، وهذه الفترة قد تكون عدة دقائق

كما يحدث في تسرب المواد المشعة أو الخطرة أو عدة ساعات في حالات السيول والفيضانات .

د. **الضرر** : إن الاهتمام بالحوادث وآثارها يهدف إلى إيقاف الأضرار الناجمة عنها. والضرر أحد خصائص الحوادث الرئيسية، ويعتبر الضرر هو ما يلحق بالأفراد والجماعات والممتلكات بسبب النشاط الإنساني كالعمليات الحربية أو الحوادث الصناعية وما تسببه من آثار تدميرية أو نتيجة لحوادث الطبيعة المختلفة، وعلى الرغم من أن عدد الحوادث التي تسبب فيها الإنسان أكثر بكثير من الكوارث الطبيعية، إلا أن هذه الأخيرة ألحقت بالعالم ضعف الخسائر المادية والبشرية الناجمة عن الحوادث التي تسبب فيها الإنسان . (الوهيب ، 2017 م)

2-2-2 خصائص حوادث الحريق:

تختلف خصائص حوادث الحريق عن الحوادث الأخرى كما ذكر(القرني وآخرون، 1418 هـ، ص 138) و ذلك بسبب مراحل الحريق الأساسية التي يمر بها والمتمثلة في الآتي :

أ. **الاشتعال** : قد يكون الاشتعال سريعًا جدًا كما هو الحال في حالات انفجار الغاز، وقد يكون بطيئًا في حالة النيران الكامنة التي لا يتوفر لها القدر المناسب من أكسجين الهواء.

ب. **الانتشار** : عندما تشتعل النار يمكن إخمادها سريعًا إذا تم التعامل معها بصورة صحيحة وسريعة إلا أن الحريق يخلق بنفسه الشروط اللازمة لانتشاره، حيث أن المواد المشتعلة هي في حد ذاتها مصادر إشعال جديدة.

ج. **التطور** : بعد أن تنتشر النار بشكل سريع في المرحلة الثانية لاندلاعها تصل بعد ذلك إلى مرحلة من التطور، حيث ترتفع خلالها درجة حرارتها بشكل أكثر بطئًا ، ومن ثم تستمر النار في الامتداد والانتشار.

د. **الإخماد** : وهي المرحلة النهائية التي يقضي فيها الحريق على المادة القابلة للاحتراق شيئًا فشيئًا حتى تنفذ أو تقل نسبة الأكسجين اللازمة لإكمال عملية الاشتعال، أو أنه تم التعامل مع الحريق

باستخدام وسيلة الإطفاء المناسبة فعندئذ يتضاءل الحريق وتنطفئ النار بسبب إبعاد أحد عناصر الاشتعال الأساسية المتمثلة في المادة نفسها أو الأكسجين أو مصدر الحرارة . (الوهيب ، 2017 م)

2-2-3 نظرية الاشتعال :-

عملية الاحتراق : هي تلك الظاهرة الكيميائية التي تحدث نتيجة اتحاد المادة المشتعلة بأكسجين الهواء بعامل تأثير درجة حرارة معينة لكل مادة من المواد، وتختلف درجة هذه الحرارة بالنسبة لكل مادة وتسمى (نقطة الاشتعال)، ويتضح من ذلك أنه لكي يحدث حريق يجب أن تتوافر ثلاثة عناصر هي الوقود والحرارة والأكسجين وهو ما يطلق عليه مثلث الاشتعال :-

أ. الوقود: ويوجد في صورة صلبة مثل (الخشب ، الورق ، القماش ....الخ) و الحالة السائلة و شبه السائلة (مثل الشحوم بجميع أنواعها والزيوت ، البنزين ، الكحول ...الخ) و الحالة الغازية مثل (غاز البوتان ، الاستلين ، الميثان ...ا لخ) .

ب. الحرارة: أي بلوغ درجة الحرارة إلى الدرجة اللازمة للاشتعال ومصدرها (الشرر، اللهب ، الاحتكاك ، أشعة الشمس ، التفاعلات الكيميائية ...الخ).

ج. الأكسجين: يتوافر الأكسجين في الهواء الجوى بنسبة (19-21%).

ومع ذلك فقد أوضحت الدراسات الحديثة أنه يوجد أربعة عوامل متداخلة لحدوث الحريق وليست ثلاثة، وهذه العوامل هي " الوقود ، الحرارة ، الأكسجين ، التفاعل المتسلسل " . (عمران ، 2010 م)

كيفية انتقال الحرارة :-

الأجسام تتبادل الحرارة مع ما حولها، أي أن درجة حرارتها في الظروف المعتادة غير ثابتة، أي أن الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم الذي يقل عنه في درجة الحرارة، ويحدث ذلك بإحدى الوسائل التالية:-

أ. الملامسة – التوصيل :- انتقال الحرارة بالتوصيل يتم بالملامسة المباشرة أو من خلال موصل، مثلما يحدث في حالة ملامس اليد لوعاء ساخن إذ تنتقل الحرارة من الوعاء إلي اليد خلال الموصل وتختلف المعادن في درجة قابليتها للتوصيل فبعضها موصل جيد للحرارة والبعض الآخر غير موصل للحرارة ، كما أن الحرارة تنتقل في السوائل والغازات لتغير الكثافة وتبعاً لتغير درجة الحرارة.

ب. تيارات الحمل :- تنتقل الحرارة في السوائل والغازات نظراً لتغير الكثافة تبعاً لتغير درجة الحرارة وهي تنتقل بواسطة تيارات الحمل ويتم الانتقال من أسفل إلى أعلى ويمكن ملاحظة انتقال الحرارة بالحمل كما في شبكة أنابيب المياه الساخنة بالمباني ومداخن الأفران والدفايات وانتشار النار في حرائق المباني من الطوابق السفلية إلى العلوية .

ج. الإشـعاع :- الأشعة الحرارية تمتصها بعض الأجسام ويعكسها البعض الآخر فالأجسام السوداء أو المعتمة تمتص حرارة أكبر من الأجسام اللامعة أو ذات السطح المصقول البراق، ويكون انتقال الحرارة في الهواء على شكل موجات بالإشعاع الحراري كالأشعة الضوئية والهواء لا يمتص الحرارة بل ينقلها من مصدرها إلى أن تصطدم بجسم ما فإذا كان معتماً يمتصها فترتفع درجة الحرارة، أما إذا كان لامعاً أو سطح مصقول فإنه يعكس الحرارة إلى الهواء. (عمران ، 2010 م)

أسباب الحرائق:

يعتبر الإهمال وغياب الرقابة الجادة في تطبيق الاشتراطات الوقائية اللازمة في المباني بأنواعها المختلفة هو السبب الرئيسي لاندلاع الحريق، بالإضافة إلى ذلك فهناك أسباب أخرى :

أ. أسباب طبيعية : مثل (الصواعق ، البرق ، البراكين ، ارتفاع درجة حرارة الجو ...)

ب. أسباب خارجة عن الارداة : مثل (تسرب السوائل أوالغازات القابلة للاشتعال – حدوث ماس كهربي دون احتياط ، شرر الماكينات الثابتة أو المتحركة ...) .

ج. أسباب بفعل بشري ارادي : مثل (الحريق المتعمد ، التفجير، إلقاء أجسام مشتعلة ...) .

كما يوجد أسباب أخرى تعرض المبنى للحريق وتعمل على سرعة انتشاره وعدم كفاءة المواجهة لإطفاءه منها:

أ. غياب المحددات التصميمية لتلافي تخفيف أثر الحريق أو التحكم فيه وحصره في مكانه .

ب. استخدام مواد البناء القابلة للإشعال دون اتخاذ الاحتياطيات اللازمة لوقايتها من النيران .

ج. ضعف كفاءة المسؤولين عن مكافحة الحريق وقلة تدريبهم ودرايتهم بأساليب الأمن. (عمران ، 2010 م)

تصنيف الحرائق :

أولا : تصنيف الحرائق حسب النوع :-

حرائق النوع الأول (أ):-

وهى التي تنشأ في المواد الصلبة التي تكون غالباً ذات طبيعة عضوية (مركبات الكربون) كالورق والخشب والأقمشة وغيرها من الألياف النباتية وهى عادة تحترق على هيئة جمرات متوهجة، وتتميز بأن غالبية هذه المواد مسامية ويسهل عليها أن تتشرب الماء بما يؤثر على تبريدها من الداخل لذلك يعد الماء أكثر الوسائل ملائمة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.

حرائق النوع الثاني (ب):-

وهى الحرائق التي تحدث بالسوائل أو المواد المنصهرة القابلة للاشتعال ولأجل تحديد أنسب مواد لإطفاء هذه الحرائق يمكن تقسيم السوائل القابلة للالتهاب أي نوعين:-

- سوائل قابلة للذوبان أو الامتزاج في الماء .
- سوائل غير قابلة للذوبان مع الماء .

وعلى ضوء ذلك يمكن تحديد نوعية الوسيط الإطفائي المناسب و يتضمن ذلك رشاشات المياه أو الرغاوي أو أبخرة الهالوجينات أو ثاني أكسيد الكربون أو المساحيق الكيماوية الجافة.

حرائق النوع الثالث (ج) :-

وهى حرائق الغازات القابلة للاشتعال وتشمل الغازات البترولية المسالة كالبروبان والبيوتات وتستخدم الرغاوي والمساحيق الكيماوية الجافة لمواجهة حرائق الغازات في حالة السيولة عند تسربها على الأرض وتستخدم أيضا رشاشات المياه لأغراض تبريد عبوات الغاز.

حرائق النوع الرابع (د) :-

وهى الحرائق التي تحدث بالمعادن، ولا تستخدم المياه لعدم فاعليتها، كما وأن استخدامها له مخاطرة، كذلك الحال عند استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون أو المساحيق الكيماوية الجافة على البيكربونات ويستخدم عادة مسحوق الجرافيت أو بودرة التلك أو الرمل الجاف أو أنواع أخرى من المساحيق الكيماوية الجافة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.

ثانيا : تصنيف الحرائق حسب الحجم :-

لتحديد حجم الحرائق تؤخذ بعين الاعتبار النقاط التالية :-

أ. حريق هائل يستدعى استخدام عشرين قاذفاً أو أكثر.

ب. حريق كبير يستخدم من تسعة إلى تسعة عشر قاذفاً.

ج. حريق متوسط يستدعى استخدام من ثلاث إلى ثماني قذائف.

د. حريق صغير يستدعى استخدام قاذف أو قاذفين أو ثلاثة فأكثر من خطوط الإسعاف.

هـ. حريق بسيط يستدعى استخدام خط أو خطين للإطفاء أو استخدام طفايات يدوية. (عمران ، 2010 م)

نواتج الاحتراق :

يتخلف عن حوادث الحريق عدة نواتج وهي:-

أ. **غازات الاحتراق :** وهي الغازات الناجمة عن الحريق والتي تبقى مختلطة مع الهواء حتى بعد انتهاء

الحريق ، مثل غاز ثاني أكسيد الكربون ، وثاني أكسيد الكبريت ، وغاز الهيدروجين ، وتعتمد كمية ونوعية الغازات الناتجة عن الحريق على تركيب المواد المحترقة. وتعتبر هذه الغازات السبب الأكبر للوفاة جراء حوادث الحريق ويكمن خطرها في التسمم نتيجة استنشاق الغازات السامة منها أو الصدمة العصبية الناجمة عن استنشاق الهواء القليل الأكسجين .

ب. **اللهب** : هو الطاقة الإشعاعية الناجمة عن الحريق والذي يمكن رؤيته بالعين المجردة على شكل وهج، ويكمن خطره في حالة الفوضى الناجمة عن الخوف والرعب من الأذى أو الموت مما يؤدي إلى حدوث إصابات جسيمة .

ج. الحرارة : هي الطاقة الحرارية المجموعة في الهواء من مكان الحريق ويعتبر الهواء الساخن مؤذى وخطرعلى سلامة الموجودين لذا يجب عدم التعرض له بدون ملابس واقية حيث يسبب الحروق أو الموت بالصدمة الفجائية نتيجة ارتفاع درجة حرارة الجسم أو توقف القلب نتيجة

السخونة الزائدة .

د. الدخان: هو ذرات الكربون و القطران الصغيرة التي تحملها غازات الحريق نتيجة للاحتراق غير المتكامل ، وجزئيات الدخان لها آثار ضارة على الإنسان حيث تمنع الرؤية وتسبب الاختناق نتيجة لاستنشاق الدخان مما يؤدي إلى توقف الجهاز التنفسي عن العمل. (الوهيب ، 2017 م)

الأخطار الناجمة عن الحرائق:-

أ. الخطر الشخصي :- (الخطر على الأفراد) وهي المخاطر التي تعرض حياة الأفراد للإصابات مما يستوجب توفير تدابير للنجاة من الأخطار عند حدوث الحريق.

ب. الخطر التدميري :- المقصود بالخطر التدميري هو ما يحدث من دمار في المباني والمنشآت نتيجة للحريق وتختلف شدة هذا التدمير باختلاف ما يحويه المبنى نفسه من مواد قابلة للانتشار، فالخطر الناتج في المبنى المخصص للتخزين يكون غير المنتظر في حالة المباني المستخدمة

كمكاتب أو للسكن، هذا بالإضافة إلى أن المباني المخصصة لغرض معين يختلف درجة تأثير الحريق فيها نتيجة عوامل كثيرة منها نوع المواد الموجودة بها ومدى قابليتها للاحتراق وطريقة توزيعها في داخل المبنى إلى جانب قيمتها الاقتصادية. هذا كله يعني أن كمية مكونات المبنى وطبيعتها هي التي تتحكم في مدى خطورة الحريق واستمراره، والأثر التدميري الذي ينتج عنه.

ج. الخطر التعرضي :- (الخطر على المجاورات) وهي المخاطر التي تهدد المواقع القريبة لمكان الحريق، ولذلك يطلق عليه الخطر الخارجي، ولا يشترط أن يكون هناك اتصال مباشر بين الحريق والمبنى المعرض للخطر. هذا وتنشأ هذه الخطورة عادة نتيجة لتعرض المواد القابلة للاحتراق التي يتكون منها أو التي يحويها المبنى لحرارة ولهب الحريق الخارجي. لذلك فعند التخطيط لإنشاء محطة للتزود بالوقود فمن المراعي عند إنشائها أن تكون في منطقة غير سكنية أو يراعى أن تكون المباني السكنية على بعد مسافة معينة حيث يفترض تعرض هذه المباني لخطر كبير في حالة ما إذا ما وقع حريق ما بهذه المحطة وهذا هو ما يطلق عليه الخطر التعرضي. (عمران ، 2010 م)

2-2-4 نظرية الإطفاء (طرق إطفاء الحرائق) :-

تعتمد نظرية إطفاء الحريق على الحد من تعاصر عامل أو أكثر من العوامل الثلاثة السابق ذكرها المحدثة للحريق، أي أن نظرية الإطفاء تعتمد على كسر مثلث الاشتعال بإزالة أحد أضلاعه أو كل أضلاعه و لذلك تخضع عمليات الإطفاء لثلاث وسائل هي:-

أولاً: تبريد الحريق : 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.

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

أ. غلق منافذ التهوية وفتحاتها بمكان الحريق للتقليل من نسبة الأكسجين في الهواء إلي النسبة التي لا تسمح باستمرار الاشتعال.

ب. تغطية المادة المشتعلة بالرغاوى الكيماوية.

ج. إحلال الأكسجين ببخار الماء أو ثاني أكسيد الكربون أو المساحيق الكيماوية الجافة أو أبخرة الهالوجينات .

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

أ. 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 الحريق وحرارته ، أو إزالة النباتات والأشجار بالأراضي الزراعية لوقف سريان الحريق وانتشاره.

ب. إزاحة المواد المشتعلة فيها النيران وإزالتها 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.

ج. غلق محابس الغازات القابلة للاشتعال.

د. 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. (عمران ، 2010 م) .

2-3 السلامة من الحرائق :

يشير مفهوم السلامة من الحرائق إلى الاحتياطات التي يتم اتخاذها لمنع أو الحد من احتمال وقوع الحريق التي قد تؤدي إلى الوفاة أو الإصابة أو أضرار في الممتلكات، والعمل على تنبيه العاملين في المنشأة إلى وجود حريق في حالة حدوثها بحيث يتمكن العاملين من إيقاف تهديد النيران بالنسبة لهم وبالنسبة للبيئة أيضاً وإخلاء المناطق المتضررة من البشر والعمل على إطفاء تلك الحرائق، أو للحد من الأضرار الناجمة عن الحريق.

وتشمل تدابير السلامة من الحرائق تلك التي يتم التخطيط لها خلال بناء المبنى أو تنفيذها في الهياكل التي تم إنشاءها بالفعل، وتلك التي يتم تدريسها لشاغلي المبنى سواء كانوا عاملين مؤقتين أو دائمين مقيمين.

ويُشار إلى تهديدات السلامة من الحرائق التي قد تتضمن مخاطر الحريق على أنها: الوضع الذي يزيد من احتمال اشتعال النار أو الذي قد يعوق الهروب في حال حدوث حريق.

السلامة من الحرائق غالباً ما تكون عنصراً من عناصر بناء هيكل السلامة المهنية. والتي يقوم بها جهاز الأمن المتخصص بالسلامة من الحرائق؛ أولئك الذين يعنون بالتفتيش على المباني للحد من انتهاكات قانون النار، والذهاب إلى المدارس لتوعية الأطفال حول موضوعات السلامة من الحرائق. وهم أعضاء إدارة مكافحة الحرائق المعروفة باسم "ضباط الوقاية من الحرائق". والتي تقوم كذلك بتدريب الوافدين الجدد إلى شعبة الوقاية من الحرائق وإجراء العروض التقديمية. (الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي ، 2012)

2-3-1العناصر الرئيسية لسياسة السلامة من الحرائق :

أولا : بناء المنشئات وفقاً للوائح قانون البناء المحلية التي تضمن وجود مخارج احتياطية للهروب في

حال حدوث حرائق على سبيل المثال.

ثانيا : الحفاظ على المنشأة وإجراءات الحماية الشخصية وفقاً لأحكام قانون الحرائق. ويعتمد ذلك على شاغلي ومُشغلي البناء بحيث يعملون حسب إدراكهم وتدريبهم المسبق لقائمة اللوائح والنصائح المعمول بها. الأمثلة على هذه تشمل :-

أ. عدم تجاوز الحد الأقصى للإشغال في أي جزء من المبنى.

ب. الحفاظ على سلامة مخارج الحريق والعمل على إظهار وتوضيح اللافتات الخاصة بالخروج السليم.

ج. الامتثال للرموز الكهربائية واتباع القواعد الصحيحة في التشغيل لمنع الإنهاك والاشتعال من الأعطال الكهربائية أو مشاكل سوء عزل الأسلاك أو إثقال الأسلاك والموصلات في حال زيادة الضغط والتحميل الكهربي .

د. وضع النوع الصحيح من طفايات الحريق في أماكن يسهل الوصول إليها.

هـ. تخزين المواد الخطرة بالشكل الصحيح والآمن واستخدام أساليب التخزين الآمنة بالنسبة للمواد التي قد تكون هناك حاجة لتخزينها بداخل المبنى أو بسبب الاحتياجات التشغيلية .

و. يحظر تواجد المواد القابلة للاشتعال في مناطق معينة من المنشأة .

ثالثا: تفتيش دوري على إصابات المباني، و إصدار أوامر لترميمها و إصلاحها، وربما قد يصل الحال إلى مقاضاة أو إغلاق المباني التي لا تطابق المواصفات المطلوبة، حتى يتم تصحيح أوجه القصور أو الإدانة في الحالات القصوى .

رابعا: الحفاظ على نظم إنذار الحريق للكشف والإنذار عن احتمالية نشوب الحريق .

خامسا : ضمان صلاحية طفايات الحريق وأنها لا تزال قابلة للعمل وغير تالفة .

سادسا : الحفاظ على مستوى عالٍ من التدريب والتوعية لشاغلي ومستخدمي المبنى لتجنب الوقوع في

الأخطاء المسببة لحدوث الحرائق .

سابعا : تدريب العاملين على إطفاء الحرائق في فترات منتظمة على مدار السنة. (الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي ، 2012)

2-3-2 معايير السلامة الوقائية :

تسهم معايير السلامة الوقائية بدرجات متباينة في الحد من إندلاع حوادث الحريق ، و توفير الاستعدادات الملائمة لسرعة إخمادها ، و من ثم تقليل الخسائر المادية و البشرية الى أقل حد ممكن بشرط توفر الوعي بإجراءات الأمن و السلامة ، و توفير الأساليب و الوسائل المساعدة على ذلك سواء باجراء الصيانة الدورية ، أو بالاستعانة بتقنيات الكشف عن الحرائق .

و معايير السلامة الوقائية كما ذكرها (المزروع ، 1423 هـ) عبارة عن إجراءات وقائية و فنية و طبية تهدف الى إيجاد بيئة آمنة خالية من المخاطر التى تهدد حياة و صحة و أمن و إستقرار الأفراد . (الجبري ، 2010 م)

2-3-3 مبادئ السلامة الوقائية:

حتى تحقق السلامة الوقائية أهدافها ينبغي مراعاة المبادئ الأساسية التالية :

أ. إمكانية التنبؤ بوجود مصادر للخطر ربما تؤدي إلى إصابات أو خسائر مادية أو بشرية وذلك بغية التحكم في مصادر الخطر، ومحاولة إزالتها تجنبًا للإصابات و الخسائر.

ب. التخطيط للسلامة من خلال التنظيم والمتابعة والرقابة على متطلباتها .

ج. تنظيم الهيكل الإداري للعاملين على السلامة ومسؤولياتهم وصلاحياتهم الإدارية يسهم بدور هام في تحقيق السلامة الوقائية، وحتى تؤدي العملية الإدارية هذا الدور فإنه يلزم تنظيم الهيكل الإداري للعاملين على نحو صحيح، بتوصيف دقيق وواضح للصلاحيات و المسؤوليات .

د. تحديد الأخطار وتحليل مسببات الحوادث . للاستفادة من ذلك مستقبلا في وضع الخطط وأساليب

المعالجة المناسبة . (الوهيب ، 2007 م)

و هناك خطط و برامج و إمكانات لها علاقة وثيقة بمعايير السلامة منها ما يلي :

أولا : خطط الطوارئ :

هي عبارة عن أساليب معدة مسبقا لمواجهة أي خطر أمني يفرض ذاته على مرفق الأمن بصورة مباغتة و مفاجئة و يتطلب لمواجهته جهودا غير عادية تخرج بالعمل الامني عن نطاقه التقليدي لكي ينفذ عمليلات امنية إستثنائية تحتاج الى قوى بشرية و إمكانات مادية ذات حجم تتناسب مع الخطر الامني المواجه ، و إتخاذ سلسلة من القرارات الموجهة لتنفيذ خطط هذه العلميات تتسم بضرورة سرعة صنعها و اتخاذ ها في ظل ظروف من عدم التأكد و نقص في المعلومات يوسع دائرة المجهول في التطور المستقبلي للأحداث مع حتمية الوصول الى نتائج إيجابية لعملية

المواجهة تكفل إستمرارية عمل المرفق الامني بنظام و إطراد . (كامل ، 1997 م) .

ترجع أهمية خطط الطوارئ الى كون الظروف الطارئة يكتنفها غموض عدم توفر المعلومات ، بالاضافة الى ضيق الوقت ، و هذا يتطلب تنفيذ الادوار المرسومة مسبقا للحد من تداعيات لموقف .

و تتضمن خطط الطوائ كما ذكرها (السليم ، 1429 هـ) الخطط التالية :

أ. خطة الأنذار : و الانذار هو إعلام السكان بواسطة وسائل الانذار المختلفة عن وجود أو زوال أي مصدر من مصادر الأخطار لطبيعية أو الحربية التى تهدد حياتهم او ممتلكاتهم و إنفاذ تعليمات إدارات الامن و السلامة لإتخاذ التدابير اللازمة لحماية الارواح و الممتلكات الخاصة و العامة و الثروات الوطنية .

و يتم تنفيذ خطط الانذار من قبل أجهزة الامن و السلامة بالدفاع المدني باستخدام جميع و سائل الإعلام المسموع و المرئي ، و صافرات الانذار المزروعة في المناطق السكنية و المراكز الصناعية ، و أجهزة و سيارات الدفاع المدني و الشرطة .

ب. خطة الارشاد : و هي برامج معدة لتوجيه و إرشاد الناس بكيفية التصرف وقت الطوارئ و عند وقوع الحوادث و الكوارث .

ج. خطة الاخلاء : هي إخلاء المواطنين من المنطقة المنكوبة أو المعرضة للخطر بسرعة و دقة مع تجنب تعريضهم لخطر لتزاحم و التدافع ، و تتضمن طرق و وسائل الاخلاء و الارشاد و النقل و تحديد أماكن الأيواء و كيفيته مع مراعاة عامل الوقت و منع الارتباك لكي تتم عمليات الأخلاء بسهولة و كفاءة عالية .

د. خطة الإيواء : هي الخطط التي تنفذها أجهزة الامن و السلامة بالتعاون مع أجهزة الحماية المدنية لتوفير الملاذات الآمنة لإيواء المواطنين بعيدا عن مناطق الخطر و المناطق المنكوبة ، عن طريق إسكانهم في اماكن آمنة و صحية و توفر الغذاء و العلاج المناسب لهم حتى زوال مرحلة الخطر .

هـ. خطة الإسعاف : هي الخطط التي تنفذها أجهزة الامن و السلامة بالتعاون مع أجهزة الدفاع المدني أو الحماية المدنية في حالات الاسعاف الجماعي للمتضررين ، حيث يتضمن تجنيد المتطوعين و تحديد أماكن الإسعاف و الاماكن الاحتياطية ، و يتم تنفيذ هذه الخطة بالتنسيق و التعاون مع وزارة الصحة ، و مستشفيات القوات المسلحة و المستشفيات العامة و الخاصة وفق اساليب عمل متفق عليهت سلفا .

ثانيا : شبكة الملاجئ :

تتولى ادارات الامن و السلامة الإشراف على إنشاء شبكة من الملاجئ المتطورة لتوفير الحماية الكافية للأفراد ضد الكوارث بصفة عامة و الإشعاع النووي بصفة خاصة ، مع زيادة الطاقة الإستيعابية لهذه الملاجئ و بنائها و تصميمها وفق أحدث معطيات العصر لزيادة قدرتها على الحماية و الوقاية من جميع الاخطار .

ثالثا : برامج التدريب :

يحتاج العمل في مجال الأمن السلامة و القيام بكافة مهامها من إنقاذ و إخلاء و إيواء و إسعاف و تنفيذ الإجراءات الوقائية الى توفير الكوادر البشرية المؤهلة علميا و فنيا . و هذا يتطلب تدريب العاملين على القيام بمهام الأمن و السلامة و إلحاقهم بدورات تدريبية متقدمة في مجال الأمن و السلامة مع ضرورة تدريبهم على تطبيق فضيات خطط الطوارئ لكي يتقنوا القيام بالعمل في الواقع العملي ، و ذلك للتعرف على إيجابيات التطبيق و دعنها ، و سلبيات التطبيق و تلافيها بصورة واقعية فعلية ، و فرضيات خطط الطوارئ هي المرحلة الأخيرة من التدريب في مجال الأمن و السلامة ، و تأتي بعد مرحلة التدريب التخصصي كوسيلة فعالة لإختبار كفاءة التطبيق على الاعمال التى تم تدريب الأفراد عليها ، فهي عبارة عن حوادث وهمية يتم إفتعالها في أماكن محددة مسبقا بغرض تمثيل الحوادث الحقيقية من حيث موقفها و إجراءات و ملابسات و ظروف تنفيذها حيث يتم تنفيذها بطريقة منظمة و قادرة على إحداث التدخل المناسب في الوقت المناسب ، و ذلك لإختبارها و تعديلها جزئيا أو كليا حسب النتائج التى يسفر عنها الإختبار بغرض التعرف على الجوانب الإيجابية في التطبيق و دعمها ، و الجوانب السلبية و معالجتها .

رابعا : خطط التوعية :

هي الخطط التي تقوم بتنفيذها أجهزة الأمن و السلامة عن طريق حملات إعلامية شاملة للتبصير بوسائل الإنذار و أنواعه ، و طرق التصرف وقت وقوع الحوادث ، و وسائل الإخلاء و وسائل الإيواء و إستخدام الملاجئ ، و نوعية الإصابات المتوقع حدوثها في الكوارث ، حيث تسهم هذه الجهود بفعالية في تبصير المواطنين بوسائل و إجراءات الأمن و السلامة ، و توفير أطر التعاون بين الجمهور و فرق الأمن و السلامة ، و ترغيب المواطنين على التطوع للقيام لمساعدة فرق الحماية المدنية في عمليات الإنقاذ أو الإسعاف .

خامسا : أدوات الحماية الشخصية :

هي مجموعة أدوات يستخدمها الفرد لتغطية جزء أو عضو أو مجموعة اعضاء من جسمه أو كامل جسمه لحمايته من حوادث المنازل أو حوادث العمل و وقايته من التأثيرات الضارة للعناصر الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية الموجودة في بيئة العمل .

و من أهم أدوات الوقاية الشخصية " الملابس ، المأزر ، أدوات حماية الوجه و العينين ، ادوات حماية الرأس ، أدوات حماية اليدين و القدمين ، أدوات حماية السمع ، أدوات حماية الجهاز التنفسي ، الاحزمة و الحبال الأمنة " . (الجبري ، 2010 م)

2-3-4 المعوقات التى تحد من فعالية معايير السلامة الوقائية في مكافحة الحريق :

هناك العديد من المعوقات التي تحد من فعالية مايير السلامة الوقائية في مكافحة الحريق مما يترتب عليهعدم القدرة على الحيولة دون تكرار وقوع حوادث الحريق مستقبلا ، و من ثم إرتفاع معدلاتها ، و إرتفاع الخسائر المادية و البشرية لهذه الحرائق ، فضلا عن الاثار السلبية في المجالات الاقتصادية و الاجتماعية و السياسية في ظل عدم توفر ثقافة السلامة لدى أفراد المجتمع مما يترتب عليه تبديد الجهود المبزولة في الوقاية من حوادث الحريق .

و يمكن تقسيم المعوقات التى تحد من فعالية معايير السلامة الوقائية في مكافحة الحريق الى معوقات إدارية ، و معوقات بشرية ، و معوقات فنية على نحو ما ذكره (السليم ، 1429 هـ) :

أولا : المعوقات الإدارية : من أهم المعوقات الادارية التى تحد من فعالية معايير السلامة الوقائية في مكافحة الحريق :

أ. ضعف التنسيق بين الأجهزة المختصة بمكافحة الحريق و التحقيق في ملابساته و مسبباته حيت أدى الي التنازع في الاختصاص بين الشرطة و الدفاع المدني نحو بعض حوادث الحريق التى وقعت

ب. الافتقار الى نظام اتصال مناسب بين الجهات المشاركة في مكافحة حوادث الحريق .

ج. المركزية و عدم إتاحة الفرصة لمشاركة المرؤوسين في إتخاذ القرارات الخاصة بمعايير السلامة الوقائية .

د. التضارب في تحديد اختصاصات و مهام كل من الشرطة و الدفاع المدني و الجهات الرقابية المسؤولة عن التوعية بمعايير السلامة الوقائية .

هـ. عدم جدية الجهات المشاركة في حملات السلامة الوقائية .

و. عدم وجود نظام فعال للحوافز المادية و المعنوية للعاملين في الجهات المختصة بمعايير السلامة الوقائية .

ثانيا : المعوقات البشرية : من أهم المعوقات البشرية التي تحد من فعالية معايير السلامة الوقائية في مكافحة الحريق :

أ. نقص الإمكانيات البشرية و ما يترتب عليه من ضعف في القيام بإجراءات و تدابير السلامة الوقائية .

ب. قلة المختصين من اصحاب المهارة و الكفاءة و الخبرة في القيام بحملات التوعية بإجراءات و تدابير السلامة الوقائية .

ج. إنخفاض الوعى الثقافي بين أفراد المجتمع بأهمية معايير السلامة الوقائية ، مما يحول دون معرفة الاسباب الحقيقية لحوادث الحريق و من ثم عدم القدرة على اتخاذ معايير السلامة اللازمة للوقاية من تكرارها ، و هذا يتطلب تدخل وسائل الاعلام من خلال القيام بحملات إعلامية مستمرة لتكوين قناعات ذاتية لدى المواطنين بأهمية تدابير السلامة الوقائية .

د. نقص جرأة و رغبة بعض المسؤولين في إدخال أنماط جديدة من التفاعلات بين الشخاص سواء داخل التنظيم أو بين التنظيمات الأمنية الأخرى ، فيتجنبون تغيير الأنماط السلوكية خوفا من تلقي ردود الفعل السلبية .

هـ. قلة التبصر و إدراك البعض لمخاطر النار .

و. عدم مراعاة اخطار الأشتعال الذاتي و هو عملية تتضمن إرتفاع درجة حرارة المادة بدون إكتساب حرارة من الموجودات بلبيئة المحيطة مما يترتب عليه إشتعال المادة عند وصولها لنقطة الاشتعال، كما هو الحال في إشتعال فلز الصوديوم عند تعرضه للهواء الرطب نتيجة الكسدة التى يترتب عليه انطلاق كمية ضخمة من الطاقة المصحوبة بارتفاع في درجة الحرارة ، و لذلك يتم حفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين لمنعه من الأكسدة بواسطة الهواء الجوي .

ثالثا : المعوقات الفنية : من أهم المعوقات الفنية التي تحد من فعالية معايير السلامة الوقائية في مكافحة الحريق :

أ. ضعف الإمكانات الفنية اللازمة لتطبيق معايير اسلامة الوقائية .

ب. قلة البرامج التثقيفية و الاحترازية اللازمة لتنمية الوعي بتدابير و إجراءات السلامة الوقائية .

ج. إستخدام مواد قابلة للإشتعال و غير مقاومة للحريق في التشييد و البناء .

د. قلة مخارج الطوارئ او عدم وجودها بالمرافق ، او عدم معرفة المقيمين بالمرافق بها .

هـ. رداءة التوصيلات الكهربائية .

و. إستخدام تمديدات غاز غير مؤمنة ، و تمريرها في مواسير مكشوفة .

ز. ضعف إجراءات الصيان الدورية للمكيفات و الأجهزة الكهربائية .

ح. تعطل انظمة الإطفاء اليدوية و الآلية لعدم إستخدامها لفترات طويلة ، و إهمال صيانتها و تجريبها.

ط. المشكلات التى تواجه تشغيل و صيانة الأجهزة و ما يكتنفها من صعوبات .

ي. خوف المتعاملين من أثر سلبيات التقنية الحديثة على مصالحهم ، و ما يترتب عليها من تقليص العمالة ، و إنخفاض الحوافز . (الجبري ، 2010 م)

2-4 المحددات التصميمية لمنع الحرائق و الوقاية منها و مكافحتها :

بعد الحريق الهائل الذي حدث في لندن سنة 1666 م ظهرت الحاجة الى تنظيم اعمال الوقاية من الحرائق في المنشاءات و هكذا بدأت اعمال فحص المباني للتأمين عليها ضد أخطار الحريق من ذلك التاريخ ، و لكن الحماية الانشائية من أخطار الحريق لم تأخذ البعد العلمي إلا في النصف الاخير من القرن الثامن عشر ، وكان للتقدم الكبير في تكنووجيا المواد الذي حدث في القرن التاسع عشر الفضل في بداية المنشاءات المقاومة للحريق باستخدام الخرسانة و بياض الجبس ، و ظهرت مواصفات البناء البريطانية في نهاية القرن الماضي ، هذه المواصفات ركزت على بناء المنشاءات لكي تكون مقاومة للحريق و ك>لك ركزت على المسافات البينية بين المباني لتستطيع عربات الاطفاء العمل بكفاءة .

و كان تكوين لجان الحماية من الحريق في نهاية القرن الماضي في عدة دول اروبية و الولايات المتحدة ايذانا ببدأ العمل البحثي في المقاومة الانشائية للحريق و صدرت المواصفات الحديثة في كل من اروبا و امريكا لكيفية إختبار قدرة الاعضاء الخرسانية على مقاومة الحرق و كيفية تصميميها لذلك في العشرينات من هذا القرن ، و تطورت كثيرا الى يومنا هذا . (أبو المجد ، حسني ، 1994 م)

جدول رقم (2-1) أهم الأحداث في تاريخ الوقاية من الحريق (أبو المجد ، حسني ، 1994 م)

العام	الحدث
1666	الحريق الهائل بلندن
1790	أول إختبارات الحريق عن طريق المعماريين المتحدين بلندن
1844	قانون البناء بالمدن
1897	لجنة مقاومة الحريق البريطانية (BFPC)
1901	أول مركز لتجارب الحريق للجنة (BFPC)

1902	أول مركز أبحاث في نيويورك
1903	أول مؤتمر عالمي للوقاية من الحريق بلندن
1917	اختبار الحريق القياسي الأمريكي (C19) سمي بعد ذلك (E119)
1932	مواصفات قدرة تحمل الحريق البرطانية (BS476)
1946	تقرير تصنيف المباني حسب مقاومتها للحريق (PW.BS.ON.20)
1961	تقرير لجنة ISO عن مواصفات اختبار الحريق القياسي (TC92)
1978-1975	أعمال اللجنة المشتركة من معهد المهندسين الانشائيين و جمعية الخرسانة البريطانية عن تصميم المنشاءات لتقاوم الحريق و إصلاحها
1978	توصيات الهيئة العالمية للخرسانة سابقة الاجهاد عن تصميم المنشاءات لتقاوم الحريق
1981	توصيات اللجنة الاروبية عن اعمال تصميم الصلب لمقاومة الحريق
1981	أعمال لجنة قدرة المنشاءات الخرسانية على مقاومة الحريق (ACI committee , 216)

2-4-1 إدارة مكافحة الحرائق :

يجب خلق إدارة لمكافحة الحرائق في كافة المؤسسات الوطنية والاجتماعية والصناعية والتعليمية والخدمية والصحية .... إلخ عموماً، وإعداد المباني مع أنظمة الطوارئ تفصيلاً الأمر الذي قد يتطلب المساعدة من استشاري الوقاية من الحريق. وذلك بغرض تجنب المخاطر الناجمة عن الحرائق وتدريب جميع الموظفين على ذلك بحيث يكونوا على علم ودراية وتدريب على ما يجب القيام به في حالة نشوب حريق وأثناء حالات الطوارئ بعد أو قبل أو أثناء الحريق، ويجب أن تكون هناك نسخة مطبوعة (سواء بمنشور أو بكتيب) من خطة السلامة من الحريق متاحة للاستخدام في إدارة الإطفاء في كل

مبنى ومع أي فرد من الأفراد الشاغلين لهذا المبنى سواء بصورة دائمة أو مؤقتة.

ويتطلب تسليم تلك الخطة أيضاً لأقرب جهاز مكافحة حرائق؛ ذلك حيث أن خطط السلامة من الحريق التي تم طباعتها بذلك المنشور أو الكتيب هي أداة مفيدة جداً لرجال الإطفاء لأنها تسمح لهم أن يعرفوا المعلومات الهامة عن المبنى الذي يتطلب منهم الذهاب إليه لأداء مهمة إطفاء الحرائق. بحيث يمكن تحديد موقع الواقعين بالنار وتجنب الأخطار المحتملة مثل المواد الخطرة ومناطق التخزين القابلة للاشتعال والمواد الكيميائية. أو في حالة نشوب حريق بالمستشفى، يمكن أن توفر خطط السلامة معلومات عن مكان وجود أشياء خطرة مثل الطب النووي، كما تدعم خطط السلامة من الحريق أيضاً سلامة رجال الإطفاء أثناء تنفيذ مهمتهم بإخماد الحرائق. حيث أن أغلب الوفيات في النار يتوفون بسبب انهيار المبنى أو لأن رجال الإطفاء ضاعوا بالمبنى الذي يجهلوه أو لأنهم أضاعوا الضحايا ولم يتمكنوا من الوصول إليهم بالوقت المناسب. (الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي ، 2012) .

2-4-2 قانون مكافحة الحرائق:

وتنفذ من قبل ضباط الوقاية من الحرائق داخل البلدية وإدارات مكافحة الحرائق. وهو مجموعة من القواعد التي تنص على الحد الأدنى من المتطلبات الأمنية لمنع الحرائق والأخطار الناجمة عن الانفجار والتخزين والمناولة واستخدام مواد خطرة.. إلخ. وهو مكمل هام لقانون البناء. ويهدف القانون أساساً إلى منع الحرائق، وضمان جودة التدريب والمعدات اللازمة، و ضمان إنشاء البناء على أساس التصميم الصحيح للمبنى، بما في ذلك الخطة الأساسية التي وضعها المهندس المعماري التي تتناول حماية المبنى وشاغليه من أخطار الحريق، وأيضا متطلبات الفحص والصيانة لمختلف سُبل الحماية من الحرائق و المعدات التي تستخدم في ذلك من أجل الحفاظ على أمثل حماية ممكنة من الحرائق والحماية من أخطار التدابير السلبية للحرائق. وقيام الأقسام الإدارية المختصة بالأمن والسلامة بوضع القواعد لتجنب الحرائق ومخاطرها والعمل على تنفيذها بالشكل المطلوب، وكذلك قيام الأقسام الفنية

بتنفيذ تلك القواعد الموضوعة لاستخدام معدات قمع الحرائق والأخطار الناجمة عنها مثل الأقسام التي تهتم بحاويات نقل المواد القابلة للاشتعال على سبيل المثال. (الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي ، 2012)

2-4-3 تأثير متطلبات الحماية من الحريق على التصميم :

إن تصميم المنشاءات لتكون آمنة من الحريق هو جزء من التصميم المتكامل ، و تدخل متطلبات الوقاية في كل أجزاء التصميم التقليدي ، و تتمثل اهداف التصميم الآمن من الحريق في تحقيق ثلاثة أمور :

أ. أمن الأفراد : حيث يدخل ضمن التصميم إعتبارات تأمين حياة القاطنين و يحدث هذا بتحديد أنماط وظيفية – مثل منافذ الهروب و المناطق الآمنة لإيواء الهاربين و تحديد المعوقات التي تحد إجراءات أمان الأفراد .

ب. أمن المنشاءات و محتوياتها : حيث يؤخذ في الإعتبار أثناء التصميم المنشاءات ذات القيمة العالية جدا أو التي تحتوي أجهزة و محتوياتها يصعب تعويضها .

ج. ضرورة إستمرار أداء الأنظمة : حيث يحدد المالك الحد الأقصى لقت توقف أداء بعض الأنظمة مثل الكهرباء أو التكييف أو التهوية أو المصاعد . (أبو المجد ، حسني ، 1994 م)

و عليه فإن مسؤلية المهندس المعماري الأساسية في عمليات الوقاية و المكافحة تتمثل في الأخذ بعين الاعتبار جميع المحددات التصميمية التي تكفل نجاح تطبيق عوامل الأمن والسلامة اللازمة لرفع كفاءة الأداء حال حدوث الحريق ، و يقصد بالأداء هنا: –

أولا: أداء المبني نفسه : بمعنى أن يتضمن التصميم المعماري جميع المحددات التصميمية التي تكفل منع وانتشار الحريق والعمل على احتوائه والحد من أضراره بشتى الوسائل والتجهيزات. ويشمل :

أ. مقاومة عناصر إنشاء المبنى للحريق للحد من وقوعه وانتشاره .

ب. العمل على احتواء الحريق .

ج. تصميم نظام إنذار الحريق (وسائل الإنذار المبكر) .

د. تصميم نظام إطفاء الحريق .

ثانيا : أداء شاغلي المبنى : بمعنى أن يتضمن التصميم المعماري جميع المحددات التصميمية التي تكفل تحقيق سرعة إخلاء المبنى من شاغليه بأمان وقت حدوث الحريق. ويشمل : تصميم طرق ومخارج الهروب (الإخلاء) .

ثالثا: أداء مكافحي الحريق : بمعنى أن يتضمن التصميم المعماري جميع المحددات التصميمية التي تكفل تيسير مهمة رجال الإطفاء أثناء مكافحتهم لأعمال الحريق. ويشمل : تصميم المبنى لتسهيل مهمة رجال الإطفاء . (النّمرة ، د . ت) .

2-4-4 وسائل الوقاية من الحريق :

أولا : وسائل سلبية : و هي جزء من نظام البناء نفسه و تعمل طول الوقت و لابد أن تكون في ذهن المصمم و هو يفكر في طرق الإنشاء و تشمل :-

أ. تصميم و تركيب نظم الطاقة بعيدا عن المواد القابلة للإشتعال .

ب. التحكم في طبيعة و كمية المواد القابلة للأشتعال (فرش أو مواد تشطيب) .

ج. تجزئة المبنى و الفصل بين المباني .

د. قدرة الأعضاء الإنشائية على مقاومة الحريق و حمايتها منه .

هـ. تزويد المبن بمسالك و منافذ هروب كافية و واضحة .

و. وجود أماكن إيواء آمنة يسهل الوصول إليها .

ز. توفير مسافة بين المباني و ممرات داخلها لعمل فرق الإطفاء .

ح. وسائل التحكم في انتشار الدخان .

ثانيا : وسائل إيجابية : يتم تزويد المبنى بها و تعمل فقط في حالة حدوث حريق و تشمل :

أ. وسائل الإحساس بالدخان .

ب. وسائل الإنذار من الحريق .

ج. التحكم في الحريق بوسائل الإطفاء الاتوماتيكية .

د. نظم إطفاء الحريق بالمبنى . (أبو المجد ، حسني ، 1994 م)

2-5 متطلبات الوقاية من الحريق :

كودات الحريق هي التى تفصل متطلبات الوقاية من الحريق .

وكود الحريق : عبارة عن مجموعة من الإشتراطات و المتطلبات و المعايير التى يجب ان يلتزم بها في التصميم و التنفيذ و التشغيل لحماية الأرواح و الممتلكات و المنشأ من أخطار الحريق .

و اشهر أكواد الحريق :-

أ. الكود الامريكي NFPA .

ب. الكود البريطاني FOC .

2-5-1 مقاومة عناصر إنشاء المبنى للحريق للحد من وقوعه وانتشاره :

تهدف المتطلبات الوقائية في المجالات الإنشائية إلي توفير سلامة الهيكل الإنشائي من أخطار الحريق بحيث تؤدي إلي :-

أ. مقاومة انهيار المبنى بفعل الحريق، لمدة زمنية مناسبة، تكفي لإخلاء المبنى ومكافحة الحريق.

ب. السيطرة على الحريق داخل المبنى ضمن أقل مساحة ، ومنع انتقاله من والى المباني المجاورة

جدول رقم (2-2) تصنيف المباني من حيث مقاومتها للحريق (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

مواد البناء	النوع	مقاومة المباني للحريق	وصف الانشاء	الأمثلة
غير قابلة للاحتراق	الاول	4-3 ساعات	منشأة من مواد غير قابلة للاحتراق او مقاومة للحريق بالدرجة المطلوبة	و هي المباني المنشأة من الخرسانة و الطوب الاسمنتي قد يدخل في هيكلها عناصر حديدية معالجة ، تعطي نفس درجة القاومة المطلوبة
	الثاني	2-1 ساعة	منشأة معظمها من مواد غير قابلة للاحتراق و غير مقاومة اصلا للحريق و لكنها معالجة لتعطي الدرجة المطلوبة لمقاومة الحريق	و هي المباني النشأة من هيكل حديدي و لكنه معالج ليعطي درجة محددة من المقاومة مثل (الهناجر) في المناطق الصناعية و مناطق التخزين و المباني المسبقة الصنع المنشأة من مواد او عناصر انشائية مسبقة الصنع ذات مقاومة

				محدودة للحريق
	الثالث	غير مقاومة	مثل النوع الثاني و لكن عناصر الهيكل الحديدي غير معالج بالتالي فالمبنى غير مقاوم للحريق	مثل الشبرات و الهناجر في المناطق الصناعية و التخزين و هي الاكثر انتشارا في هذه المناطق
قابلة للاحتراق	الرابع	2-1 ساعة	منشأة من مواد غير قابلة للاحتراق و مقاومة اصلا للحريق و يدخل في هيكلها مواد قابلة للاحتراق ذات مقاومة محدودة للحريق	مثل المباني المنشأة من هيكل خرسانة و الطوب الاسمنتي و بعض عناصر الهيكل من الخشب (مثل هيكل السقف) معالج ليعطي درجة محدودة من المقاومة مثل مباني صالات الرياضة و صالات الالعاب و ماشابه ذلك
	الخامس	غير مقاومة	منشأة من مواد قابلة للاحتراق و غير مقاومة للحريق او اية مواد غير معروفة او معيرة	المباني التى لا تقع ضمن النوع الاول و الرابع و المباني التى ليس لها معيار لمقاومة الحريق

المتطلبات الإنشائية لعناصر إنشاء المبنى:

ينشأ هيكل البناء الإنشائي بكافة عناصره كالجدران والأسقف والجسور والأعمدة والأرضيات .. الخ ،

من مادة غير قابلة للاحتراق وذات مقاومة للحريق تتناسب وطبيعة الاستعمال، وذلك حسب درجة مقاومة الحريق لهيكل البناء المبينة في الجدول التالي .

جدول رقم (2-3) درجة مقاومة الحريق لهيكل البناء (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

عناصر الهيكل	مباني سكنية و تجارية و متعددة الطوابق	مباني صناعية و مستودعات
الاعمدة و الجسور و بلاطات السقف	ساعتين	4 ساعات
الجدران الخارجة و الفاصلة عن الجوار او عن الاقسام الخطرة من البناء	4 ساعات	4 ساعات
الجدران الداخلية او القواطع الداخلية	ساعتين	4 ساعات
الجدران الفاصلة لطرق الخروج (بما فيه بيت الدرج) وبئر المصعد و المناور و مجاري الخدمات الافقية و العمودية و غيرها	ساعتين	4 ساعات

الهيكل الإنشائي الحديدي : عندما تكون عناصر الإنشاء في المبنى من الحديد، يجب أن تعالج لتعطي درجة المقاومة المطلوبة حماية له من الانهيار بفعل حرارة الحريق.

تقسم عملية حماية عناصر الإنشاء الحديدية من حيث التطبيق إلي عدة طرق منها :

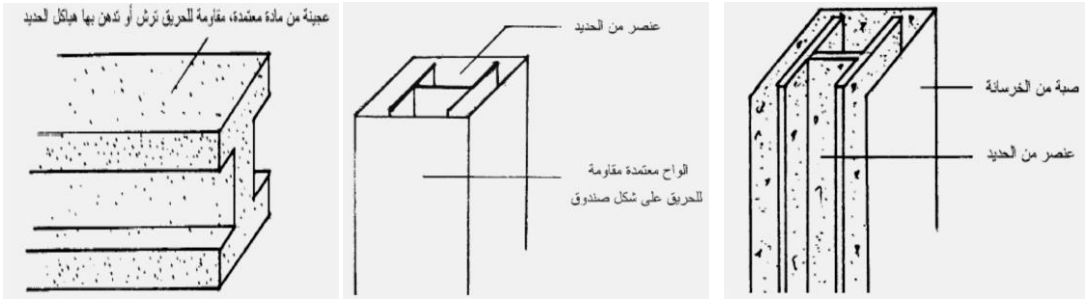
أولا: الغمس : غمس الأعمدة بتغليفها بصبه من الخرسانة المسلحة، أو بناء الطوب الإسمنتي أو الفخاري أو طبقة من المساح الإسمنتي على قاعدة من السلك الشبكي.

ثانيا: التغليف : تغليف العنصر الحديدي بألواح معتمدة ومقاومة للحريق على شكل صندوق و يجب أن تكون عملية الحماية بطريقة التغليف وفقًا للشروط التالية:

أ.لا يجوز تمرير أية خدمات في الفراغ الكائن خلف ألواح حماية العناصر الحديدية .

ب. عندما يزيد عرض ألواح الحماية عن (60 سم) ، يجب أن يتم التركيب على خلفية صلبة من صفائح الحديد لحمايتها من الكسر.

ثالثا: التلبيس: تلبيس العنصر الحديدي بطبقة من مادة معتمدة مقاومة للحريق على شكل عجينه تنفذ بطريقة الرش أو المساح (التلبيس) . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2-1) يوضح حماية عناصر الانشاء الحديدية (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

مواد التشطيب الداخلي : تصنف مواد التشطيب الداخلي للحوائط و الأسقف طبقا لمعدل امتداد اللهب التي لها درجات ، و معدل إنتاج الدخان ، و يمكن تحديد معدل إمتداد اللهب و معدل إنتاج الدخان لمواد التشطيب الداخلي للحوائط و الأسقف طبقا للاختبارات القياسية المنصوص عليها في المواصفات الأمريكية NFPA 225 ، و تختبر مواد التشطيب الداخلي للأرضيات طبقا للمواصفات القياسية الأمريكية NFPA253 .

الأساس التقني لهذا الإختبار هو أن إمتداد اللهب على أسطح مواد التشطيبات الداخلية(الأرضيات) يتوقف في الحرائق الفعلية على مقدار الفيض الإشعاعي الحراري الذي تتعرض له المادة و بالتالي كلما كان الفيض الإشعاعي الحراري الذي تتحقق عنده معايير الإختبار القياسي أكبر، كلما كانت المادة المختبرة أفضل من وجهة النظر الوقائية .وتسمى أقل قيمة للفيض الإشعاعي الحراري الذي

تتحقق عنده معايير الإختبار القياسي لمادة بالحد الأدنى الحرج للفيض الإشعاعي الحراري . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

جدول رقم (2-4) درجات معدل إمتداد اللهب لبعض مواد البناء (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م) بتصرف

المادة درجة		درجة امتداد اللهب
السقف	الألياف الزجاجية المخفضة للضوضاء	30 – 15
	الصفائح المعدنية المخفضة للضوضاء	25 – 10
الحوائط	صفائح الألمنيوم مع طلاء فرني من جانب واحد	10- 5
	ألواح الحرير الصخري (الأسبستوس) الإسمنتية	صفر
	الطوب الإسمنتي أو الطوب الفخاري صفر	صفر
	٢٥ – ألواح الجبس المغطي بالورق(الكرتون)على الوجهين	25 – 10
الأرضيات	٦٠٠ – السجاد أو البسط (الابسطة)	600 – 10
	الفرشات الخرسانية أو البلاط أو الرخام صفر	صفر
	مشمع الأرضيات	300 – 190
	بلاط الأرضيات الفينيل المقوي بالحرير الصخري	50 -10

ملاحظة :ويمكن الحصول على قائمة كاملة لدرجات إمتداد اللهب في مواد البناء بالرجوع إلي دليل مواد البناء الصادر عن مختبرات الجودة الأمريكية.

(Build Materials Directory) Published by Underwriters Laboratories, Inc.

Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062

مواد البناء البلاستيكية : وتقسم المواد البلاستيكية إلى الأنواع التالية :

النوع الأول : المواد البلاستيكية المسامية : وتقسم من حيث التشكيل إلى نوعين رئيسيين :

أ. ألواح صلبة : مثل البولي ستارين، والبولي يوريثان، والايسوسانيايث، وتستعمل في العزل وتشكيل القواطع، وغطاء السطح وغير ذلك .

[. ألواح مرنة : إسفنجية مثل البوليثيلين، والتي تستعمل في أعمال الديكور وغير ذلك .

يجب أن تخضع هذه المواد للضوابط التي تقلل من خطورتها، وفقًا للشروط التالية :

يجب إضافة مادة مبطئة للحريق إلى خلطة تصنيع المواد البلاستيكية المسامية (الرغوية) استخدامها في المباني لتصبح خواص المواد البلاستيكية الرغوية كما يلي:

أ. غير سهلة الاحتراق .

ب. درجة إمتداد اللهب لا تزيد عن (10) .

ج. كثافة الدخان لا تزيد عن (450) . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

النوع الثاني: المواد البلاستيكية الصلبة: وتستعمل على شكل ألواح ملونة أو شفافة، وتستعمل في تغطية فتحات الإنارة، أو غطاء القباب أو أسقف المظلات وغيرها.

المواد البلاستيكية كعازل حراري في المباني : يسمح باستخدام المواد البلاستيكية حسب الشروط التالية

1. حشو لا يزيد سمكه عن 10 سم بين طبقتين من الطوب لا تقل سمك الواحدة منها عن 5 سم شريطة سد الفراغ.

2. مغموسة ضمن صبه من الخرسانة لا يقل سمك غطائها عن 5 سم، في حالة استعمالها كجزء من مكونات عناصر الإنشاء، مثل القواطع الداخلية أو غطاء السطح.

3. يسمح باستعمالها حشوه في أبواب ليست مانعة للحريق، بشرط أن لا يزيد سمك الحشو عن 50 سم و ان لا يزيد معدل إمتداد اللهب عن 10.

4. يسمح باستعمال المواد البلاستيكية داخل المباني، سواء للعزل الحراري أو كحشو في القواطع الداخلية وفقًا للشروط التالية:

أ. أن لا تزيد مساحة الطابق عن 200 متر مربع أو مساحة القواطع نفسها عن 100 متر مربع ، ويجب أن يقسم الطابق إلى قطاعات حريق لا تزيد مساحة القطاع عن200 متر مربع إذا زادت مساحة الطابق عن ذلك.

ب. أن لا يزيد سمك المواد البلاستيكية المستخدمة كعازل حراري عن 5 سم . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

الابواب المقاومة للحريق :

أ. تجهز كافة الفتحات الموجودة في الجدار الفاصل المقاوم للحريق بوسيلة إغلاق مقاومة للحريق مثل الأبواب والنوافذ ..الخ وذات درجة مقاومة للحريق تتماثل والدرجة المطلوبة للجدار نفسه.

ب. تكون مقاومة إطار الباب من نفس درجة المقاومة المطلوبة للباب نفسه .

ج. يصنع الإطار من مادة غير قابلة للاحتراق إذا كانت درجة المقاومة المطلوبة للباب أربع ساعات أو أكثر أو إذا كان الغرض من استعماله فصل أقسام تتصل بأقسام تتصف بخطورة الحريق.

د. إذا كانت درجة المقاومة المطلوبة ساعة واحدة أو اقل وكان الاستعمال في مكان عادي لا خطورة حريق فيه فإنه من الجائز صنع الإطار من مادة قابلة للاحتراق (كالخشب) شريطة أن يعالج بإحدى الطرق التالية:

أولا : أن يغلف أو يبطن بمادة غير قابلة للاحتراق أو طلائها بمادة مبطئة للحريق .

ثانيا : أن يصنع من الخشب القاسي كخشب الزان، دون وجود أية فراغ أو ثقوب فيها، شريطة أن تعطي النتيجة درجة المقاومة المطلوبة.

هـ. يشترط أن تكون ألواح الزجاج المركبة على فتحات النوافذ والأبواب من النوع المقاوم للحريق

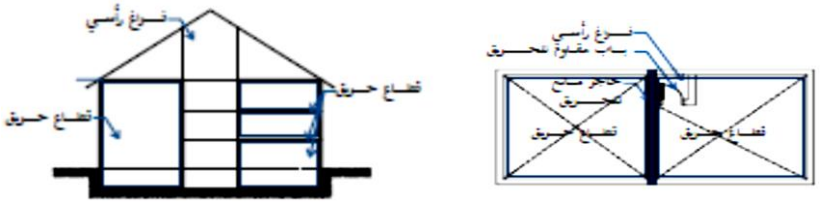
بالدرجة المطلوبة للباب نفسه .

و. يجهز الباب المقاوم للحريق بوسيلة غلق تلقائية(رادار) أما إذا استوجبت الضرورة بقاء الباب مفتوحًا فيجهز بوسيلة تغلقه تلقائيًا عند نشوب الحريق عن طريق الفصل الحراري (وصلة منصهرة)أو بواسطة نظام الإنذار.

ز. لابد من توفير وسيلة بسيطة للإغلاق اليدوي إضافة إلى وسيلة الإغلاق التلقائية يعتمد على المواصفات الدولية في حالة عدم توفر أية مواصفات محلية بغية تقدير درجة . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

2-5-2 العمل على احتواء الحريق :

من أجل السيطرة على حجم الحريق وحصره في أصغر حيز ممكن ومنع انتشاره داخل المبنى نفسه أو انتقاله إلي المباني المجاورة، يجب توفير المتطلبات الوقائية للحد من انتشار الحريق. و ذلك بتقسيم المبنى أو الطابق إلي أقسام منفصلة تدعى(قطاعات مانعة لانتشار الحريق) .



الشكل رقم (2-2) يوضح تجزئة المباني الى قطاعات حريق مستقلة (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

الشكل رقم (2-3) يوضح قطاعات الحريق و حواجز منع انتشار الحريق و الدخان (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

تعتبر كل وحدة من الوحدات التالية قطاع حريق مستقل:

أ. الطابق في المباني متعددة الطوابق .

ب. وحدة المساحة ذات الاستعمال المختلف عن طبيعة استعمال المبنى.

ج. الفراغ الرأسي في المباني، مثل بيت الدرج ، بئر السلم ، المنور .

د. مخارج الطوارئ المعتمدة في المبنى، مثل ردهة (فسحة) الدرج المحمية والممر .

هـ. أماكن الخطورة، كالمناطق المستخدمة لتخزين السوائل والمواد سهلة الاشتعال .

و. يعتبر البناء الملاصق لحدود الجار وحدة مانعة للحريق .

ز. إذا استعمل البناء لأكثر من غرض واحد فإن القسم المخصص لكل غرض يعتبر قطاع مانع للحريق مها كانت مساحته . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

اشتراطات الحواجز المانعة لانتشار الحريق :

أ. يجب أن تفصل القطاعات المانعة لانتشار الحريق عن بعضها، بعناصر مانعة لانتشار الحريق منشأة من مادة غير قابلة للاحتراق ، وذات مقاومة للحريق .

ب. يجب أن تشكل حواجز الحريق، حاجزا فعليا متكاملا يمنع اختراق النار والدخان، ومستمرا بحيث يغطي كامل القطاع، من الجدار إلي الجدار، مخترقا أي فراغ خلفه أو تجويف ضمنه، ومن الأرضية حتى بلاطة السقف، وفقا لشروط الفراغ المخفي.

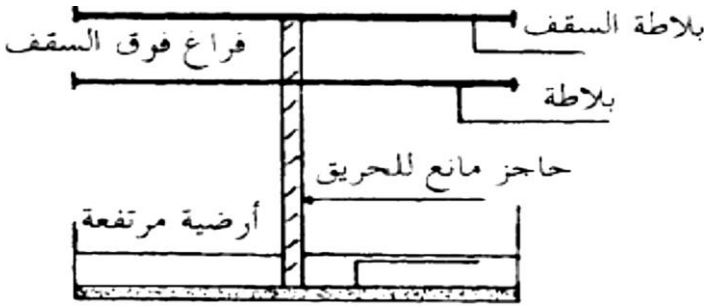
ج. يسمح بوجود فتحات في الحواجز المانعة للحريق وفقا للشروط التالية :-

أولا: إذا كانت الفتحات مغطاة بأبواب أو نوافذ مانعة للانتشار الحريق بالدرجةالمطلوبة.

ثانيا: الفتحات المخصصة لتمرير الأنابيب يجب أن تقتصر على ما يكفي فقط لذلك، مع سد أي فراغ أو ثغرات حول الأنابيب بمواد مالئة مانعة للحريق.

ثالثا: يشترط في الفتحات الكائنة في الحواجز ذات درجة المقاومة 4ساعات أن لا تزيد مساحة

الواحدة منها عن12 متر مربع، ومجموع عرضها لا يزيد عن 25 % من إجمالي طول الحاجز. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم 2-4 يوضح حاجز مانع للحريق يمد من الارضية مخترقا الفراغ حتى بلاطة السقف

(مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

الفراغ المخفي (الخفي) :

لاستكمال عملية تجزئة المبنى إلي قطاعات حريق لمنع انتقال الحريق فيما بينها:-

أ. يجب أن تشمل هذه التجزئة جميع الفراغ المخفي وراء أو فوق أو بين أو ضمن عناصر الإنشاء ، وسد الثغرات.

ب. يجب سد الفراغ أو التجويف ضمن عناصر الإنشاء مثل الجدران أو الأسقف أو الأرضيات عند الأطراف وحول الفتحات وعند التقائها بعناصر الإنشاء الأخرى، بمواد مانعة للحريق ومعتمدة، ويستثنى من ذلك الفراغ الكائن ضمن جدران محصورة بمواد عازلة غير قابلة للاحتراق.

ج. يجب أن يقسم بواسطة حواجز مانعة لانتشار الحريق جميع الفراغ المحصور وراء عناصر الإنشاء وهو ذلك الفراغ المتشكل فوق السقف المعلق، أو تحت السطح الأخير للمبنى أو تحت الأرضية أو خلف الجدران، أو ما شابه ذلك.

د. يجب سد التجويفات والثغرات الناتجة عن عملية تركيب عناصر المبنى أو تداخلها بمواد مالئة مانعة للحريق على شكل معجون في الأحول التالية:-

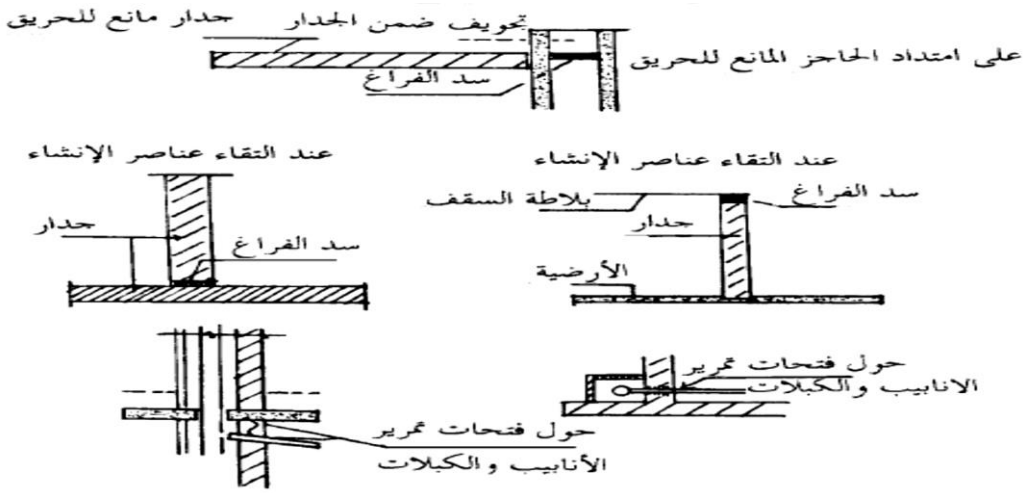
أولا : الفراغ الذي يحصل حول فتحات تمرير الأنابيب و الكابلات وغيرها .

ثانيا : الفراغ الذي يحصل عند التقاء عناصر الإنشاء ببعضها، مثل التقاء الجدار بالجدار أو بالسقف أو بالسطح أو غير ذلك.

هـ. يجب أن يتم إغلاق الفراغ المخفي وتقسيمه بواسطة حواجز مانعة لانتشار الحريق والدخان وفقا للشروط التالية:

أولا : في الفراغ الذي يزيد ارتفاعه عن واحد متر يجب أن تكون الحواجز ذات مقاومة للحريق لمدة نصف ساعة على الأقل.

ثانيا : يجب أن تكون ألواح الجبس أو الزجاج المسلح مثبتة بطريقة متينة لا تتأثر أو تنفك في حالة الحريق، ومرنة بحيث لا تتأثر فاعليتها من حركة التمدد والتقلص في المبنى. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم 2-5 يوضح سد الفراغات و التجويفات ضمن عناصر الانشاء (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

الانتشار الخارجي بين قطاعات الحريق :

لاستكمال عملية السيطرة على انتشار الحريق داخل المبنى يجب توفر الشروط التي تمنع الانتشار بين

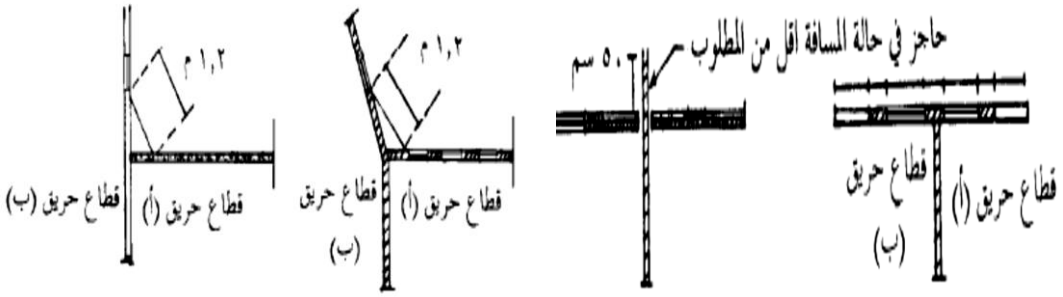
قطاعات الحريق من خلال الفتحات المطلة على الواجهات الخارجية أو السطح أو المناور وفقا لما يلي:

النوافذ على الواجهات الخارجية يجب أن لا تقل المسافة بين نافذتين متجاورتين لقطاعي حريق مختلفين وفي نفس المستوى عن الحد التالي:

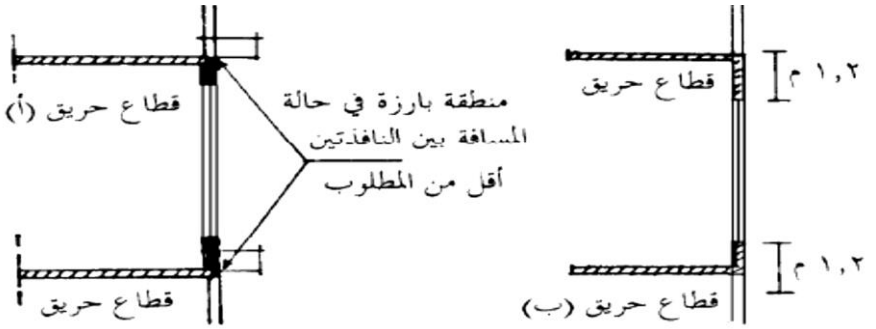
أ. 5. متر إذا كانتا على واجهة مستوية .

ب. 1.20 متر إذا كانتا على واجهتين علي شكل زاوية .

ج. 300 متر في حالة نافذة الدرج المجاورة لنافذة قطاع حريق آخر. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم 2–6 يوضح منع انتقال الحريق من خلال نافذتين متجاورتين على شكل خط مستقيم او شكل زاوية (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم 2–7يوضح منع انتقال الحريق رأسيا من خلال الواجهة (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003م)

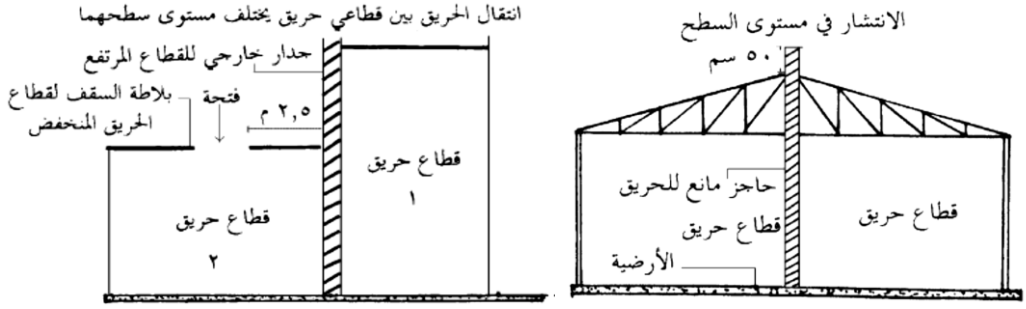
الانتشار في مستوى السطح بين قطاعات الحريق :

أولا : يجب استمرار الحاجز المانع للحريق ليمتد مخترقا فراغ السقف الأخير، وإذا كان السقف الأخير على شكل جمالون يجب أن يمتد لمسافة 0.5 متر فوق نقطة التقائه بمستوى ألواح غطاء السطح.

ثانيا : في حالة وجود اختلافات في ارتفاع قطاعات الحريق في المبنى يجب أن يكون سقف الجزء المنخفض وفقًا لما يلي:

أ. مقاومة الحريق لا تقل عن ساعة واحدة.

ب. لا يسمح بوجود فتحات في سقف القطاع المنخفض ضمن مسافة2.5 متر من الجدار الخارجي للقطاع الأعلى ما لم يكن ذلك الجدار مصمتًا دون فتحات، ومقاومًا للحريق لمدة ساعة واحدة على الأقل. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم 2-8

يوضح انتقال الحريق بين قطاعي حريق في مستوى السطح و في قطاعي حريق يختلف متسوى سطحهما (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

انتشار الحريق بين المباني : لمنع انتشار الحريق بين المباني يجب توفير المسافة الكافية لمنع انتشار الحريق بين المباني وفقا لشروط الجدران الخارجية من حيث العلاقة بمساحة الفتحات ونوع الكساء الخارجي . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

جدول رقم (2-5) المسافة المطلوبة بين المباني و حدود الارض حسب ارتفاع المبنى و مساحة الفتحات على الواجهة (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

ساحة الفتحات بالنسبة لمساحة الواجهة	ارتفاع المبنى بالامتار		
	8	8 – 24	12 فما فوق
	المسافة بالامتار		
صفر	لا توجد متطلبات		
أقل من 50 %	3	5	10
أكثر من 50 %	3	7.5	15
100 %	3	7.5	15

2-5-3 تصميم نظام إنذار الحريق (وسائل الإنذار المبكر) :

جهاز إنذار الحريق : هو جهاز إلكتروني متكامل يتكون من عدة أجهزة حساسة لنواتج الحريق المختلفة وأجهزة تحكم وشبكة تمديدات مساعدة وغيرها.

نظام إنذار الحريق : وهو النظام الناتج عن دراسة الموقع بكامله وتحديد نوعية الأجهزة المختلفة للكشف عن مناطق الحريق وتوزيعها ومن ثم تحديد عمليات التحكم المناسبة للموقع وأسلوب ترابطها مع بعضها البعض للحصول على نظام متكامل.

الهدف : يهدف استخدام أجهزة الإنذار إلى التالي:

أ. الكشف عن الحريق وموقعه.

ب. إنذار شاغلي المبنى في حالة حدوث حريق لتمكينهم من الهروب.

ج. مكافحة الحريق في أول مراحله.

د. تبليغ أقرب مركز إطفاء.

هـ. تشغيل بعض أنظمة الإطفاء التلقائية أو بعض الخدمات المخصصة لأغراض الوقاية من الحريق عن طريق لوحة خاصة بالنظام.

التصنيف : يصنف نظام الإنذار طبقًا لظروف استعماله إلى ما يلي:

أولا : نظام لإعطاء الإنذار المسموع والمرئي فقط.

ثانيا : نظام لتشغيل أجهزة مكافحة الحريق الثابتة كنظام الهالون ونظام الوسائط النظيفة، ونظام الرغوة، ونظام الغمر المائي ونظام المسحوق الكيميائي الجاف ... الخ.

أنواع النظام : ينقسم نظام الإنذار إلى النوعين التاليين:

أولا : الإنذار اليدوي : وهو شبكة تمديدات كهربائية مركب عليها نقاط نداء تشغل يدويًا وترسل الإشارة لتستقبل من قبل لوحة التحكم الرئيسية ومن ثم تطلق أجهزة الإنذار السمعية والبصرية.

ثانيا : الإنذار التلقائي : وينقسم إلى قسمين :

أ. إنذار تلقائي : وهو شبكة تمديدات كهربائية موزع عليها كاشفات تلقائية عند تأثرها بنواتج الحريق ترسل إشارة لتستقبل من قبل لوحة التحكم ومن ثم تطلق أجهزة الإنذار السمعية والبصرية.

ب. كاشفات الدخان المفردة : وهي عبارة عن كاشفات حريق مستقلة غير مرتبطة بشبكة ويتم تزويدها بالطاقة عن طريق بطاريات مستقلة لكل كاشف على حده، وتحتوي على عنصر استشعار للدخان بالإضافة إلى وحدة إنذار صوتي (صافرة) في نفس الكاشف.

مكونات النظام:

أولا : لوحة التحكم الرئيسية بإنذار الحريق : و هي جهاز إليكتروني يتحكم في جميع الأجهزة المرتبطة به ابتداء من استقبال الإشارات من الكاشفات بأنواعها إلى إطلاق صافرات الإنذار الضرورية والقيام بالأعمال المنوطة إليه.

تقوم لوحات التحكم بنظام الإنذار بثلاثة وظائف أساسية:

أ. المراقبة التلقائية والتحكم في الدوائر الخارجية للمعدات مثل (دوائر كاشف الحريق وجهاز إنذار الحريق) وإمداد هذه الدوائر بالقدرة الكهربائية.

ب. إظهار إشارات الحريق و إشارات الإنذار الخاطئ ومواقعهما .

ج. التحكم اليدوي لتسهيل إجراءات فحص وإيقاف الأجهزة وإطلاق إشارات الحريق وإسكات إنذارات الحريق الصوتية وإعادة تشغيل النظام بعد إشارة حريق.

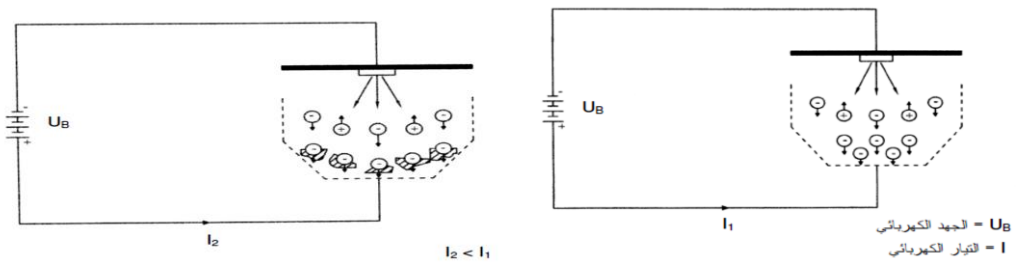
ثانيا: لوحة الإشارات : وهي عبارة عن جزء من لوحة التحكم بحيث تقوم بعرض المعلومات الموكلة إليها.

ثالثا : لوحة الإشارات المساعدة : و هي لوحة إشارات ضوئية تقوم بنقل إشارات الإنذار من حريق أو خلل إلى لوحة التحكم الرئيسية كاملة.

رابعا : كاشفات الحريق التلقائية : و هي أجهزة إلكترونية مختلفة تتأثر بنواتج الحريق المتعددة مثل الدخان والغازات المتأينة والحرارة واللهب.

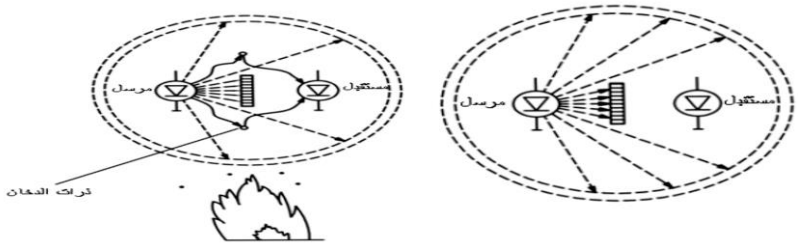
كاشفات الدخان : وتقسم إلى ثلاثة أنواع :

أ. كاشفات الدخان الايونية :



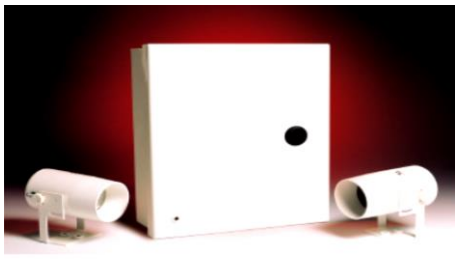
الشكل رقم (2-9) يوضح حجرة كشف الدخان من النوع الايوني في الحالة العادية و في حالة حدوث حريق (الدفاع المدني ، 2006 م)

ب. كاشفات الدخان البصرية :



الشكل رقم (2-10) يوضح كاشف الدخان البصري في حالة العادية و في حالة حدوث حريق (الدفاع المدني ، 2006 م)

ج. كاشفات الدخان الخطية:



صورة رقم (2-1) توضح كاشفات الدخان الخطية (الدفاع المدني ، 2006 م)

كاشفات الحرارة : وتصنف إلى ما يلي:

أ. كاشفات الحرارة الثابتة ب. كاشفات معدل ارتفاع الحرارة .

ج. كاشفات اللهب. د. كاشفات غازات الاحتراق .

هـ. كاشفات الحريق متعددة عناصر .

خامسا : مصابيح الإشارة المساعدة : تعطي إنذارًا مرئيًا في حالة حدوث حريق في أماكن مغلقة، كالغرف والمستودعات....الخ.

سادسا: نقاط النداء اليدوية : وهي نقاط الحريق اليدوية و التي يتم تشغيلها بواسطة الأفراد المتواجدين في منطقة الحريق.

سابعا: أجهزة التنبيه : تعمل هذه الأجهزة على تحذير شاغلي المبنى في حالة حدوث حريق وتنقسم إلى قسمين:

أ. أجهزة سمعية.

ب. أجهزة مرئية.

صورة رقم (2-2) نقطة النداء اليدوية (الدفاع المدني ، 2006 م)

صورة رقم (2-3) اجهزة التنبيه الصوتي " الجرس – صافرة الانذار " (الدفاع المدني ، 2006 م)

ثامنا: مصدر كهربائي احتياطي : وهو مصدر تيار احتياطي يقوم بتشغيل الجهاز في حالة انقطاع التيار الرئيسي.

تاسعا : أجهزة مساعدة : وهي أجهزة كهربائية أو ميكانيكية أو كهروميكانيكية مرتبطة بلوحة التحكم عن طريق مرحلات.

عاشرا : شبكة التمديدات الكهربائية : وهي التمديدات التي توصل بين عناصر الإنذار ولوحة التحكم، وتنقسم إلى الأقسام التالية:

أ. التمديدات الموصلة بين الكاشفات بأنواعها وبين لوحة التحكم.

ب. التمديدات الموصلة بين أجهزة التنبيه بأنواعها وبين لوحة التحكم.

ج. التمديدات الموصلة بين مصدر التيار الاحتياطي وبين لوحة التحكم.

التصميم :

أولا : تحديد خطورة المبنى وأجزائه المختلفة : يوفر نظام الإنذار ذو مقياس الحماية الأعلى للممتلكات لحماية لجميع أجزاء المبنى ، أما نظام الإنذار ذو مقياس الحماية الأدنى للممتلكات، فيوفر إنذارًا محددًا في غرف معينة فقط .

ثانيا : تقسيم مناطق الحريق : يجب أن تقسم المناطق المعمارية إلى مناطق حريق تابعة لنظام الإنذار بحيث يسهل تحديد مكان الحريق بالسرعة القصوى وبدقة تامة.

أ. يجب ألا تتعدى منطقة الحريق عن طابق أفقي واحد إلا في ظروف خاصة مثل مسارات المصاعد والتكييف وسلالم الهروب والفراغ الأوسط والمناور المختلفة حيث يمكن أن يكون كل منها منطقة منفصلة.

ب. يمكن اعتبار المباني التي تقل مساحتها الإجمالية عن 300 م 2 كمنطقة حريق منفصلة وإن كان هناك أكثر من طابق واحد.

ج. يجب أن لا تتعدى منطقة الحريق منطقة حريق معمارية أو عن مساحة 2000 م 2 في الأماكن المفتوحة أو 5000 م 2 في مواقف السيارات.

د. في أي منطقة حريق يجب أن لا يتعدى مسار الشخص عن مسافة قدرها 60 م قبل أن يجد مصدر الحريق الفعلي .

ثالثا : اختيار نقاط النداء اليدوية : ويجب توزيعها بحيث يستحيل مغادرة الطابق أو المبنى من أي نقطة فيه دون المرور على نقطة نداء يدوية. و لا يتم تركيب نقاط النداء اليدوية في المناطق العامة من المباني والتي تكون بدون إشراف ويمكن العبث بها.

رابعا : اختيار كاشفات الحريق المناسبة وتوزيعها :

أ . يعتمد اختيار نوع كاشفات الحريق على نوع مواد البناء والديكور المستخدم وعلى استعمال البناء .

جدول رقم (2– 6) اختيار كاشفات الحريق المناسبة (الباحث)

نوع الحريق		نوع الكاشف التلقائي
حريق بطيء داخن (بلا لهب)	حريق كبلات الكهرباء المصنعة من كلوريد متعدد الفينل	كاشفات الدخان بنوعيها الأيوني والبصري
	حريق الخشب والأوراق مع وجود كمية قليلة من الأكسجين.	
الحرائق سريعة الانتشار	حريق المواد الكحولية ومشتقاتها	كاشفات اللهب وكاشفات الحرارة.
	حريق الأخشاب مع توفر كمية كبيرة من الأكسجين	
في الأماكن التي يتوقع الحصول منهاعلى إشارة حريق خاطئة المطابخ، ومعامل اللحام، وغرف الطلاء ومناطق الغبار و الرطوبة العالية		كاشفات الحرارة
الغرف التي يتوقع فيها كثرة التدخين		كاشفات الدخان المتباطئة

ب. اختيار المبدأ المناسب للكشف عن الحرائق : لا يتوفر كاشف واحد يصلح لجميع التطبيقات، ولهذا فإن الاختيار يعتمد على :-

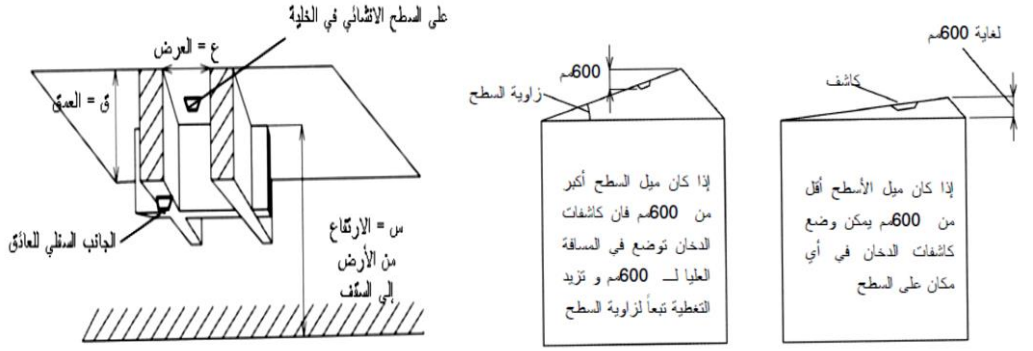
أولا : سرعة الاستجابة المطلوبة (كي تحقق أهداف السلامة من الحريق) .

ثانيا : الحاجة إلى تقليل الإنذارات الخاطئة.

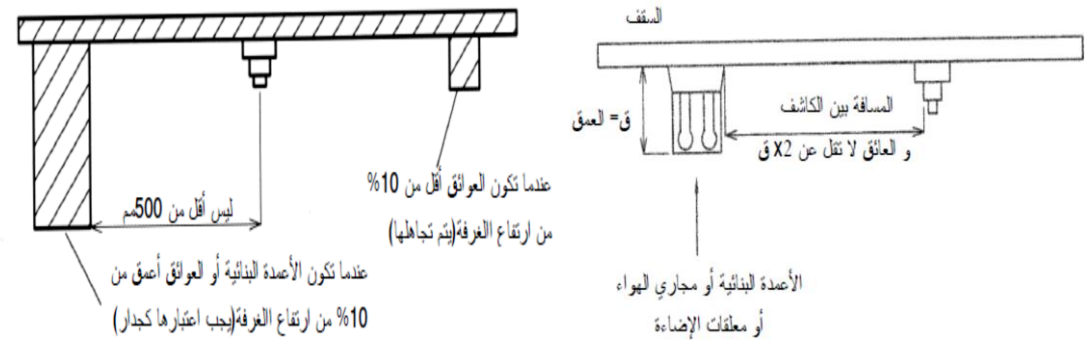
ثالثا : طبيعة أخطار الحرائق.

ج. المسافات ومواقع كاشفات الحرائق التلقائية : تعتمد كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان على خاصية الحمل لنقل الغازات الساخنة والدخان من الحريق إلى الكاشف .وتعتمد مواقع الكاشفات

والمسافة بينها على الوقت اللازم لهذه الخاصية لضمان وصول نواتج الاحتراق إلى الكاشف بتركيز ملائم، ومنعًا لحدوث " ظاهرة السقف غير المرئي "والتي تعرف بالتطبق، حيث أنه أثناء نمو الحريق فإن الغازات الساخنة و الأدخنة تبرد وتظل معلقة ولن تؤثر على الكاشفات المعلقة على السقف لعدم وصولها إليها .وعلى الرغم أنه في المناطق المرتفعة يكون فيها احتمال التطبق أكبر، فإنه يتم تركيب كاشفات إضافية على مستويات منخفضة من أجل الكشف عن التطبق، وفي جميع الحالات يجب استخدام الكاشفات التي تعلق على الأسقف.



الشكل رقم (2–11) يوضح كاشفات الدخان في الاسطح المائلة و الاسقف الافقية التى تتكون من مجموعة خلايا(مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2–12) يوضح مدى تقارب الكاشفات مع معلقات السقف و عوائق الاسقف التي يتم معاملتها كحوائط (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

خامسا : الحماية ضد التداخل الكهرومغناطيسي : يأخذ المصمم في الاعتبار المصادر المحتملة للاشعاعات الكهرومغنطيسية لتقليل امكانية حدوث الانذارات الخاطئة .

سادسا : اختيار موقع لوحة التحكم وسعتها : يجب أن تكون معدات الإشارة، بالإضافة إلى أجهزة التحكم اليدوية، في موقع مناسب لكل من موظفي ورجال مكافحة الحريق الذين يستجيبون لإشارات الحريق ، و يجب أن يتضمن ذلك منطقة في الطابق الأرضي قريبة من مدخل المبنى حتى يمكن استخدامها بواسطة رجال الإطفاء، أو موقع ملائم، كغرفة تحكم مراقبة باستمرار وعلى مدار الساعة . وفي حالة وجود مداخل متعددة في المبنى، يجب أيضا أن تتم استشارة الجهة المختصة لإمكانية الحاجة إلى إضافة لوحات تحكم مساعدة و/أو إشارة في المبنى.

سابعا : أجهزة الانذار:

أ. أجهزة الانذار الصوتية : يعد الحد الأدنى المقبول من مستوى شدة الصوت لإشارات الإنذار من الحريق هو 65 ديسيبل . و عندما يكون مستوى شدة الصوت للضوضاء الخلفية أكثر من 60 ديسيبل فيجب أن يزيد مستوى شدة الصوت لإشارات أجهزة الإنذار عن مستوى شدة الصوت للضوضاء الخلفية بمقدار 5 ديسيبل.

ب. أجهزة الإنذار المرئية من الحريق (الفلاشات) :

تستخدم أجهزة الإنذار المرئية لإكمال عمل الإشارات المسموعة، وأحيانًا يتم استخدام الإشارات المرئية وحدها كوسيلة تحذير أولية بالنسبة للموظفين في الأماكن التي يكون فيها الإزعاج الناجم عن التحذير المسموع غير مرغوب فيه (التليفزيون ومحطات الراديو والسينما والمسارح والمستشفيات) . كذلك يمكن استخدام أجهزة الإنذار المرئية كوسيلة للتحذير ضد الحرائق لضعاف السمع .

ج. أجهزة إنذار الحريق المرحلية : في المباني الضخمة و/أو العالية يستخدم نظام الإنذار متعدد المراحل، حيث يتم توجيه التحذيرات الأولى في مناطق محددة أو تكون محصورة على الأشخاص الرئيسيين، ولكن يمكن أن تمتد تلك الإنذارات في مراحل لاحقة لتحذير كل من هو في الموقع.

د. إنذارات العاملين : من الشائع بالنسبة لكل من نقاط النداء اليدوية و كاشفات الحريق التلقائية في

الأماكن الكبيرة للاحتفالات العامة أن يبدأ إنذار العاملين فقط، حتى يستعد العاملون للمساعدة في عملية الإخلاء بنظام، والتي تبدأ بعد ذلك برسالة إنذار صوتية .ومثل هذه الإجراءات تستلزم مستوى عال من التدريب والوعي بالنسبة لمجموعة العاملين، وقد لا تكون ملائمة لمباني أخرى.

ثامنا : الإنذارات الخاطئة : بشكل أساسي، يمكن تقسيم معايير الحد من الإنذارات الخاطئة إلى ثماني مجموعات:

أ. الموقع واختيار نقاط النداء اليدوية .

ب. اختيار موقع كاشفات الحريق التلقائية .

ج. اختيار نوع النظام .

د. الحماية من تداخل المجال الكهرومغناطيسي .

هـ. القيام بمراقبة أداء الأنظمة التي تم تركيبها حديثا .

و. المعايير القياسية للترشيح .

ز. إدارة النظام .

ح. الصيانة والخدمة المنتظمة .

2-5-4 تصميم نظام إطفاء الحريق :

تقسم أنظمة ومعدات مكافحة الحريق إلي: يدوية و ثابتة و تلقائية.

أولا : معدات مكافحة الحريق اليدوية : هي المعدات اليدوية المتنقلة " الإسعاف الأولي " و التي تستعمل لمكافحة الحريق في أول مراحله من قبل الأشخاص العاديين المتواجدين في المبنى . من تلك المعدات :

أ. أجهزة الإطفاء اليدوية بأنواعها المختلفة.

ب. مضخات الماء اليدوية.

ج. أوعية الرمل والماء.

د. بطانيات خاصة مقاومة للحريق. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

طفايات الحريق اليدوية : تقسم الطفايات اليدوية إلى أنواع بناء على نوع مادة الإطفاء :-

أولا : طفايات الماء : وهي الطفاية التي تعطي الماء كمادة لإطفاء الحريق وتقسم إلى نوعين :

أ. طفايات الماء بضغط غاز ثاني أكسيد الكربون :وهي اسطوانة مليئة بالماء بالضغط العادي مركب بداخلها اسطوانة صغيرة(خرطوش) مضغوطة بغاز ثاني أكسيد الكربون وفي حالة تشغيلها يثقب رأس الخرطوش ليطلق الغاز المضغوط دافعًا الماء بقوة من خلال فوهة أو خرطوم القذف.

ب. طفايات الماء المحفوظة بضغط الهواء أو النتروجين :وهي اسطوانة يملا ثلثاها بالماء والباقي بالهواء العادي أو غاز النيتروجين بالضغط المطلوب وعند التشغيل يفتح الصمام ويخرج الماء مندفعًا بقوة بفعل الضغط المحبوس.

ثانيا : طفايات الرغوة : وهي التي تعطي السائل الرغوي كمادة لإطفاء الحريق وهي على نوعين :

أ. طفايات الرغوة الكيماوية :وهي النوع الذي تنتج الرغوة بواسطة التفاعل الكيماوي ودفع الرغوة بواسطة الضغط الناتج عن التفاعل.

ب. طفايات الرغوة الميكانيكية :وهي النوع الذي ينتج الرغوة ميكانيكيًا بخلط سائل مواد الرغوة بالماء والهواء والدفع بواسطة غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط داخل اسطوانة صغيرة

(خرطوش) .

ثالثا : طفايات غاز ثاني أكسيد الكربون : وهي الطفايات التي تعطي غاز ثاني أكسيد الكربون كمادة للإطفاء وهي من حيث المبدأ نوع واحد باختلاف في الأحجام فقط، ويحفظ الغاز تحت الضغط على شكل سائل وينطلق عند التشغيل بفتح صمام التحكم في رأس الاسطوانة.

رابعا : طفايات المسحوق الجاف : وهي الطفايات التي تعطي المسحوق الكيماوي الجاف كمادة

لإطفاء الحريق وهي على نوعين من حيث طريقة التشغيل.

أ. طفايات تعمل بضغط الغاز، وهي نوع تدفع المسحوق بضغط غاز ثاني أكسيد الكربون المحفوظ تحت الضغط في اسطوانة صغيرة" خرطوش."

ب. طفايات تعمل بالضغط المحفوظ وهي نوع تدفع المسحوق بضغط غاز النيتروجين في الاسطوانة مع المسحوق، والتراكيب الكيميائية للمسحوق فهي على أنواع أهمها:

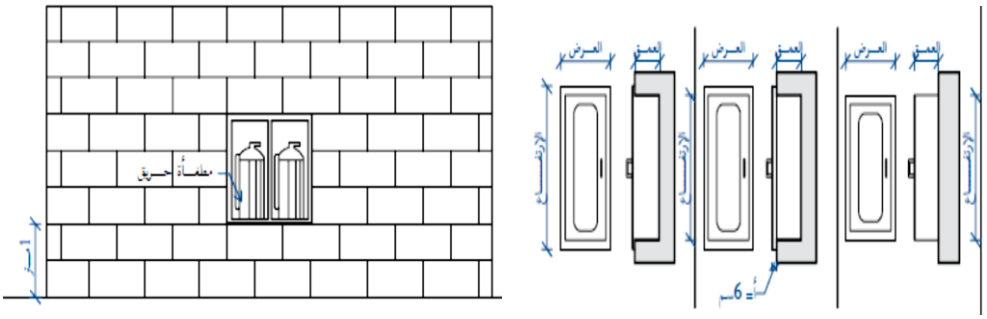
أ. المسحوق الذي يغلب على تراكيبه مادة بيكربونات الصوديوم.

ب. المسحوق الذي يغلب على تراكيبه مادة بيكربونات البوتاسيوم.

ج. المسحوق المتعدد الأغراض.

د. هناك أنواع من المساحيق مخصصة لنوع معين من حرائق المعادن ولا تستعمل إلا في الحالات الخاصة.

هـ. طفايات السوائل المتبخرة : وهي الطفايات التي تعطي أنواعًا مختلفة من السوائل الكيماوية كمادة لإطفاء الحريق، وهذه السوائلتتحول عند اصطدامها بحرارة الحريق إلى أبخرة كثيفة ثقيلة تعمل على وقف سلسلة التفاعل الكيميائي للحريق وهذا النوع من الطفايات في طريقه للحظر دوليًا نظرًا لتأثير على البيئة. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2-13) يوضح تثبيت المطفأة اليدوية داخل تجويف الجدار(هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

جدول رقم (2- 6) طرق اختيار و توزيع طفايات الحرائق (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

نوع الحريق	الطفايات المناسبة	سعة الطفاية	مسافة قذف الطفاية	مساحة تغطية الطفاية الواحدة
الحرائق نوع (أ) وهي المواد الصلبة العادية الكربونية	الطفايات المائية	9 لتر	10 متر	طفاية لكل 200 متر مربع
الحرائق نوع (ب) وهي السوائل القابلة للاشتعال	طفاية الرغوة	9 لتر	8 متر	0.5 متر مربع
	طفاية المسحوق الجاف	2 كجم	3 متر	1 متر مربع
		3كجم	5 متر	1.5 مترمربع
		9 كجم	7 متر	4 متر مربع
	طفاية ثاني اكسيد الكربون	1 كجم	-	-
		3 كجم	1.5 متر	0.5 متر مربع
		4 كجم	3 متر	1 متر مربع
	طفاية السوائل المتبخرة	0.5 لتر	7 متر	0.3 متر مربع
الحرائق نوع (ج) وهي الحرائق التي تحدث في تجهيزات كهربائية	ثاني أكسيد الكربون والمسحوق الجاف أو السوائل المتبخرة			

الحرائق نوع (د) وهي الحرائق التي تحدث في المعادن	يستعمل لها نوع خاص من المسحوق الجاف

ثانيا: معدات مكافحة الحريق الثابتة : هي شبكة تمديدات ثابتة منها ما يستعمل لمكافحة الحريق في أول مراحله من قبل الأشخاص العاديين المتواجدين في المبنى، ومنها ما يستوجب استخدامه من قبل العارفين مثل فرق المكافحة الخاصة أو رجال الدفاع المدني . وتقسم من حيث عملها للاتي :

أ. الخراطيم المطاطية ذات البكرات : وسيلة بسيطة لمكافحة الحريق للإسعاف الأولي فقط من قبل مستخدمي المبنى أنفسهم، دون ما حاجة لتدريب سابق وهو عبارة عن خرطوم مطاطي بقطر 25 مم ملفوف على بكرة محفوظ داخل صندوق معدني مثبت على الجدار أو داخله ومتصل بشبكة المياه مباشرة وجاهز للاستعمال بمجرد سحب الخرطوم. يتألف الخرطوم المطاطي ذي البكرة من : (الشبكة – البكرة – الخرطوم و توصيلاته – مصدر المياه) .

ب. الأنابيب الرأسية الجافة: وهي شبكة تمديدات ثابتة خالية من المياه تشتمل على نقطة الدفع لضخ المياه من خارج المبني، و فوهات مياه إطفاء حريق(مآخذ) موزعة في الأماكن اللازمة من المبنى وتستعمل لمساعدة رجال الدفاع المدني في دفع المياه واستخدامها للطوابق العليا. وتتألف شبكة الأنابيب الرأسية الجافة في المباني من : (الأنبوب الرأسي الذي يغذي الفوهات – نقطة الدفع في أسفل الشبكة للضخ من قبل الدفاع المدني – فوهات الحريق(مخارج) في الطوابق) .

ج. الأنابيب الرأسية الرطبة : وهي شبكة تمديدات ثابتة ذات مصدر مياه مستمر تغذي فوهات مياه إطفاء الحريق (مخارج) موزعة في الأماكن اللازمة من المبنى وتستعمل من قبل رجال الدفاع المدني أو من قبل أشخاص مدربين لمكافحة الحريق في المبنى. تتألف شبكة الأنابيب الرأسية الرطبة من الأقسام التالية : (الأنبوب الرأسي الذي يغذي الفوهات – مصادر المياه –المضخات – الخراطيم

ووصلاتها – نقطة أو فوهة الدفع) .

د. شبكة دفع الرغوة : وهي شبكة أنابيب ثابتة تستعمل لدفع مزيج الماء والمادة الرغوية و إيصالها إلى الأماكن المتعذر الوصول إليها والتي تستعمل عادة لتخزين أو استعمال الوقود السائل .يتدفق مزيج الماء والمادة الرغوية على شكل فقاعات تعمل كستارة عازلة للسطح المشتعل عن الهواء الخارجي، ويقومالماء بعملية التبريد.

هـ. مآخذ مياه إطفاء الحريق الخارجية : وهي عبارة عن شبكة تمديدات تحت الأرض ذات مصدر مياه متواصل تغذي مآخذ مياهالحريق ، وتستعمل لتوفير مياه إطفاء الحريق لإمكانية مكافحة الحرائق من الخارج من قبل رجال الدفاع المدني . و تتألف المآخذ الخارجية لمياه إطفاء الحريق من : (شبكة الأنابيب التي تغذي المآخذ – مصادر مياه – المآخذ). و تنقسم المآخذ الخارجية لمياه إطفاء الحريق إلى قسمين : مآخذ مياه إطفاء الحريق العمودية فوق الأرض و مآخذ مياه إطفاء الحريق تحت الأرض . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

ثالثا : أنظمة ومعدات مكافحة الحريق الثابتة التلقائية :

هي عبارة عن شبكة تمديدات ثابتة ذات فتحات موزعة في الأماكن المطلوب حمايتها وتغذى من مصدر مستمر لمادة الإطفاء المناسبة، تعمل تلقائيا بفعل استشعار الحرارة الناتجة عن الحريق أو بفعل استشعار الدخان أو بالوسيلتين معًا.

أولا : نظام مرشات مياه إطفاء الحريق التلقائية : شبكة أنابيب علوية موزعة أعلى الأماكن المطلوب حمايتها، تغذى بالمياه من مصدر مناسب من حيث الكمية والضغط، ليندفع الماء من خلال رؤوس مرشات مغلقة(مرشات رطبة)، تفتح تلقائيا بفعل التأثر بالحرارة .أو يندفع الماء من خلال رؤوس مفتوحة تغمر بالمياه المكان بكاملة، وتفتح تلقائيا بواسطة وسيلة إنذار مساعدة.

أنواع أنظمة مرشات مياه إطفاء الحريق التلقائية :

أ. مرشات مياه إطفاء الحريق ذات الشبكة الرطبة :هي شبكة مضغوطة بالماء ليندفع من خلال رؤوس المرشات المغلقة والتي تفتح عند تأثرها بالحرارة.

ب. مرشات مياه إطفاء الحريق ذات الشبكة الجافة : هي شبكة مماثلة في التمديدات للشبكة الرطبة إلا أنها مضغوطة بالهواء، والماء موقوف عند الصمام الرئيسي بفعل ضغط الهواء، يفتح الصمام تلقائيا عندما يتسرب الهواء من رؤوس المرشات التي تفتح عند تأثرها بفعل الحريق ليندفع الماء من خلالها.

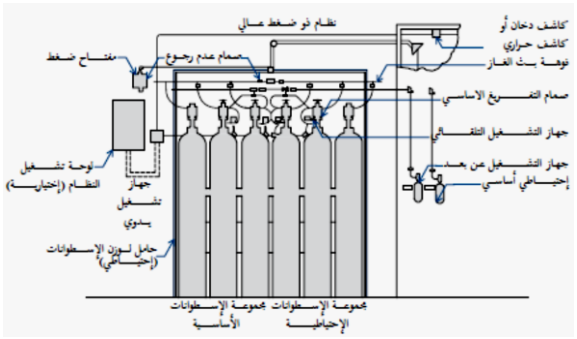
ج.الشبكة الرطبة ذات التشغيل المسبق : هي شبكة مماثلة في التمديدات للشبكة الرطبة، و يكون الماء متوقف عند الصمام، مضاف إليها شبكة إنذار مساعدة، إما هوائية أو كهربائية، تعمل تلقائيا عند تأثرها بفعل الحريق على فتح الصمام ليندفع الماء في الشبكة ثم يندفع من خلال رؤوس المرشات الحرارية التي تفتح بدورها بعد تأثرها بالحرارة.

د. شبكة الغمر الكلي : هي شبكة مماثلة في التمديدات للشبكة الرطبة ذات التشغيل المسبق ولكن رؤوس المرشات جميعها مفتوحة، تغمر الموقع بكاملة عند تشغيل النظام.

هـ. الشبكة المركبة : هو نظام مشترك بين الشبكة الرطبة ذات التشغيل المسبق، والشبكة الجافة. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

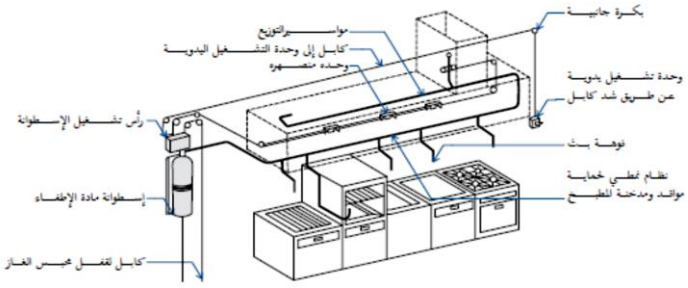
ثانيا : نظام الهالون أو بدائله : هو عبارة عن شبكة أنابيب موزعة على الأماكن المطلوب حمايتها تغذى من اسطوانات تحتوي على غاز الهالون أو بدائله (كوسيط إطفاء) محفوظا تحت ضغط النيتروجين ليندفع من خلال فوهات الدفع في المكان المطلوب حمايته عند تشغيل النظام علما بأن نظام الهالون في طريقة للحظر دوليا لتأثيره على البيئة ، وسيحل محله مواد بديلة للهالون. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

ثالثا : نظام ثاني أكسيد الكربون : هو عبارة عن شبكة أنابيب موزعة في الأماكن المطلوب حمايتها تغذى من أوعية) اسطوانات(غاز ثاني أكسيد الكربون) كوسيط إطفاء (محفوظ تحت الضغط ليندفع من خلال فوهات الدفعالموزعة إلى الأنابيب في الأماكن المطلوب حمايتها عند تشغيل النظام . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2-14) يوضح نظام الضغط العالي لثاني اكسيد الكربون (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

رابعا : نظام المسحوق الكيماوي الجاف : هو عبارة عن شبكة أنابيب موزعة على الأماكن المطلوب حمايتها تغذى من أوعية حفظ المسحوق الكيماوي(كوسيط إطفاء)مضغوط بغاز النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون ليندفع من خلال فوهات الدفع في المكان المطلوب حمايته، تتكون المواد المستعملة في مادة الإطفاء عادة من مسحوق بيكربونات الصوديوم أو بيكربونات البوتاسيوم أو مونو أمونيوم الفوسفات. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2-15) يوضح نظام المسحوق الكيميائي الجاف – نمط لحماية المواقد و المطابخ (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

خامسا : نظام الرغوة والماء :عبارة عن شبكة أنابيب موزعة على الأماكن المطلوب حمايتها تتغذى من مصدر للرغوة والماء، إما ممزوجين معا، أو يتم مزجوهما قبل التدفق على السطح المشتعل. يتدفق هذا المزيج على شكل فقاعات تعمل كستارة عازلة للهواء الخارجي عن السطح المشتعل ويقوم الماء بعملية التبريد. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

الوحدات الثابتة التلقائية: هي وحدات إطفاء منفردة، مثبتة في الأماكن المطلوب حمايتها تعمل تلقائيا بدفع مخزونها من مادة الإطفاء عند حدوث الحريق.(مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

2-5-5 تصميم طرق ومخارج الهروب (الإخلاء) :

سبل الهروب (مخارج للطوارئ) : هي (مسلك) طريق أو أكثر سالك وآمن ليتمكن الأشخاص المتواجدون في المبنى من الهرب بالانطلاق من أية نقطة في المبنى والوصول إلىخارج المبنى مباشرة أو إلى ساحة أو مكان آمن من الحريق، يؤدي بدوره إلى خارج المبنى، حيث الأمان من خطر الحريق. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

اشتراطات سبل الهروب:

أ. لا يجوز بأي حال، أن يمر مسار الهروب من خلال غرفة أو مكان قابل للغلق، كما لا يجوز أن يمر بالقرب من مكان تتواجد فيه خطورة حريق ما لم يفصل عنه بحاجز مانع لانتشار الحريق.

ب. في حالة استمرار مسار سبل الهروب، إلى تحت مستوى المخرج النهائي،(كما في حالة استمرار الدرج إلى السرداب)، يجب أن تقطع الاستمرارية بجدار مانع لانتشار الحريق حتى لا ينتهي مسار الهروب خطأ إلى السرداب أو أي مكان خطر.

ج. تثبت لوحات إشارة واسهم كافية في مسار طريق الخروج توضح اتجاه الطريق، وإذا اعترضالمسار أي باب يؤدي إلى مكان خطر أو نهاية مغلقة فيجب أن توضع على ذلك الباب لوحة تحذير صريحة وواضحة .

د. لا يجوز تغطية مخرج الهروب بأية مادة قابلة للاحتراق أو قد تسبب الانزلاق أو التعثر .

هـ. لا يجوز وضع أو تركيب أي نوع من قطع الأثاث أو الحواجز أو المعدات أو أي شيء ثابت أو متحرك من شأنه أن يقلل من اتساع مخرج الهروب أو إعاقة استعماله.

و. يبقى مخرج الهروب دائما في حالة صالحة للاستعمال ليؤدي الحد الأعلى من طاقته ويحظر استعماله لأي غرض غير الغرض المصمم لأجله.

ز. تثبت حواجز واقية من السقوط في مسارات سبل الهروب كالطرف الخالي من الدرج أو الجسر أو أعلى حافة الأسطح وما إلى ذلك ولا تعتبر ألواح الزجاج وما يماثلها حواجز واقية.

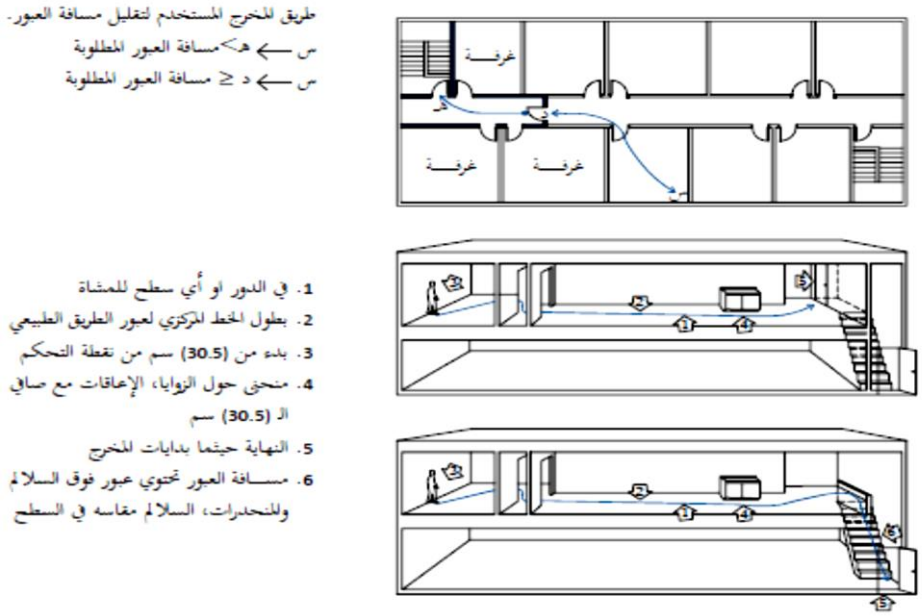
ح.يجب توفير التهوية الطبيعية أو الميكانيكية الكافية لطريق الخروج . وتوفر الإنارة الطبيعية أو الصناعية الكافية لطريق الخروج ويشترط أن يتوفر في المباني المزدحمة أو المباني العالية أو العامة كالفنادق ودور السينما والمصانع وغيرها مصدر احتياطي لتغذية التيار الكهربائي في حالة انقطاعه على أن تشمل الإنارة الاحتياطية لوحات الإشارة والأسهم الدالة على سبل الهروب . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

مبادئ تصميم سبل الهروب (مخارج للطوارئ) :

أولا : مسافة الانتقال : ألا يزيد الحد الأقصى لمسافة الانتقال في ممر محمي للوصول إلى أقرب مخرج إما قطاع حريق آخر أو سلم محمي على 30 مترًا.

ثانيا: الطاقة الاستيعابية لسبل الهروب : ويحسب عرض مسلك الهروب على أساس عدد الأفراد الذين سيستخدمونها في حالة الطوارئ .ويفضل ألا يقل عرض المخارج و مسالك الهروب عن 100 سم .

ثالثا : ارتفاع سبل الهروب :تصمم سبل الهروب بحيث لا يقل الارتفاع الصافي لأي جزء منها عن 2.2 متر .



الشكل رقم (2–16) يوضح قياس مسافة الانتقال (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

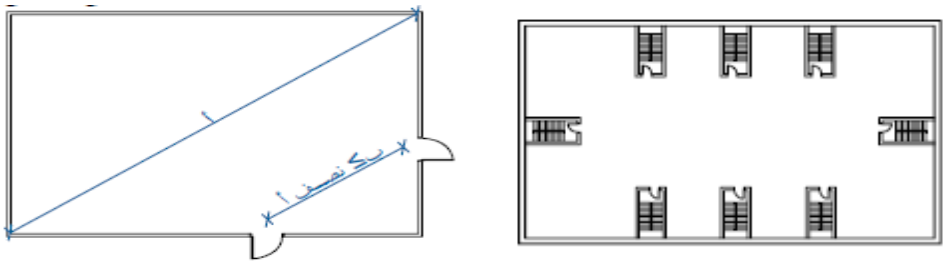
رابعا : اتساع سبل الهروب :يجب ان يكون اتساع سبل الهروب كافيا لتصريف الأشخاص المفروض تواجدهم في المبنى . ويقاس العرض بالفراغ الصافي، عند أضيق نقطة في أي جزء من مكونات سبل الهروب. و عند التقاء سبل الهروب من الطوابق العليا و السفلي(كالسرداب) في طابق متوسط، يجب أن لا يقل الاتساع بدءا من نقطة الالتقاء وحتى المخرج النهائي، عن مجموع اتساعها جميعا.

خامسا : توزيع سبل الهروب: يجب أن ينظم توزيع سبل الهروب ليعطي أفضل تغطية ممكنة لكامل المساحة .و توزع على أطراف المبنى حتى يمكن تجنب وجود نهايات مغلقة بقدر الإمكان ألا تزيد مسافة النهاية المغلقة بأي حال من الأحوال عن الحد المسموح به في الشروط الوقائية للمباني حسب نوع الاستغلال.

يجب توزع سبل الهروب متباعدة عن بعضها، حتى لا تتعطل معا في حادث حريق واحد، ويمكن حساب الحد الأدنى للمسافة بين مخرجين في مكان واحد، بإحدى الطريقتين التاليتين:

أ – زاوية التقاء المخرجين بأية نقطة في المكان لا تقل عن ٤٥ درجة.

ب – المسافة بين المخرجين لا تقل عن نصف وتر المكان. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2–17) يوضح توزيع مخارج الهروب (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

المتطلبات العامة لسبل الهروب (مخارج الطوارئ) :

أ. يجب أن تنشأ سبل الهروب من مواد غير قابلة للاحتراق وذات مقاومة للحريق بالدرجة المناسبة كأحد عناصر هيكل البناء.

ب. يجب أن تفصل سبل الهروب عن بقية أجزاء المبنى، لحمايتها من خطر الحريق والدخان، بحواجز مانعة لانتشار الحريق منشأة من مواد غير قابلة للاحتراق، وذات مقاومة للحريق بالدرجة المناسبة.

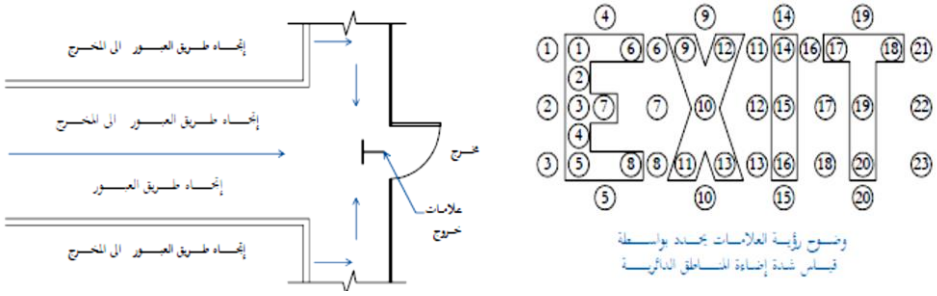
ج. حماية الفتحات التي توجد في الجدران الفاصلة، بأبواب مانعة لانتشار الحريق والدخان وعلى أن يقتصر عدد هذه الفتحات على ما هو ضروري فقط للدخول إليها والخروج منها.

د. يجب أن تكون المواد المستعملة في التشطيب الداخلي لسبل الهروب ، غير قابلة للاحتراق بقدر الإمكان، ومن نوع لا يزيد من خطورة الحريق، وفي كل الأحوال يجب أن تكون ذات درجة منخفضة جدا لانتشار اللهب على سطحها .

هـ. يجب أن يتوفر في جميع أجزاء سبل الهروب الإنارة الطبيعية الكافية، أو الإنارة الصناعية. و توزيع الإنارة على جميع أجزاء سبل الهروببحيث لا يؤدي تعطل أي مصباح منها إلى انتشار الظلام،

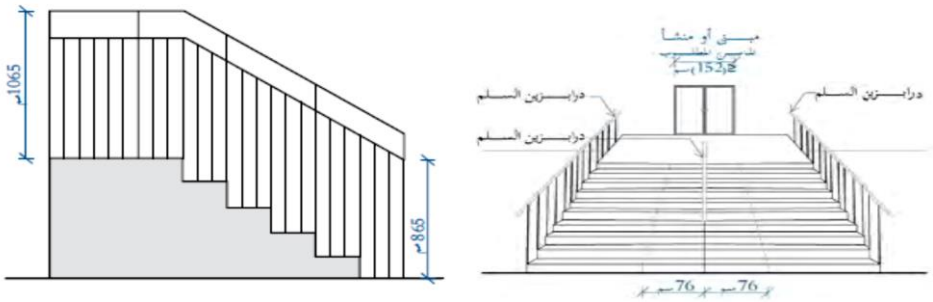
أو عدم وضوح الرؤيا في أية نقطة في مسار الهروب. كما يجب أن تكون الإنارة مستمرة طوال فترة الحاجة إليها، وبدرجة الإضاءة المطلوبة، والتي لا تقل عن 10 وحدات اضاءة .

و. يجب أن تجهز سبل الهروب بالعلامات الإرشادية المطلوبة وتوضع في الأماكن المناسبة وفقا للشروط الوقائية للمباني حسب نوع الاستغلال، وذلك للتعريف بسبل الهروب والدلالة على تجاه مسارها، و الإرشاد إلى أية تعليمات تتعلق بالهروب خاصة ، وبالسلامة عامة. و يجب أن تكون هذه العلامات ذات حجم وعبارة ورمز ولون مناسب بحيث تبد واضحة ومميزة ومغايرة لما جاورها من إنارة أو تشطيب أو ألوان أو ديكور، كما لا يجوز وضع أية تركيبات أو إنارة، تعيق رؤيتها أو تلفت الانتباه عنها. و تثبيت علامة(مخرج)على المخارج مباشرة، وعلامة (مخرج مع سهم) للدلالة على اتجاه مسار الهروب، عندما لا يكون المخرج أو المسار واضحا أو باديا للعيان، كالمنعطفات والزوايا، بحيث لا تبتعد أية نقطة في المسار عن العلامة أكثر من 30 متر.



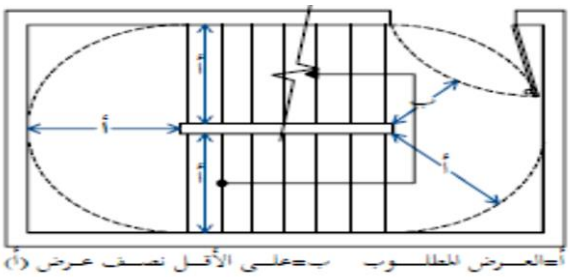
الشكل رقم (2-18) يوضح العلامات الارشادية الدالة على طريق المخرج و اماكن تثبيتها (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

ز. يجب تركيب حواجز للحماية من السقوط (درابزين)على كامل امتداد حواف الأطراف الخالية من جميع مكونات سبل الهروب، و أي جزء آخر من المبنى قابل لوصول الأشخاص إليه ، مثل السطح ، وحافة المناور و الفراغات الرئيسية على السطح والشرفات وما شابه ذلك وكذلك حافة الممر. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



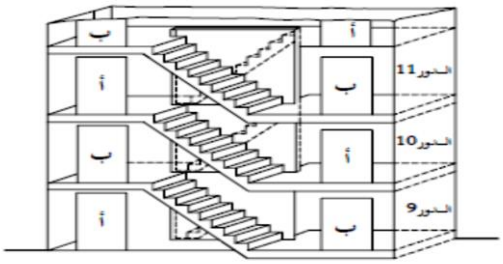
الشكل رقم (2–19) يوضح درابزين السلم و الحواجز الواقية للدرابزين (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

أبواب سبل الهروب(مخارج الطوارئ) : يجب أن تفتح أبواب الطوارئ في اتجاه الهروب، كما يجب أن لا تؤثر حركة مصراع الباب على سعة أجزاء سبل الهروب التي تؤدي إليها وأن لا تشكل حركتها عائقا لاستعمال سبل الهروب بصورة عامة. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2–20) يوضح العرض المطلوب لبسطة السلم و فتحات الابواب (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

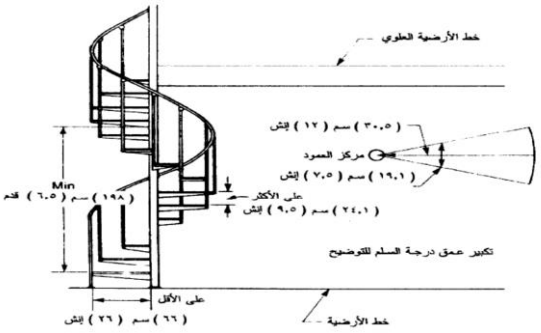
الدرج الداخلي : يشكل الدرج الداخلي جزء هام من مخارج سبل الهروب لأنه يقع في بئر يخترق البناء رأسيًا. يجب أن ينشأ درج الهروب من مود غير قابلة للاحتراق وان يكون معزولا عن الأجزاء الأخرى للمبنى بأبواب وجدران ذات مقاومة للنيران لمدة لا تقل عن ساعة وسهلة الوصول إلى الخارج مباشرة أو إلى قاعة خالية من العوائق تؤدي بدورها إلى الخارج ، كما يجب أن تكون أرضية جميع أجزاء الدرج صلبة، غير قابلة للانزلاق وغير مثقبة ، كما يجب تركيب حواجز للحماية من السقوط وفقا لشروط الحماية من السقوط. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2–21) يوضح السلم الداخلي كجزء من مخارج الهروب (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

الدرج الخارجي :عندما يكون الدرج الخارجي جزء من سبل الهروب، تطبق في شأنه شروط الدرج الداخلي باستثناء شروط الحماية من الحريق. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

وسائل الهروب الخاصة : وهي الدرج الحلزوني و يستخدم في حالات محدودة، ولخدمة عدد محدد من الأشخاص، مثل غرف الآليات، وغرفة المصعد على السطح والأبراج والمصانع، وما شابه ذلك. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2–22) يوضح الدرج الحلزوني (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

2–5–6 تصميم المبنى لتسهيل مهمة رجال الإطفاء :

يجب توفر الطرقات والشوارع الكافية لوصول سيارات الدفاع المدني والمعدات المساعدة إلي المسافة المطلوبة من البناء. و يشترط في الشارع أو الطريق الصالح لمرور سيارات الدفاع المدني ما يلي :–

أ. ألا يقل عرضه الصافي عن 4 متر .

ب. توفر مساحة مناورة كافية لا يقل قطرها عن 18 مترا .

ج. ألا يقل ارتفاع بوابات ومداخل الطرق والشوارع عن 5.4 مترًا .

د. تنشأ أرضية الشارع وأغطية غرف التفتيش بحيث تتحمل نقل سيارات الدفاع المدني بأنواعها.

هـ. يحسب البعد اللازم بين حدود البناء وأقرب نقطة يجب أن تصل إليها سيارات الدفاع المدني لنوع وحجم البناء . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

وصول رجال الدفاع المدني :

أولا : يشترط في تصميم البناء أن يكون مزودًا بالوسائل والإمكانيات التي تمكن رجال الدفاع المدني من الدخول إليه بسهولة ويسر للقيام بأعمال المكافحة والإنقاذ.

ثانيا : لا يجوز تثبيت الحواجز والعوائق على نوافذ الواجهات الخارجية الموجودة فوق الطابق الأرضي للبناء ما لم تكن سهلة الفتح وبموجب موافقة خاصة من الدفاع المدني.

ثالثا: يراعى عند وضع معدات مكافحة الحريق المخصصة لمساعدة رجال الدفاع المدني كفوهات الحريق ونقاط الدفع في الطابق الأرضي وغير ذلك ما يلي:

أ. أن تكون معدات مكافحة الحريق المخصصة لمساعدة رجال الدفاع المدني في مكان واضح يسهل على رجال الدفاع المدني الوصول إليه دون أية عوائق.

ب. أن تكون معدات مكافحة الحريق المخصصة لمساعدة رجال الدفاع المدني بعيدة عن خطر الحريق والزجاج والمواد المتناثرة الأخرى في البناء والمخاطر الأخرى.

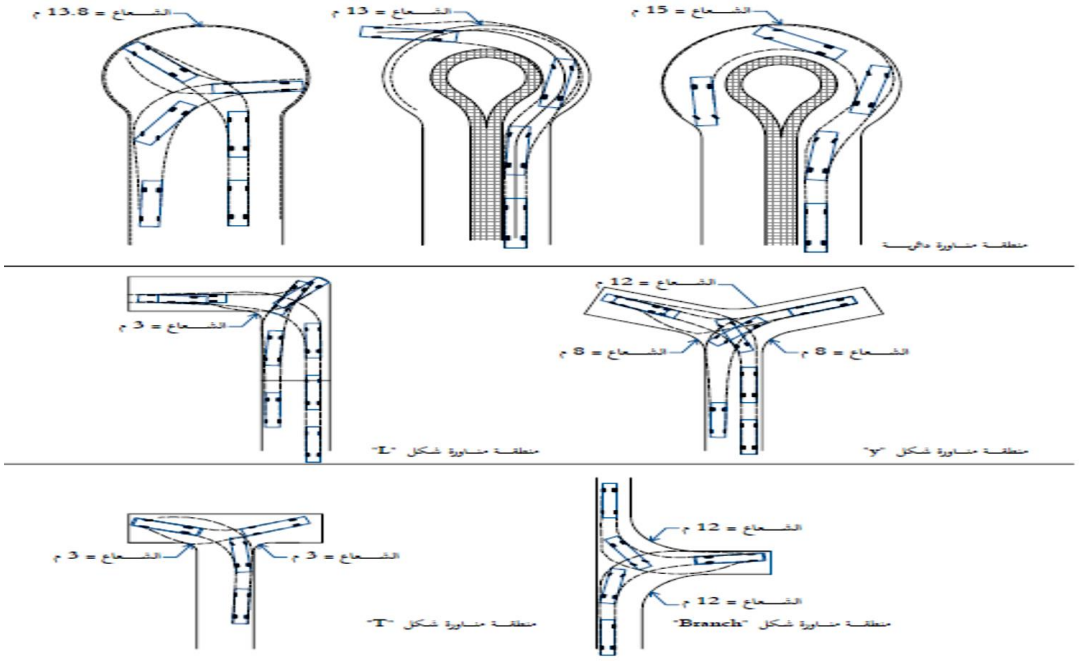
ج. أن تميز معدات مكافحة الحريق المخصصة لمساعدة رجال الدفاع المدني بإشارات واضحة وصريحة.

رابعا: إذا زادت مساحة الموقع عن 5000 متر مربع فيجب توفير مدخل آخر للطوارئ في السور الخارجي للموقع لتيسير وصول رجال الدفاع المدني.

خامسا : يجب وضع مخطط دليل ضمن إطار يثبت في المدخل الرئيسي للمبنى، تبين عليه جميع

المعلومات المتعلقة بمتطلبات الوقاية من الحريق لمساعدة وصول رجال الدفاع المدني.

سادسا : يجب وضع العلامات الإرشادية المرورية المناسبة لمنع الوقوف في المواقف أو الشوارع المخصصة لآليات ومركبات الدفاع المدني. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)



الشكل رقم (2-23) يوضح انماط مساحات المناور و الدوران لسيارات الدفاع المدني (هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية ، د.ت)

2-5-7 المتطلبات العامة للخدمات الهندسية :

التهوية والتكييف المركزي : يجب ان يتضمن تصميم جهاز التكييف المركزي الاحتياطات الكافية لمنع انتشار الحريق والدخان خلال قنوات التكييف وفق هذه الشروط :

أ. يراعى عند اختيار مواقع مآخذ الهواء الخارجية الخاصة بجهاز التكييف عدم تجاوره مع أمكنة أو مصادر تكون عرضة لمخاطر نشوب حريق.

ب. يفضل أن توزع قنوات التكييف توزيعا لا مركزيا، وذلك بأن تقسم إلى أقسام مستقلة يختص كل منها بجزء من المبنى، أما الأماكن المعرضة لخطورة نشوب حريق كالمطابخ والحمامات وغيرها فيجب

توفير أجهزة تكييف منفصلة لها.

ج. يشترط في المباني ذات الواجهات المغلقة لأسباب تتعلق بتصميم جهاز التكييف وجود نوافذ أو فتحات خاصة في هذه الواجهات ليتمكن رجال الدفاع المدني من تصريف الدخان في المبنى عند نشوب حريق.

د. تعتبر القنوات الرئيسية لجهاز التكييف خلال ممرات رأسية أو أفقية منشأة من مواد غير قابلة للاحتراق كوحدة مانعة للحريق، مع وجود فتحات مناسبة ذات أبواب مانعة للحريق لتسهيل إجراءات الصيانة.

هـ. عند اختراق قنوات التكييف للجدران أو الأسقف المانعة للحريق في البناء يجب أن تكون مقاومتها للحريق بقدر درجة مقاومة الجدران، وتغلق تلقائيا بفعل وصلة منصهرة تعمل عند درجة حرارة تتراوح بين68 – 84 درجة مئوية.

و. تجهز قنوات نظام التهوية والتكييف المركزي بكاشفات للدخان تعمل تلقائيا على إيقاف تشغيل الجهاز بكاملة عند اكتشاف الدخان وتدير في الوقت نفسه مراوح شافطة لطرد الدخان من المبنى.

ز. يجب أن تكون المواد العازلة المستعملة في تغليف قنوات الهواء بالداخل والخارج غيرقابلة للاحتراق وأن لا يقل سمكها من 3 سم و لا يجوز استعمال مادة قابلة للاحتراق فيها. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

التمديدات الكهربائية :

أ. يجب أن تكون مواصفات التمديدات الكهربائية مطابقا لمواصفات وزارة الكهرباء .

ب. يجب أن تكون التمديدات والتركيبات الكهربائية سليمة بصفة عامة بحيث لا تشكل عند استعمالها سببا مباشرا أو غير مباشر للحريق، كما تجهز الشبكة بجهاز واق من الصدمات الكهربائية يعمل تلقائيا بواسطة الموصل الأرضي أو بأي وسيلة تعتمدها وزارة الكهرباء.

ج. تمدد الأسلاك محكمة التوصيلات خلال أنابيب واقية، بحيث لا تترك مجالا للعبث بها .

د. لا تقبل التمديدات الكهربائية المكشوفة إلا في حدود ضيقة ولمسافة قصيرة لا تزيد عن 3 متر شريطة أن تكون ثابتة وبدون أية وصلات .

هـ. التوصيلات التي تغذي الأجهزة والمعدات بالتيار يجب أن تكون داخل أنابيب واقية مرنة ومحكمة.

و. تكون التمديدات والأجهزة الكهربائية الموجودة في الأماكن التي تستعمل لتخزين المساحيق أو السوائل أو الغازات القابلة للاشتعال من النوع المانع للهب المحكم الإغلاق بحيث لا يصدر عنها عند تشغيلها شرارة كهربائية ولا تسمح للغازات بالتسرب داخل التركيبات كالمفاتيح وغيرها فوق مستوى 1.5 متر من الأرضية.

ز. يجب أن تكون المصابيح الكهربائية الموجودة في أماكن التخزين ذات غطاء واق مصنوع من الشبك والزجاج ليشكل فاصلا يمنع انتقال الحرارة بالإشعاع إلى المواد القابلة للاحتراق.

ح. إذا تواجد في المبنى مولد كهربائي فيجب أن يحفظ في غرفة خاصة منشأة لهذا الغرض من مواد مقاومة للحريق لمدة لا تقل عن أربعة ساعات ومعزولة عن البناء كوحدة مستقلة مانعة للحريق .

ط. توضع المفاتيح ولوحات التوزيع الفرعية في أماكن بارزة متيسرة الوصول .

ي. يوضع المفتاح الرئيسي ولوحة التوزيع الرئيسية في مكان مناسب يوافق عليه الدفاع المدني

ك. يجب وضع اللوحات والإرشادات المميزة للدلالة على مكان المفاتيح الرئيسية والفرعية مع توضيح مجال واستعمال كل منها.

ل. تزود الإعلانات المضيئة ذات الضغط العالي والمركبة على الواجهات والأسطح بمفتاح قاطع يركب في المكان المناسب بحيث لا يسمح إساءة الاستعمال ويغطى بلوح زجاجي لكسره وذلك بغية الاستعمال بواسطة رجال الدفاع المدني له عند الطوارئ.

م. توفر الإجراءات اللازمة من أخطار الكهرباء الساكنة وذلك عن طريق تسرب الشحنات الكهربائية

إلى الأرض وتتضمن هذه الإجراءات وضع جهاز مانع للصواعق في الأبنية المرتفعة حسب مواصفات وشروط الدفاع المدني ووزارة الكهرباء. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

السلالم الكهربائية المتحركة : عند تركيب السلالم المتحركة يجب مراعاة عدم انتشار دخان الحريق من خلال الفتحات في هذه السلالم.

المصاعد الكهربائية : يجب أن تعود جميع المركبات إلى الطابق الأرضي وتفتح أبوابها، في حالة حدوث حريق .

مصعد الحريق : عندما يزيد ارتفاع المبنى عن28 متر يخصص مصعد أو أكثر لخدمة رجال الدفاع المدني. **و** يجهز مفتاح خاص لمصعد الحريق للسيطرة على المصعد في حالة الحوادث

مكان مناسب بالطابق الأرضي. و من الأنسب أن يمد مصعد الحريق بالتيار من مصدر مغاير لمصدر إمداد البناء بالتيار، ليعمل مصعد الحريق حتى مع انقطاع التيار أثناء الحوادث. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

2-6 المتطلبات الوقاية من الحريق في المباني التجارية والأسواق العامة :

المباني التجارية والأسواق العامة : هي المباني أو أجزائها المخصصة لخدمة الجمهور" المحلات التجارية"، أو التي لا يزيد عدد مستخدميها عن 50 شخص في وقت واحد، والمخصصة للاستعمالات المكتبية" المكاتب."

وتنقسم المباني التجارية حسب نوع الاستغلال إلى نوعين هما :-

الفئة (أ) المحلات التجارية : وهي المباني أو أجزائها المخصصة لخدمة الجمهور مثل : محلات البيع بالجملة والمفرق خدمات المهن الخفيفة مثل: المراكز التجارية محلات الخياطة والحلاقة الأسواق المركزية و محلات التصوير وما في حكمها.

الفئة (ب) المكاتب : و هي المباني أو أجزائها التي لا يزيد عدد مستخدميها عن50 شخص في

وقت واحد، والمخصصة للاستعمالات المكتبية مثل: (مكاتب إدارة الأعمال البنوك الصغيرة ، مكاتب المؤسسات مكاتب الشركات ، المكاتب الاستشارية والهندسية المكاتب العقارية وما في حكمها) . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

2-6-1 خطورة الحريق في المباني التجارية : تصنف خطورة الحريق في المباني التجارية حسب الفئة كالتالي :-

أ. تصنف خطورة الحريق في المباني التجارية الفئة (أ) المحلات التجارية كخطورة متوسطة .

ب. تصنف خطورة الحريق في المباني التجارية الفئة (ب) المكاتب باعتبارها خطورة خفيفة .

ج. تصنف خطورة الحريق في المباني التجارية المختلطة باعتبارها خطورة متوسطة. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

2-6-2 الاشتراطات الواجب توفرها في مباني الأعمال التجارية :

أولا : **المباني المكشوفة :**

أ. تُزود المباني التجارية بعدد كاف من المخارج .

ب. يوفر مخرجان للهروب على الأقل عند طرفي المبنى المتباعدين .

ج. لا يزيد طول مدخل مسلك الهروب على 30 متر في حال عدم توفر رشاشات مائية ولا على 60 متر في حال توفرها.

د. يمنع تنفيذ أية تركيبات تعيق الحركة في ممرات مخارج الطوارئ ويمنع استخدامها لأغراض أخرى.

هـ. تفصل مواقف السيارات بجدران فصل وظيفي ، لا تقل درجة مقاومتها عن ساعتين .

و. تفصل المناطق التي تحتوي على مواد خطرة بجدران فصل وظيفي ، لا تقل درجة مقاومتها عن ساعتين.

ز. تفصل المناطق والغرف التي تحتوي على أجهزة ميكانيكية وكهربائية بجدران فصل وظيفي ، لا

تقل درجة مقاومتها عن ساعة واحدة.

ح. يسمح بتركيب أبواب مروحية تفتح باتجاهي الحركة ، وباستخدام الأبواب الدوارة شريطة عدم تركيبها في مخارج الطوارئ.

ط. تُزود المنشأة بنظام الرشاشات المائية إذا زادت المساحة المؤجرة لمبنى متعدد الأدوار على 2000 متر مربع .

ي. يزود المبنى بأنظمة إنذار آلية .

ك. يمنع توفير أماكن لانتظار السيارات خارج مخارج الطوارئ ، أو عند منافذ المسالك .

ل. تفصل المباني السكنية فوق الأسواق التجارية بأطواق فصل لا تقل درجة مقاومة عناصرها عن ساعتين ، وإذا تعذر ذلك يزود كل م ن الجزء التجاري والجزء السكني من المبنى برشاشات مائية للمكافحة. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

ثانيا : الأسواق المغطاة

أ. تُزود مباني الأسواق المغطاة بعدد كاف من المخارج .

ب. لا يزيد طول مدخل مسلك الهروب على30 متر عند عد م وجود رشاشات و لا على 120متر عند توفرها.

ج. لا يقل عرض مدخل مسلك الهروب عن 3 متر.

د. يزود السوق بمخرجين على الأقل ، في حال كون مدخل المسلك يخدم أكثر من 50 شخصًا.

هـ. لا يقل عرض الممرات عن 6 متر .

و. لا يقل عدد أبواب مخارج الطوارئ المؤدية إلى خارج المبنى عن نصف مجموع أبواب الخروج من المحل التجاري حين تكون مساحة المحل أكثر من 279 متر.

ز. تُزال أية معوقات في الممرات تمنع من استخدام مخارج الأسواق .

ح. تزود المحلات الكبرى ، بأكثر من باب للخروج ومتباعدة عن بعضها .

ط. ترفع الجدران بين المحلات المتجاورة حتى السقف ، ليكون كل محل وحدة حريق مستقلة .

ي. يزود السوق برشاشات مائية للمكافحة ، تكون منفصلة عن الأنظمة الموجودة في المحلات التجارية .وفي حال استخدام نظام واحد للمحلات والسوق ، يكون التحكم بأنظمة المحلات مستقلا.

ك. يزود السوق بأنظمة للتحكم بالدخان مع كواشف دخان مركبة في أنفاق الهوا ء ، بحيث تتمكن مراوح أنظمة التحكم بالدخان من طرد كمية من الهواء تساوي 6 مرات حجم السوق في الساعة الواحدة ، وذلك إذا كان حجم مبنى السوق مساويًا أو أصغر من 17000 م ٣، أو مساوية 4 مرات تحجم السوق في الساعة ، وذلك إذا كان حجم مبنى السوق أكبر من 17000 م ٣ .

ل. يزود السوق بأنظمة إنذار آلية . (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

2-6-3 شروط وقائية خاصة :

في حالة المحلات و الأسواق المركزية وما في حكمها يجب توفر الشروط السابقة إضافة للشروط التالية :-

أ. يجب أن تنتهي نصف عدد المخارج على الأقل إلى الشارع العام، وبعيدا عن حاجز المحاسب.

ب. فصل المحل عن المخزن بجدار أو باب مانع للحريق .

ج. يجب أن تكون الممرات الفرعية الفاصلة بين أماكن العرض، بعرض لا يقل عن1.5 متر و الممرات الرئيسية 2 متر، منظمة بشكل سهل وواضح تؤدي إلى المخارج مباشرة دون أية صعوبة.

د. ممر الجمهور المؤدي للمخرج عند حاجز المحاسب، يجب إلا يقل عن 1 متر .

هـ. يجب أن تنظم حواجز وأرفف العرض بطريقة لا تعيق سبل الهروب أو تحجب رؤيا العلامات الإرشادية.

و. لا يجوز أن تمر سبل الهروب من خلال المخزن الملحق بالمحل إلا في حالة توفر الشروط التالية:

أولا : يفصل المخزن بحاجز وباب مانع للحريق وفقا للشروط .

ثانيا : لا تزيد عدد المخارج المارة بالمحل عن نصف عدد المخارج المطلوبة للمحل .

ثالثا: وجود ممر محمي من خطر الحريق يؤدي إلى الخارج مباشرة أو حماية المخزن بشبكة مرشات مياه تلقائية. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

2-6-4 مباني المستودعات ومواقف السيارات :

هي المباني أو أجزائها المخصصة للأغراض تخزين المواد الخام، والمنتجات المصنعة أو نصف المصنعة، ومنها: (مواقف السيارات ، إسطبل الخيول ، مخازن الأعلاف، مخازن المواد الغذائية "الثلاجات") .

أولا : مباني المستودعات :

أ. تُزود مباني المستودعات بعدد كاف من المخارج .

ب. يوفر مخرجان على الأقل إلى خارج المبنى ، إلا إذا كانت مساحة المستودع لا تزيد على 28 متر مربع .

ج. لا يزيد طول مدخل مسلك الهروب على 60 متر بدون رشاشات و لا على 122 متر بوجود رشاشات للتصنيف عادي الخطورة .وللتصنيف عالي الخطورة، لا يزيد طول المدخل على 23 متر بدون رشاشات ، ولا على 30 متر بوجود رشاشات.

د. تركب رشاشات مائية للمكافحة في المستودعات المحتوية على مواد عالية الخطورة ، وفي المستودعات الواسعة المساحة ، أو يستخدم نظام المكافحة المناسب للمواد الموجودة في هذه المستودعات.

هـ. تُزود مباني المستودعات بأنظمة إنذار إذا كانت مساحة المستودع أكبر من95 متر مربع أو غير مجهز برشاشات. (مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

ثانيا : مواقف السيارات: تعتبر مواقف السيارات مفتوحة وغير داخلية إذا كانت جدرانها الخارجية تحتوي على فتحات إجمالي مساحتها40 % من إجمالي مساحة الجدار الخارجي و تكون هذه الفتحات على جانبين من المبنى على الأقل ، وتحتوي جدرانها الداخلية على فتحات ، إجمالي فتحاتها20% من إجمالي مساحة الجدار الداخلي.

و تعتبر مواقف السيارات داخلية إذا وجدت داخل مبنى أو تحت مستوى الأرض . و يجب ان تتوفر فيها جميع اشتراطات المستودعات المذكورة في الفصل اضافة للشروط التالية :-

أ. تفصل مناطق المكاتب – التي تزيد مساحتها الإجمالية على 139 م ٢ عن المواقف بأطواق فصل درجة مقاومتها لا تقل عن ساعتين.

ب. تفصل مناطق المكاتب – التي تقل مساحتها الإجمالي عن 139 م ٢، عن المواقف بأطواق فصل درجة مقاومتها لا تقل عن ساعة.

ج. تفصل غرف الخدمات والمستودعات عن المواقف بأطواق فصل درجة مقاومتها لا تقل عن ساعتين.

د. تكون جميع الأبواب في جدران الأطواق تلقائية الإغلاق ومقاومة للحريق . ولا تزيد مساحة الفتحات في هذه الأطواق على11 م2 ، ولا يزيد طول الفتحة على 7.3 م2.

هـ. تحمى جميع أنفاق هواء التكييف الممتدة من خلال الأطواق بخانقات حريق .

و. تُزود مواقف السيارات الداخلية بمراوح تهوية تقوم بتبديل هواء المواقف ست مرات كل ساعة.

ز. تُزود مواقف السيارات الموجودة تحت مستوى الأرض برشاشات مكافحة إذا كان سقف هذه المواقف عند مستوى أقل من 6 متر من مستوى الشارع .

ح. تزود المواقف الداخلية بطفايات حريق . و تُزود مواقف السيارات الموجودة تحت مستوى الأرض والمواقف ذات السقف العالي بأنظمة ماسورة رأسية .(مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2003 م)

2-7 الدراسات السابقة :

بالبحث عن الدراسات السابقة تبين للباحث وجود بعض الدراسات التي تبحث في مفهوم مكافحة الحرائق و السلامة الوقائية عموما من زوايا محددة وتبحث في بعض الجوانب التي تدخل ضمن تساؤلات البحث و غضت الطرف عن الجوانب الأخرى .

الدراسة الاولى :-

دراسة " الحاج ، بدر الدين احمد حميدة ، 2017 م " بعنوان (مكافحة الحرائق في الباني و المراكز التجارية) دراسة ماجستير غير منشورة مقدمة لجامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا .

هدفت الدراسة الى تحديد متطلبات السلامة في المباني و المنشاءات التجارية و الاجراءات الواجب توفرها في تلك المنشاءات .

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي و توصل الى نتائج اهمها : عدم توفر اجهزة مكافحة الحرائق بالقدر الكافي .

تشترك الدراسة مع الدرسة الحالية في الجزئية التى تختص بمكافحة الحرائق في المراكز التجارية و تختلف معها في الجوانب الاخرى .

الدراسة الثانية :

دراسة " علي ، محمد سليمان صديق، 2015 " بعنوان (ضوابط وإجراءات السلامة في المجمعات السكنية ضد الحريق) دراسة ماجستير غير منشورة مقدمة لجامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا .

هدفت الدراسة الى التعرف على مدى توفر ضوابط واجراءات السلامة والتدابير الوقائية المتخذة للحد من حوادث الحريق في المجمعات السكنية .

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي و توصل الى نتائج اهمها : أن هناك تقصير واضح في تطبيق انظمة السلامة واجراءاتها في المجمعات السكنية .

تشترك الدراسة مع الدرسة الحالية في انها متعلقة بدراسة طرق مكافحة الحرائق و الوقاية منها في المجمعات السكنية بينما تتعلق الدراسة الحالية بدراسة طرق مكافحة الحرائق و الوقاية منها في المراكز التجارية و الاسواق .

الفصل الثالث

الحالات الدراسية

3-1 مقدمة :

تهدف الدراسات الحالية إلى معرفة مدى توافر وسائل السلامة و مدى تطبيق الإجراءات الوقائية للحد من حوادث الحريق في المراكز التجارية و الأسواق في مدينة الخرطوم ، وتهدف كذلك إلى محاولة التوصل للمقترحات التي من الممكن وضعها لتفعيل الاستفادة من وسائل السلامة و الإجراءات الوقائية من اجل الحد من حوادث الحريق في المراكز التجارية و الاسواق .

3-2 مركز الواحة التجاري :

الحالة الدراسية الأولى عبارة عن مبنى تجاري إداري سكني تم افتتاحه في عام 2013 م من تصميم شركة الدار الإستشارية ونُفِّذ من قبل عدة شركات منها شركة دانفوديو للطرق و الجسور ، يقع في وسط مدينة الخرطوم و هي منطقة تتجمع فيها العديد من المؤسسات والهيئات الحكومية و الخاصة . والمبنى يعكس مدى تطور الإنشاء والعمارة في مدينة الخرطوم .

جدول رقم (3 -1) مبني مركز الواحة التجاري

مركز الواحة التجاري	
معلومات المبنى :	
الموقع	مركز مدينة الخرطوم
المساحة	46580
عدد الطوابق	2 قبو و أرضي و طابقين
نشاطات المبنى :	
محلات تجارية .	

صورة رقم (3-1) توضح مركز الواحة التجاري

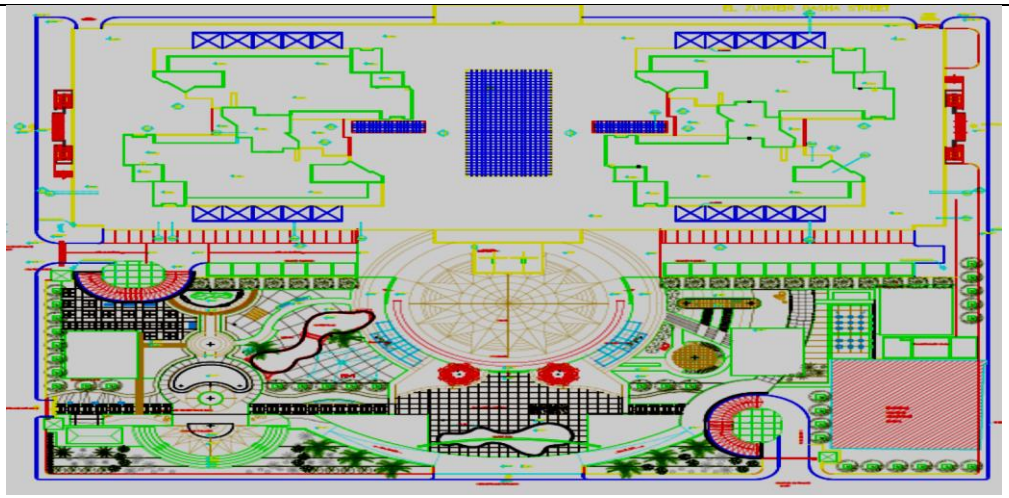
مكاتب ادارية و افرع بنوك .

مراكز ترفيهية و خدمية و مطاعم .

صورة رقم (3- 2) توضح مدخل مركز الواحة التجاري

الموقع العام و البيئة المحيطة بالمركز التجاري

يقع مركز الواحة التجاري في وسط مدينة الخرطوم و يحده من الغرب شارع عبد المنعم محمد و من الشرق و الشمال شارعين فرعيين .



الشكل رقم (3- 1) يوضح الموقع العام للمركز التجاري

صورة رقم (3-3) الواجهة الرئيسية للمركز

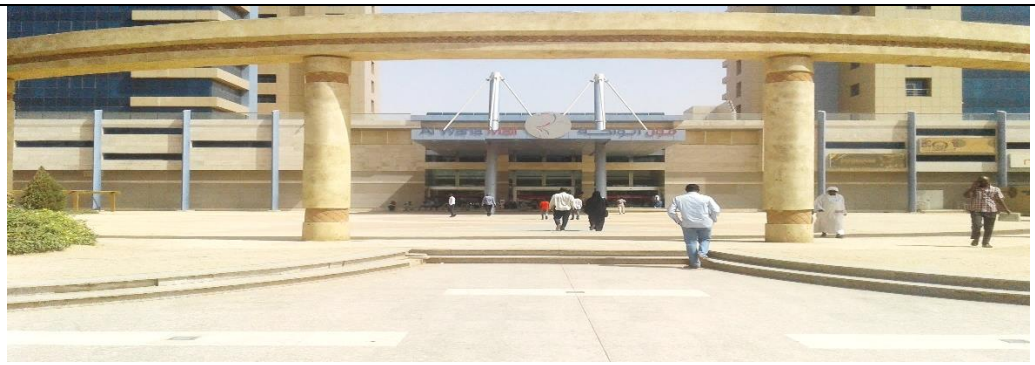
صورة رقم (3-4) توضح مدخل المركز

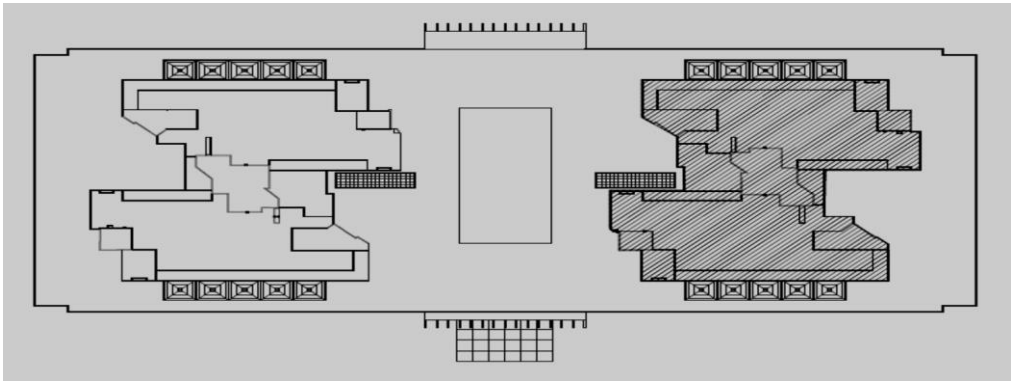
صورة رقم (3-5) شارع عبد المنعم محمد

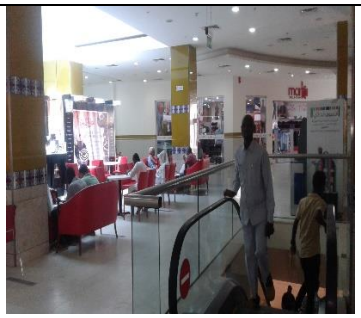
أهم اجزاء المبنى :

يتكون المبنى من مركز تجاري (قبويين و أرضي و طابقين) و مبنيين إداريين (13 طابق).

ويحتوي المركز على محلات تجارية و مطاعم و مواقف و أماكن ترفيه و خدمات .

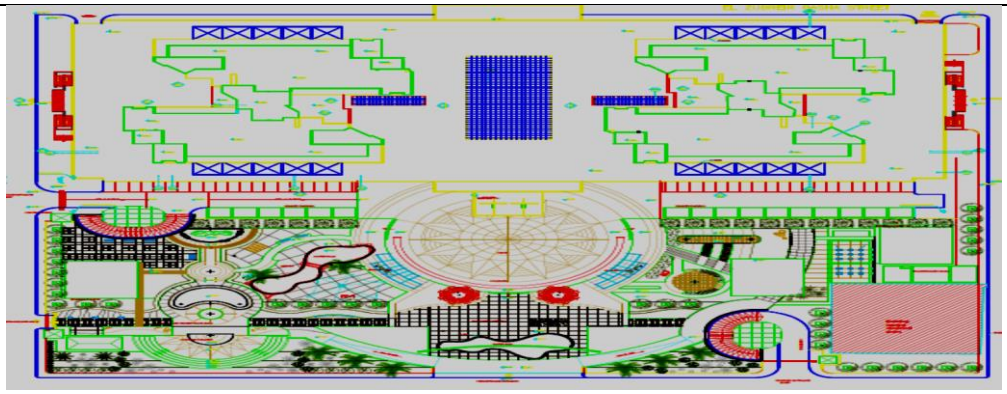






صورة رقم (3-6) توضح اجزاء مركز الواحة التجاري

جدول رقم (3-2) يوضح مدى توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في مركز الواحة التجاري

أولا : مواد الإنشاء المستخدمة :
تم انشاء المبنى من الخرسانة المسلحة و الإستيل و الزجاج مع استخدام الكلادن و الفواصل الجبصية .
 صورة رقم (3-7) توضح مواد الإنشاء في مركز الواحة التجاري
ثانيا : احتواء الحريق :
يتكون المول من صالة كبيرة مقسمة لمحلات عن طريق فواصل من الطوب و فواصل جبصية و زجاجية مما يساعد على سرعة انتشار الحريق في المبنى .
 الشكل رقم (3-1) توضح المسقط الافقي لمركز الواحة التجاري
ثالثا : أنظمة الانذار:
يوجد نظامين لكواشف الحريق في المبنى :

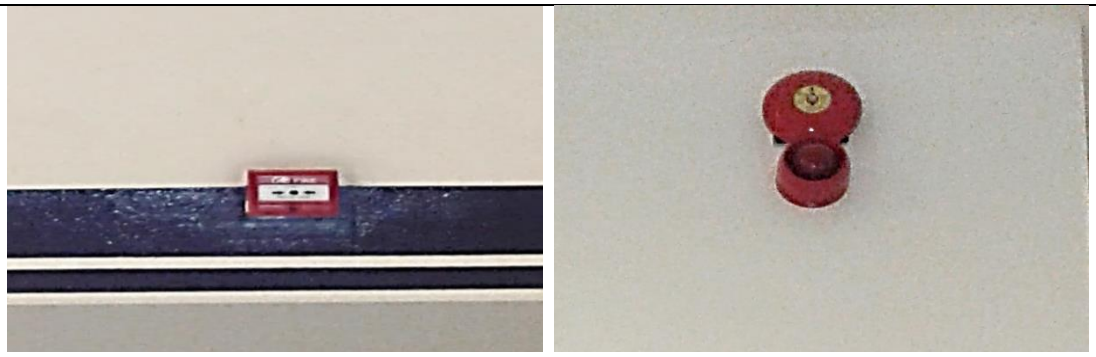
أ. نظام تقليدي (حساسات الحرارة و الدخان) .

ب. نظام معنون : يطلعك على مكان حدوث الحريق .

- توجد مشكلة الانذارات الخاطئة و ذلك نسبة لسخونة الجو .

- توجد خطة للطؤاري و لكن لم يتم تجريبها حتى الأن .

صورة رقم (3-8) توضح حساسات الدخان و الحرارة في المركز التجاري



صورة رقم (3-9) توضح نظام الأنذار التلقائي و اليدوي

صورة رقم (3-10) توضح مخارج الطؤاري و العلامات الارشادية و التحذيرية

رابعا : انظمة الإطفاء :

أ. معدات مكافحة الحريق اليدوية : يوجد طفايات ماء و طفايات CO2 .

ب. معدات مكافحة الحريق الثابتة : توجد خراطيم مياه مطاطية واحدة تستخدم من قبل مستخدمي المبنى و الأخرى من قبل الدفاع المدني .

ج. أنظمة ومعدات مكافحة الحريق الثابتة التلقائية : مرشات المياه التلقائية تمثل النظام الأساسي لمكافحة الحرائق في المركز و تزود الرشاشات و الخراطيم بالماء عن طريق ثلاثة طلمبات مياه سعتها (1250 ، 500 ، 50 جالون بالدقيقة) .

د. نظام FM200 : ويستخدم الغاز في غرف الكاميرات و الكهرباء .

صورة رقم (3-11) توضح طفايات الحريق اليدوية

صورة رقم (3-12) توضح الرشاشات المستخدمة لإطفاء الحريق

صورة رقم (3-13) توضح خراطيم المياه و نظام الاطفاء بالغاز F200

خامسا : وصول سيارات الدفاع المدني :

صورة رقم (3-14) توضح سهولة وصول سيارات الدفاع المدني للمركز التجاري

3-3 سوق أمدرمان :

الحالة الدراسية االثانية عبارة عن سوق شعبي و هو من أقدم و أعرق الأسواق في السودان حيث قام الخليفة عبدالله خليفة المهدي بإنشاءه في العام 1885م ، وكان السوق في بدايته مبنياً من القش والحطب والجلود في شكل رواكيب وقطاطي ويصل بين محلاته ازقة ضيقة متعرّجة ، و في العام 1934 – 1935 م اعيد تخطيط السوق بواسطة الإدارة البريطانية حيث شرع في بناء بعض المتاجر والمحلات بالطوب الأحمر وتحولت السقوف من القش إلى الأخشاب والزنك وظهرت الشوارع المستقيمة والمرصوفة والمعبدة.

جدول رقم (3- 3) سوق ام درمان

سوق ام درمان	
معلومات المبنى :	
الموقع	مدينة امدرمان
المساحة	
عدد الطوابق	تتراوح من طابق واحد الى 7 طوابق
نشاطات المبنى :	
محلات تجارية . مكاتب ادارية و افرع بنوك . مراكز خدمية و مساجد و مطاعم . مخازن و مواقف سيارات .	

صورة رقم (3- 15) مبنى البوستة بسوق امدرمان

صورة رقم (3 – 16) شارع الصياغ

الموقع العام و البيئة المحيطة بالسوق :

يقع السوق وسط منطقة سكنية و يحده من الناحية الشمالية شارع العدني و من الناحية الجنوبية شارع أحمد بك و من الشرق شارع الموردة و من الغرب شارع العناقريب .

الميادين العامة بالسوق : بالسوق الكبير عدد من الميادين العامة أهمها:

1. ميدان المحطة الوسطى.
2. ميدان الأسكلا .
3. ميدان عبدالمنعم أو الملجة.

شكل رقم (3- 2) يوضح سوق امدرمان و مجاوراته

صورة رقم (3-17) توضح ميدان الأسكلا

صورة رقم (3-18) توضح المحطة الوسطى

صورة رقم (3- 19) توضح ميدان الملجة

أهم أجزاء السوق :

1. القصيرية (قصيرية الترزية)
2. سوق الجلود
3. سوق المراكيب (الأحذية)
4. سوق العّرامة
5. سوق الحدادين
6. سوق الموية
7. سوق القش
8. سوق العيش
9. سوق الفحم
10. سوق النسوان
11. زنك الطواقى
12. سوق الخراطين
13. زنك اللحوم واللحوم البيضاء
14. سوق الصاغة
15. محلات العطارة
16. المكتبات

صورة رقم (3– 20) توضح اهم أجزاء سوق أمدرمان

جدول رقم (3– 4) يوضح مدى توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في سوق أم درمان

أولا : مواد الانشاء المستخدمة :

صورة رقم (3–21) توضح المباني الخرسانية و مباني الطوب

صورة رقم (3– 22) توضح المباني المنشئة من الحديد و الجملونات

صورة رقم (3–23) توضح استخدام الزنك و الاقمشة و الحصير لسقف الممرات

صورة رقم (3–24) توضح استخدام الكلادن و البياض الاسمني في التشطيبات

ثانيا : احتواء الحريق :

الشكل رقم (3 –2) يوضح تقسيم بعض اجزاء السوق الى محلات منفصلة و أخرى متصلة

صورة رقم (3–25) توضح إتصال المحلات وعدم وجود قطاعات مانعة لانتشار الحريق

ثالثا : أنظمة الانذار و الإطفاء :

* في الثمانيات كانت توجد 12 حنفية حريق و هي الان غير موجودة .

صورة رقم(3–26) توضح عدم توفر انظمة انذار و اطفاء للحرائق

رابعا : وصول سيارات الدفاع المدني :

* تتراوح ابعاد الشوارع الرئيسة في سوق ام درمان من متر و ابعاد الشوارع الفرعية من 15 الى 10 امتار و تتراوح ابعاد الممرات من 5 الى 3 متر تنتشر فيها العروض الخارجية و الأكشاك الغير مصدقة .

صورة رقم (3-27) شارع الموردة

صورة رقم (3-28) شارع العناقريب

صورة رقم (3- 29) شارع كرري

صورة رقم (3-30) توضح ضيق الممرات الداخلية

خامسا : التمديدات الكهربائية و التكييف :

صورة رقم (3-31) توضح سوء تمديدات الكهرباء و التكييف

سادسا : اسباب الحرائق في سوق ام درمان وفقا لتقارير الدفاع المدني و المحلية :

1. محولات الكهرباء و الإلتماس الكهربي بالمحلات التجارية .
2. الاشتعال الذاتي نسبة لسوء التخزين .
3. النار المكشوفة (الكافتريات و بائعات الشاي) .

سابعا : اشهر الحرائق :

كان في العام 1998 م أحترق فيه 13 محل تجاري في شارع الصياغ .

ثامنا : بعض مواد قانون الدفاع المدني :

* المادة (9 – 10) من القانون تنص على ضرورة توفر معايير السلامة (طفاية حريق للمحلات أقل من 100 م2 و للمحلات أكبر من 100 م2) للحصول على رخص المحلات التجارية .

* بناء على القرار (5) لا توجد تصاديق مؤقتة بسوق أم درمان ، و لكن توجد تصاديق موسمية (ايام الأعياد) يشترط فيها أن يكون المنشأ من حديد للحد من انتشار الحريق .

تاسعا : المعوقات التى تحد من فعالية معايير الوقاية من الحرائق ومكافحتها :
1. مواد إنشاء المباني تقليدية مما يسهم في سرعة انتقال الحرائق من مبنى لآخر.
2. ضيق الشوارع و الممرات مما يعيق حركة سيارات الدفاع المدني .
3. إنشاء البرندات و الاكشاك الغير مصدقة في الممرات .
4. عدم تثقيف أفراد المجتمع بأهمية معايير السلامة الوقائية ، و عدم التبصير بمخاطر النار .

3- 4 مقارنة الحالات الدراسية :

بعد تحليل مدى توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها للحالات الدراسية السابقة وللوقوف على مواطن الضعف في كل حالة دراسية لابد من مقارنة الحالات الدراسية بناء على مدى توفر تلك المتطلبات فيها .

جدول رقم (3-5) مقارنة الحالات الدراسية

بيانات المبنى :		
وجه المقارنة	**مركز الواحة التجاري**	**سوق أم درمان**
نوع المبنى	مركز تجاري	سوق
مساحة المبنى	46580 م2	
وجود حوادث سابقة	لا يوجد	تكرر لحوادث الحريق
أداء المبني نفسه :		
وجه المقارنة	**مركز الواحة التجاري**	**سوق أم درمان**
مقاومة عناصر إنشاء المبنى	- المبنى منشأ من الخرسانة و	- المحلات منشئة من الطوب

	الإستيل المعالج و هي مواد مقاومة للحريق . – الفواصل الداخلية منشأة من الجبص و الزجاج و هي غير مقاومة للحريق .	و الخرسانة و هي مواد مقاومة للحريق . – أما المظلات و المحلات المؤقتة منشئة من الزنك و الأخشاب و الأقمشة وهي مواد غير مقاومة للحريق .
احتواء الحريق	مسقط المبنى مفتوح مع وجود فواصل من مواد ضعيفة المقاومة مما يسهم في سرعة انتشار الحريق .	السوق مقسم الى (محلات تجارية بفواصل من الطوب) تمثل وحدات مانعة لإنتشار الحريق .
نظام إنذار الحريق	– نظام تقليدي (حساسات الحرارة و الدخان) . – نظام معنون : يطلعك على مكان حدوث الحريق . – توجد مشكلة الانذارات الخاطئة و ذلك نسبة لسخونة الجو .	لا يوجد نظام إنذار .
نظام إطفاء الحريق	– يوجد طفايات ماء و CO_2 . – توجد خراطيم مياه مطاطية . – مرشات المياه التلقائية .	لا يوجد نظام إطفاء .

	- نظام FM200 .	
أداء شاغلي المبنى :		
وجه المقارنة	**مركز الواحة التجاري**	**سوق أم درمان**
مخارج الهروب	توجد مخارج هروب مع توفر العلامات الإرشادية .	لا توجد مخارج هروب .
خطط الطؤاري	توجد خطة لإخلاء المبنى في حالة الطؤاري و لكن لم يتم تجريبها حتى الأن .	لا توجد خطة إخلاء .
أداء مكافحي الحريق :		
وجه المقارنة	**مركز الواحة التجاري**	**سوق أم درمان**
وصول رجال الإطفاء	المبنى محاط بشوارع واسعة مما يسهل وصول رجال الإطفاء للمبنى .	الشوارع المحيطة بالسوق واسعة ، لكن الشوارع و الممرات الداخلية ضيقة لا تسمح بمرور سيارات الدفاع المدني .

الفصل الرابع

النتائج و التوصيات

بعد استعراض الدراسة للفصول السابقة ، وصلت الدراسة لعدد من النتائج المتعلقة بمدى توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في مباني المراكز التجارية و الاسواق ، وخرجت الدراسة بعدد من التوصيات على أكثر من مستوى .

4 - 1 النتائج :

أ. إنخفاض الوعى الثقافي بين أفراد المجتمع بأخطار النار ، و بأهمية معايير السلامة ، و ضعف معرفتهم بمتطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها .

ب. ضعف التنسيق بين الأجهزة المختصة بمكافحة الحريق و التحقيق في ملابساته و مسبباته إضافة الى الافتقار الى نظام اتصال مناسب بين الجهات المشاركة في مكافحة حوادث الحريق .

ج. لا يوجد اهتمام بمتطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في الأسواق ، على خلاف المراكز التجارية التى تتوفر فيها متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها .

د. توجد مشكلة الإنذارات الخاطئة في المراكز التجارية نسبة لسخونة الجوء ، و يرجع ذلك الى إستخدام كودات لا تناسب أجواء السودان الحارة .

د. إستخدام مواد قابلة للإشتعال و غير مقاومة للحريق في التشييد و البناء .

هـ. لا يوجد تصميم آمن لمباني الأسواق الأمر الذي يسهم في سرعة إنتشار الحريق فيها ، كذلك المساقط المفتوحة لمباني المراكز التجارية تساعد في نشر الحريق .

و. صعوبة وصول رجال الإطفاء في الأسواق نسبة لضيق الشوارع و الممرات .

ز. رداءة التوصيلات الكهربائية في الأسواق .

ح. عدم توفر خطط لإخلاء الاسواق في حالة الطوارئ ، على خلاف المراكز التجارية التى توجد بها خطط و لكن لم يتم تجريبها من قبل الدفاع المدني .

4 – 2 التوصيات :

أ. رفع الوعى الثقافي بين أفراد المجتمع بأخطار النار ، و أهمية توفر متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في المباني عامة و في الأسواق و المراكز التجارية خاصة .

ب. التنسيق بين الأجهزة المختصة بمكافحة الحريق و التحقيق في ملابساته و مسبباته إضافة الى ايجاد نظام اتصال مناسب بين الجهات المشاركة في مكافحة حوادث الحريق .

ج. التوجيه الى ضرورة عمل كود سوداني يناسب متطلبات المباني في السودان .

د. الأهتمام بالتصميم المعماري للإسواق و المراكز التجارية لإمكانية تحقيق احتواء الحريق والحد من انتشاره ، وذلك من خلال : تجزئة المبنى إلى مساحات ليظل تحت السيطرة ، تركيب أبواب مقاومة للحريق خاصة لمخارج الهروب والفراغات الخطرة ، استخدام مواد البناء والتشطيب المقاومة للحريق ، و تركيب أنظمة شاملة لإنذار وإطفاء الحريق .

هـ. الإهتمام بتوفير متطلبات الوقاية من الحرائق و مكافحتها في الأسواق و المراكز التجارية و إجراء الصيانة الدورية لها و تجريبها للتأكد من عملها .

و. مراعاة تخطيط الموقع العام والممرات والشوارع المحيطة بالمبنى وذلك لتسهيل وصول معدات وآليات رجال الدفاع المدني وخروجها بدون أي عوائق. كما يجب أن يكون هناك مرونة في تصميم فتحات الشبابيك والشرفات المطّلة إلى الخارج ، لتسهيل إمكانية وصول رجال الإطفاء إلى جميع طوابق المبنى من خلالها.

ز. الإهتمام بوضع خطط الطؤاري و تجريبها مما يسهم في سرعة إخلاء المباني عند نشوب الحرائق .

المراجع :

1. مجلس التعاون لدول الخليج العربية (2003 م) ، متطلبات الوقاية للحماية من الحريق في المباني ، الطبعة الثانية ، الإصدار الثاني .

2. هيئة المدن الصناعية ومناطق التقنية (د . ت) ، دليل متطلبات السلامة والأمن الصناعي بالمنشآت الصناعية والخدمات بالمدن الصناعية .

3. الدفاع المدني (2006 م) ، المواصفات العامة لمعدات الحريق والإنذار – الجزء الثاني .

4. الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي (2012 م) مكافحة الحرائق .

5. النّمرة ، نادر جواد (د . ت) ، محددات تطبيق عوامل الأمن والسلامة من الحريق في المباني وأثرها على التصميم المعماري ، جامعة غزة .

6. عمران ، صفاء عمران محمد (2010 م) ، تأمين المنشآت من أخطار الحرائق ، المنتدى العربي لإدارة الموارد البشرية

7. المهيب ، عبد الحكيم حمد (2007 م) ، مدى توفر وتطبيق وسائل السلامة والإجراءات الوقائية التي تهدف للحد من حوادث الحريق في المستشفيات ، دراسة ماجستير غير منشورة ، الرياض ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية .

8. الجبري ، عبد العزيز بن محمد (2010 م) ، معايير السلامة الوقائية و دورها في الحد من حوادث الحريق في الابراج السكنية العالية ، دراسة ماجستير غير منشورة ، الرياض ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية .

مواقع الأنترنت :

1. منتدى المهندس كوم www.eng2all.net

2. المديرية العامة للدفاع المدني www.988.gov.sa/Ar/pages/default.aspx

3. الإدارة العامة للدفاع المدني www.nccd.gov.sd

الملاحق

بسم الله الرحمن الرحيم

جمهورية السودان

وزارة الداخلية

رئاسة قوات الشرطة

لائحة الوقاية والسلامة لسنة 2007م

التطور التشريعى للوقاية والسلامة

تم استصدار اول تنظيم للاحتياط ضد الحريق بموجب الامر المحلي لسنة 1951م من قانون الحكومة المحلية حيث تم اصدارة بواسطة محافظ الخرطوم انذاك لتطبق داخل نطاق الخرطوم حيث تم وضعه وفق المخاطر الماثلة مع اهمال التطبيق في باقي محافظات السودان.

استمر العمل بموجب الامر المحلي في مرحلة ما قبل الاستقلال وما بعده ولم يطرا اي تعديل او تطوير حيث اهمل هذا الجانب تماما الا ان تم استصدار اول قانون للمطافي في عام 1978م ولم تصحبة لائحة للسلامة.

صدر اول قانون للدفاع المدني في عام 1991م ولم تصدر اي لوائح منظمة الا في عام 1994 حيث صدر اول لائحه تحت مسمى الاحتياط ضد الحريق.

بعد تطبيق اللائحة عمليا ظهرت الحاجة ماسة لادخال تعديلات تواكب الطفرة العمرانية والتقنية بالبلاد التي افرزت مخاطر تعددت وتباينت وشملت مخاطر المواد المشعه والمواد الكيماوية الخطرة والمخاطر الفيزيائية والفنية وعمليات استخراج البترول وتقنيات التنمية .

تم العمل خلال هذه المرحلة بتطبيق عدة معايير تشريعات قومية ووزارية كالقرار الوزاري رقم (509) الصادر لسنة 1994م والاستفادة من :

المواصفات الامريكية (F.PA).

المواصفات البريطانية (S).

معهد البترول الامريكي (API).

مواصفات مجلس وزراء الداخلية العرب (2001م).

مواصفات مجلس وزراء الاسكان العرب

كودات البناء الاردنية.

حيث يتم اختيار المواصفات الفنية الصالحه والمناسبة لظروف البيئة والبلاد.

جاءت لائحة الوقاية والسلامة وملحقاتها حيث وتم اعدادها بما يلائم ويوائم بيئة البلاد والاستفادة من تجارب الاخرين خاصة من كودات البناء الاردنية والسعودية.

تضمن مشروع اللائحة عدة ملاحق شملت :

كود الوقاية

كود المواد الخطرة

كود الانذار

كود النظم

مجموعة تشريعات (بالملاحق وعددها 27).

شمل كود الوقاية السمات التالية:

المعايير الواجب اتخاذها عند التصميم والانشاء.

وسائل الخروج والدخول العدد والسعة والموقع .

نوعية مواد الانشاء من حيث مقاومتها للحريق.

طرق العزل ومتطلبات الاطفاء .

الدورة المستندية لترخيص البناء والاستخدام.

كود الانذار:

تحديد نظام الانذار وفق الخطر الماثل.

التصاميم والمواصفات الخاصة بالانذار.

المتطلبات الهندسية من تمديدات.

تحديد نظم الاستخدام والفحص والصيانة .

كود المواد الخطرة:

تشمل الغازات المضغوطة والمسالة (صناعية – طبية).

الذخيرة والمتفجرات.

خطر الاشعاعات.

كود النظم:

نظم الاطفاء التقليدية والالية.

الدراسات الخاصة بتصميم النظام .

نظم الاستلام والاختبار والصيانة.

الملاحق:

تشمل كل متطلبات السلامة التي لم تدرج بالملاحق الاربعهوشمل خطر الموجات الكهرومغناطيسية.

حماية نظم المعلومات .

حيث شمل 27 ملحق لنظم السلامة.

يساهم مشروع لائحة الوقاية والسلامة لوضع مظلة قانونية لتطبيق نظم ومتطلبات السلامة على

مستوى قومي توحيدا للنظم والمعايير لكل المستويات بالبلاد.

توفير الاشتراطات في كل مراحل التقويم والنظم وادارة المخاطر .

و. يساهم في تطبيق نظم السلامة بمعايير ومواصفات فنية تقليلا للمخاطر والخسائر.

مهام واختصاصات الوقاية والسلامة :

هي مجموعة اجراءات وتدابير منهجية تهدف الي الحد من حدوث المخاطر والخروج باقل خسائر تذكر في الارواح والممتلكات ويتبلور مضمونها الشامل في شتي معاني السلامة العامة والتي تشمل السلامة الصناعية – البيئية – الكهربية – المنزلية الخ – حيث اصبحت حاجة من الحاجيات الضرورية للانسان في سبيل سايكلوجية البقاء .

(أ) المهام والاختصاصات الادارة :

1/ متابعة تطبيق وتطوير وتنفيذ القوانين واللوائح الخاصة بمتطلبات الوقاية والسلامة.

2/ اعداد الدراسات الهندسية وتقديم الاستشارات الفنية حول نظم السلامة.

3/ اجراء المسح الميداني والتقييم الفني للمنشات عبر المراشد المتخصصة.

4/ اجراء التفتيش الفني الدوري لكل المنشات عبر استمارة التفتيش الفني.

5/ حصر المنشات العامة والخاصة الخطرة واعداد سجل وفق طبيعة عملها ودرجة الخطر بها.

6/ المشاركة فنيا في استلام انظمة السلامة بالمنشات.

7/ الاشراف والمتابعة في تنفيذ متطلبات السلامة البيئية.

8/ ضبط عمل الشركات العاملة في مجال اجهزة ومعدات انذار الاطفاء والسلامة العامة للمنشات.

9/ مراجعة المخططات التصميمية والتنفيذية الخاصة بنظم السلامة.

10/ المشاركة في اعداد المواصفات الفنية للاليات والمعدات ومواد الوقاية والسلامة واجازتها.

التشريعات الخاصة باعمال الوقاية والسلامة :

1/ قانون الدفاع المدني لسنة 2005م.

2/ لائحة الوقاية والسلامة للعام 2007 وملاحقها.

3/ القرار الوزاري رقم (509) لسنة 1994م والخاص بتامين المنشات.

4/القرار الوزاري رقم (189) لسنة 2004م الخاص بربط انظمة الانذار والانذار المركزي.

5/ قانون قوات الشرطة لسنة 2008م.

6/ المواصفات الصادرة من مجلس وزراء الداخلية العرب (كودات البناء – كود نظم مكافحة الحريق).

7/ المواصفات العالمية (NFPA).

8/ الكودات البريطانية (Code of practice–B.S 1988).

الوصف الوظيفي

1/ الفرع الهندسي.

2/ فرع المواصفات.

3/ فرع التقييم والتفتيش الفني.

4/ فرع السلامة البيئية والصناعية.

وتنصرع كل ادارة لتشمل اقسام وشعب تخصصية وفق الاتي:-

الفرع الهندسي:

1/ قسم الاستشارات الفنية

2/ مراجعة واعتماد خرط المباني

3/ استلام واختبار الانظمة

4/المكاتب الاستشارية

فرع المواصفات:

1/ اعداد مواصفات الاجهزة والمعدات الخاصة بنظم السلامة

2/ ضبط اعمال الشركات واجازته واعتماد تراخيصها

فرع التقييم والتفتيش الفني:

1/ التقييم الفني للمنشات

2/ التفتيش الفني للمنشات

3/ استصدار شهادة المزاولة

4 / ضبط المخلفات

فرع السلامة البيئية والصناعية:

1/ قسم السلامة البيئية

2/ قسم السلامة الصناعية

3/ التوعية الوقائية

الوصف الوظيفي:

الفرع الهندسية

(أ) شعبة الاستشارات الفنية:

(1) تقديم المشوره الفنية الخاصة بنظم الانذار ومكافحة الحريق ووسائل السلامة .

(2) تقديم الراي الفني عن تعديل غرض المبني لاخر وفق متطلبات السلامة العامة .

(3) تقديم المشوره الفنية عن المشاريع القومية الاستراتيجية والحيوية .

(4) المشاركة في اعداد الكود القومي للبناء وفق المتطلبات الاساسية للسلامة بما يلائم السودان .

(5) التقصي الفني عن اسباب الحرائق والمواد المتفجرة متي ما طلب ذلك .

(6) تمثيل الادارة داخليا وفي المحافل العالمية والمؤاتمرات والندوات والسمنارات .

(ب) شعبة مراجعة واعتماد تصاميم نظم السلامة:

1/ مراجعة الدورة المستندية الخاصة باستكمال تراخيص البناء للمنشات العامة والخاصة .

2/ مرالجعة المخططات التصميمية الاولية والنهائية ومتابعة تنفيذها .

3/ ضبط المخالفات الفنية الخاصة بنظم الانذار ومعدات مكافحة الحريق .

4/ مطابقة الانظمة المنفذة مع المخططات التصميمية المعتمده .

5/ استصدار شهادات الانشاء بعد استكمال الدورة المستندية .

6/ اختبار واستلام الانظمة المنفذة بالمنشات .

7/ ضبط المخالفات الفنية التصميمية الخاصة بالسلامة (السلالم – مخارج البناء – التهوية – الاضاءة – الخ) .

(ج) شعبة استلام واختبارات انظمة مكافحة الحريق:

(1) مراجعة التصاميم الفنية الخاصة بنظم مكافحة الحريق للمنشات واعتماده من قسم المراجعة والاعتماد .

(2) استلام الانظمة وفق التصاميم الفنية المعتمده .

(3) تحديد صلاحية الانظمة بعد اجراء الاختبارات الفنية اللازمة وفق تقرير الاستلام .

(4) اجراء التعديل الفني للمعدات والانظمة اذا دعت الحوجة لذلك .

(5) اصدار شهادات الصلاحية للانظمة المجازه من قبل الدفاع المدني .

(6) تحديد طرق الصيانة والمتابعة للانظمة .

(7) التاكد من تدريب الاصطاف الفني علي الانظمة بعد الاستلام .

ادارة المواصفات:

(أ) اعداد المواصفات الفنية لاليات والاجهزة والمعدات والمواد الخاصة بوسائل الوقاية والحماية .

(ب) التنسيق مع الجهات ذات الصلة لاستصدار المواصفات الفنية المتعلقة بالسلامة .

(ج) اجازة المواصفات للاجهزة والمعدات بعد اجراء الفحص الفني لها .

(د) استصدار دليل للمواصفات .

(هـ) المشاركة في التقصي الفني لاسباب حدوث الحرائق .

(و) المشاركة الفنية في استلام واختبار الانظمة .

شعبة ضبط اعمال الشركات:

(1) اصدار شهادة مزاولة النشاط الخاصة للشركات وفق الدوره المستندية اللازمة للترخيص

(2) تحديد مجال عمل الشركات وفق الامكانات الفنية.

(3) الزام الشركات العاملة باحضار التصاميم الخاصة للانظمة قبل التنفيذ لمراجعتها مع ما تم اعتماده من قبل الدفاع المدني.

(4) استلام الانظمة المنفذه عن طريق الشركات وفق الرسوم المقرره.

(5) ضبط مخالفات الشركات وفق ماجاء بالائحة.

(6) تحديد الية التنفيذ للانظمة وفق الاوليات التي تحددها سلطات الدفاع المدني.

(7) تحديد العلاقة الفنية بين الشركات والدفاع المدني والملاك للمنشات.

(8) تحديد صلاحية الشركات وفق تقارير سنوية باستمرار عملها او سحب ترخيصها.

فرع التقييم والتفتيش الفني:

(أ) تصنيف المنشات وفق درجة الخطر لتحديد وسائل الحماية والوقاية.

(ب) اعداد سجل للمنشات بغرض التقييم والتفتيش الفني.

(ج) المسح الميداني الاولي للمنشات عبر المراشد الفنية المتخصصة.

(د) متابعة تنفيذ الاشتراطات بمرشد التقييم الفني.

(هـ) التفتيش الميداني للمنشات التي تم تقييمها.

(و) استصدار اوامر التكليف وضبط المخالفات.

ادارة السلامة البيئية والصناعية:

(أ) تحديد متطلبات السلامة البيئية بالمنشات.

(ب) التنسيق مع الجهات المختصة لحماية البيئة لاستكمال تراخيص المزاولة.

(ج) استصدار مراشد متخصصة للسلامة البيئة والصناعية.

(د) اعداد خطط الطوارئ بالمنشات الصناعية.

(هـ) اعداد سجل للسلامة البيئية والصناعية بالمنشات.

(و) ضبط مخالفات السلامة البيئية والصناعية.

(ز) المشاركة في التوعية الوقائية للسلامة البيئية والصناعية.

شعبة المعلومات:

1/ الاحتفاظ بسجلات الادارة الفنية للمنشات.

2/ تصنيف المنشات وفق درجة خطورتها ونوعها من السجل.

3/ اعداد التقارير الشهرية والسنوية عن المنشات.

4/ تزويد الدائره بالمعلومات المفضلة عن المنشات.

5/ اجراء التحليل البياني للمنشات.

شعبة التثقيف الوقائي:

(1) نشر ثقافة الدفاع المدني بوسائل الاعلام المتاحة.

(2) اعداد للملصقات والبوسترات الموضحة للاجراءات المطلوبة وفق متطلبات الدفاع المدني.

(3) المشاركة في المؤتمرات والسمنارات والاجتماعات الخاصة بالسلامة والوقاية.

(4) اعداد المناهج البسيطة عن العمل الوقائي ومفهوم السلامة العامة.

(5) تجهيز المعارض التوضيحية للعمل الوقائي.

شعبة المواد الخطره:

(1) تحديد خطوره المواد وفق التصنيف العالمي والاحتفاظ بسجل دائم بحاسوب الخاص بذلك.

(2) تحديد الية التداول للمواد الخطرة (تخزين – نقل – تعامل – الخ).

(3) تحديد كيفية التعامل مع المواد الخطرة عند حدوث حريق.

(4) تحديد الوسائل الامنية من (معدات ولبسات واقية واجهزة تنفس واقنعه) عند حدوث حريق.

(5) تدريب الفئات المختصة بكيفية التعامل والتداول لهذه المواد الخطرة.

شعبة المختبرات والتحقيق :

(1) اجراء الاختبارات اللازمة بالمختبرات العلمية لمواد واثارها والتعرف عليها عند حدوث الحرائق والانفجارات.

(2) التقصي الفني عن اسباب الحرائق.

(3) تمثيل الادارة امام المحاكم الجنائية.

(4) تحديد المسئولية الفنية والجنائية عند حدوث الحرائق.