مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (34) العدد (6) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (34) No. (6) 2012

كفاءة العناصر التصميمية المعمارية في المساهمة بالتخفيف من أضرار الحريق والحد من انتشاره في المباني الإدارية

الدكتور فؤاد خضرة *
الدكتور محمد منون **
رنيم خضر***

(تاريخ الإيداع 29 / 1 / 2012. قُبِل للنشر في 20/ 5 / 2012)

□ ملخّص □

تعدّ عملية تأمين المبنى من الحرائق والحدّ من انتشاره، من أولى المهام التي يجب أن تؤخذ على عاتق المعماري وخصوصاً في المباني العالية عند إعداد التصميم، بالإضافة إلى الإجراءات التقنية التي يزود بها المبنى لتقليل الأخطار؛ إذ تفتقر الدراسات المعمارية إلى مراعاة هذه الجوانب والاعتماد بشكل أساس على التجهيزات التقنية؛ لذا اعتمد البحث على توضيح للإجراءات التصميمية المعمارية مع تحديد الاعتبارات الدنيا الواجب تحقيقها في بعض النقاط التي يمكن للمصمم التحكّم بها لحماية الشاغلين قدر الإمكان من خلال تأمين الوسائل المناسبة للهروب الآمن، ومنع الحريق من الانتشار قدر الإمكان .

يقدّم البحث دراسة تحليلية لأحد المباني الإدارية في مدينة اللاذقية، بهدف التحقق من مدى كفاءة العناصر التصميمية في تأمين الإخلاء الآمن للشاغلين ، والحد من انتشار الحريق، من خلال دراسة الحالة الراهنة للعناصر التصميمية للمبنى، ومقارنتها مع الاشتراطات الموصى بها، لتحقيق عوامل السلامة والأمان في المباني .

خلص البحث إلى أن الإجراءات التصميمية المتبعة في الحالة المدروسة لم تراع بصورة جيدة الاعتبارات الموصى بها لتحقيق عوامل السلامة والأمان معمارياً .

الكلمات المفتاحية : الحماية من الحريق، العناصر التصميمية المعمارية ، المباني الإدارية.

***أستاذ مساعد – قسم التصميم المعماري– كلية الهندسة المعمارية –جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**
****مدرس – قسم علوم البناء والتنفيذ – كلية الهندسة المعمارية – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية .**
***** طالبة ماجستير – قسم التصميم المعماري– كلية الهندسة المعمارية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية .**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (34) العدد (6) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (34) No. (6) 2012

The Efficiency of Architectural Design Elements In minimizing the Fire Damage and Reducing its spread In Administrative Buildings

Dr. Fouad Khadra*
Dr. Mohammed Mannon**
Ranim Khoder***

(Received 29 / 1 / 2012. Accepted 20 / 5 / 2012)

□ ABSTRACT □

Securing a building from fire and limiting its spread, is one of the first responsibilities of an architect while preparing the design - especially in tall buildings- in addition to the technical procedures applied to the building to reduce the risks. Architectural studies lack to take into consideration these aspects and mainly rely on technical equipment. Therefore, this research is to clarify architectural procedures and identify minimal considerations that can be achieved and controlled by the designer to protect the occupants through the providing appropriate means of escape and preventing fire from spreading as much as possible.

The research includes an analytical study of an administrative building in Lattakia- in order to verify the efficiency of the design elements in providing safe escape of the occupants and reducing the spread of fire-by studying the current state of the design elements of the building and comparing them with the recommended requirements in order to achieve the safety factors in buildings.

Research concluded that the procedures followed in the design case studied did not take into account the considerations are well recommended to achieve the factors of safety and security architecture.

Keywords: fire protection, architectural design elements, administrative buildings.

*,Associate Professor Department of Architectural Design, Tishreen University, Lattakia, Syria.
** Assistant Professor in the Department of Building Science and Implementation, Faculty of Architecture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
*** Postgraduate Student, Department of Architectural Design, Tishreen University, Lattakia, Syria.

المقدمة :

يعدّ تحقيق عوامل السلامة والأمان من الحريق من الشروط اللازم مراعاتها عند تصميم المباني الإدارية ، وخاصة التي تقع منها في وسط المدينة؛ إذ يتمّ إخضاعها لأنظمة توفر لها الحماية، وتقلل من أضرار الحريق.

يحدد البحث مجموعة من النقاط الخاصة بالعناصر التصميمية المعمارية التي يمكن للمصمم من خلال التحكم بها تأمين حماية للشاغلين . ويتمّ ذلك من خلال طريقة تصميميه للمبنى بتوفير طرق آمنة للهروب .

تزداد أهمية هذه الاشتراطات عند تزايد كثافة الشاغلين وكلّما ازداد ارتفاع المبنى، ففي المباني العالية تصبح هذه الشروط أساس عند إعداد الدراسة ، لذلك تمّ تطبيق الدراسة على أحد المباني الإدارية العالية نوعاً ما ، للتحقق من الكفاءة التصميمية لها في تأمين الحماية .

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على أهمية الإجراءات التصميمية المعمارية المتبعة، وتفعيل دور المهندس المعماري في تأمين الحماية من الحريق، والحدّ من انتشاره، من خلال جعل المبنى مصمماً بطريقة تسهل حركة الشاغلين في الهروب، دون إعاقة لاستخداماتهم اليومية في المبنى، ويمكن الوصول إلى ذلك الهدف بالتأكد من تطبيق الحد الأدنى من متطلبات الوقاية للحماية من الحريق في المباني بالإضافة إلى الإجراءات التي تحدّ من انتشار الحريق ، عن طريق فصل لأجزاء المبنى التي يمكن أن ينشب فيها ، للتقليل قدر الإمكان من الأخطار على الأرواح والممتلكات العامة ،تحقيق اقتصادية المبنى من خلال إعادة تشغيل المبنى بعد تعرضه للحريق ، بما يخدم أحد جوانب الاستدامة المعمارية.

طرائق البحث ومواده :

اعتمد البحث المنهج الوصفي في توصيف الجانب النظري موضحاً فيه بعض الإجراءات التقنية التي تجهز بها المباني لتأمين الحماية ، ومن ثم التركيز على الإجراءات التصميمية المعمارية ، والاعتبارات الخاصة بكل منها، أما الجانب التطبيقي فقد اعتمد المنهج التحليلي المقارن في عملية المقارنة والتحليل مع الاشتراطات اللازمة لتحديد كفاءة العناصر التصميمية المعمارية، لأحد المباني الإدارية في مدينة اللاذقية كأنموذج للدراسة .

أولا: الجانب النظري :

تتمّ عملية الحماية والحدّ من انتشار الحريق في المباني من خلال إتباع مجموعة من الإجراءات التي يمكن تقسيمها إلى : 1 – الإجراءات التقنية ، 2– الإجراءات التصميمية المعمارية .

1– الإجراءات التقنية : وهي مجموعة الإجراءات المتخذة تقنياً للتنبيه عند حدوث الحريق والحدّ من انتشاره ، وهي تشمل على :

1–1– **أنظمة إنذار الحريق** : تقسم حسب طريقة تشغيلها إلى :

الشكل (1) يوضح مكونات أجهزة إنذار [8]

1-1-1- أنظمة إنذار يدوية : التي تعمل يدوياً بواسطة أزرار تنشر في أماكن مختلفة في المبنى، ويتكون نظام الإنذار اليدوي من: - زر ضاغط (زر يتمّ تشغيله بكسر الغطاء الزجاجي) ، - جرس إنذار ، - لوحة تحكم [2] .

1-1-2- أنظمة إنذار تلقائية : هو جهاز يعمل على تحسس الحريق عبر طرق مختلفة (حراري -دخاني) ومن ثم الإنذار.

ويتكون النظام من : أ- كاشف حريق ، ب - جرس إنذار ،ج - لوحة تحكم.

-و كلّما أسرعنا في اكتشاف الحريق كلّما كانت الأضرار أقل. من هنا يجب الالتزام بالآتي:

- تحديد نظام الإنذار الذي يتناسب مع طبيعة المكان.
- تجهيز المبنى بأجهزة إنذار تلقائية بالأماكن التي تترك فترات زمنية طويلة دون رقابة.

1-2 - **أنظمة إطفاء الحريق** : وهي تشمل معدّات مكافحة الحريق اليدوية والثابتة التلقائية.

1-2-1- **المعدّات اليدوية** : وهي تشمل الطفايات (طفايات الماء- طفايات الرغوة - طفايات المسحوق الجاف - طفايات السوائل المتبخرة) - بالإضافة إلى خراطيم لإطفاء الحريق [1] [2].

الشكل(2) يوضح بعض التجهيزات اليدوية لأنظمة إطفاء الحريق [10,8]

1-2-2- **المعدّات الثابتة والتلقائية** : وهي شبكة تمديدات ، توزع في الأماكن المختلفة في المبنى ، تعمل بواسطة حساسات تتنبه للحرارة أو الدخان ، وتفتح تلقائياً ، ولها أنواع مختلفة يراعى عند اختيارها نوع إشغال الفراغات :

الشكل (3) يوضح توزع الشبكة في القسم العلوي من الفراغ [1]

- نظام مرشات مياه إطفاء الحريق التلقائية :تغذى الشبكة فيها بالمياه.
- نظام الهالون أو بدائله: تغذى فيها الشبكة من إسطوانات تحتوي على غاز الهالون أو بدائله .
- نظام ثاني أكسيد الكربون: تغذى فيها الشبكة من إسطوانات غاز ثاني أكسيد الكربون.
- نظام الرغوة والماء: تغذى فيها الشبكة من مصدر للرغوة والماء [1].

- ويمكن أن يزود المبنى بأكثر من نوع من أنظمة الإنذار وإطفاء الحريق .

2- الإجراءات التصميمية المعمارية : وهي مجموعة الإجراءات التي يمكن للمصمم من خلال مراعاتها في مرحلة التصميم إنجاح تطبيق عوامل الأمان والسلامة الخاصة بتصميم عناصر المبنى ، ويمكن تقسيمها كما في الشكل(4) إلى :

الشكل (4) يوضّح النقاط التي يجب على المعماري مراعاتها عند إعداد التصميم [الباحث]

2-1- مسارات الحركة الأفقية :

- **الممرات** : تسمى في أنظمة الحماية مسالك الهروب وهي طرق آمنة تمكن الأشخاص المتواجدين في المبنى من الإخلاء، بالانطلاق من أية نقطة في المبنى والوصول إلى خارج المبنى مباشرة أو إلى ساحة أو مكان آمن من الحريق موضّحة في الشكل (5)، يؤدي بدوره إلى خارج المبنى، بحيث تؤمن سرعة إخلاء للمبنى من شاغليه بأمان، ضمن مدة زمنية محددة،وعادة ما يوصى بأن تؤمّن مسارات هروب بديلة في المباني المتعددة الطوابق ، **،هناك مجموعة من النقاط والواجب دراستها عند إعداد التصميم بما يتعلق بالممرات** *:[7]

أ- **أبعاد الممرات** : يتمّ حساب عرض ممرات الهروب بناءً على عدد الأشخاص الذين سيستخدمونه في حالة الطوارئ ،وتوصي بعض المعايير أن لا يقلّ الحد الأدنى للعرض عن ما ورد في الجدول (1) وفقاً لعدد الأشخاص في المباني عامة :

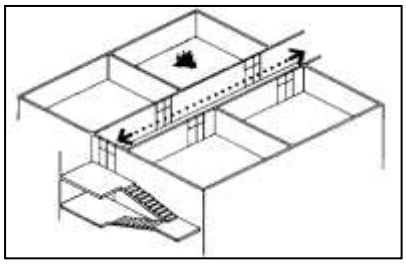
الجدول (1) يوضح عرض الممرات الموصى بها بما يناسب عدد الأشخاص الذين يستخدمونه في المباني المتعدد الطوابق [7,5]

عدد الأشخاص الأعظمي الذين يستخدمونه	50	110	220	ما فوق 220 شخص
الحد الأدنى لعرض الممرات	0.8 م	0.9م	1.1م	يتم زيادة 0.005 م لكل شخص واحد زيادة عن ذلك

ب -**توجيه الممرات** : يجب تزويد الممرات بلوحات إرشادية وأسهم مضيئة**، ووضعها بشكل مناسب لضمان رؤيتها بحيث تؤدي مباشرة إلى اتجاه الخروج [8] موضّحة في الشكل (6) .

*** الممرات التي تكون طرق هروب هي التي تؤدي الى أقرب مخرج**

**** تعمل هذه الأسهم على البطارية بحيث تبقى مضيئة عندما تقطع الكهرباء.**



توضّح مسار الممر المودي إلى المخرج [6]

الشكل (5)

الشكل(6) توضّح دلالة الإشارة وتوضعها [9]

ج- **أكساء الممرات** :أن يستخدم في إكساء الممرات سواء الجدران أو الأسقف أو الأرضيات مواد مقاومة للاحتراق، على اعتبار أنها تصنف وفقاً لمعدل امتداد اللهب ومعدل إنتاج الدخان ، منها الألياف الزجاجية المخفضة للضوضاء والتي تتراوح درجة امتداد اللهب لها بين (15-30) درجة مئوية وتستخدم في الأسقف، أما في الجدران فيمكن استخدام صفائح الألمنيوم مع طلاء فرني من جانب واحد والتي تتراوح درجة امتداد اللهب بين (5-10) درجة،أما الأرضيات فيمكن استخدام الرخام أو البلاط أو الفرشات الإسمنيتة التي تصل درجة امتداد اللهب لها بحدود الصفر* **[1]**

الخلاصة :على المعماري مراعاة الاعتبارات التصميمية التالية في مرحلة التصميم لإنجاح تطبيق عوامل الأمن والسلامة الخاصة بالممرات .

الجدول (2) يوضّح النقاط الرئيسة للتقييم [الباحث]

الخلاصة	الاعتبارات التصميمية بممرات الهروب
عرض الممرات	أن تكون الممرات حرّة وأن لا تقل عرضها في المباني الإدارية عن 1 م .
توجيه	أن تؤدي مباشرة إلى مخارج الهروب (وجود لوحات إرشادية) .
اكساء الممرات	أن تكون مواد الإكساء من مواد مقاومة للحريق قدر الإمكان .

2-2- المسارات الشاقولية :

- **الأدراج** : تلعب الأدراج الدور الرئيس في تأمين الإخلاء للشاغلين عند حدوث الحرائق في المباني العالية، ويمكن تقسيم الأدراج** في المبنى إلى :

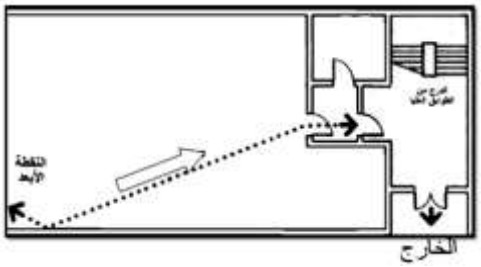
i. الأدراج الأساسية : وهي الأدراج المستخدمة في المبنى في الحالات الاعتيادية ، وتكون عادة داخلية وسطية على حسب شكل المبنى .

*** ويمكن الحصول على قائمة كاملة لدرجات امتداد اللهب في مواد البناء بالرجوع إلي دليل مواد البناء الصادر عن مختبرات الجودة الأمريكية.**

**** مع ضرورة التأكيد على أن جميع الأدراج الموجودة في المبنى، تعمل أدراج نجاة ، في حالة حدوث الحريق .**

ii. الأدراج الإضافية أو الثانوية : وهي الأدراج التي يزود بها المبنى ، عند دراسته على الحماية من الحريق وتسمى أدراج النجاة ، وتكون عادة خارجية ،عندها يوصى بأن يكون توضعها عنصراً معمارياً منسجماً مع الواجهة وألا تكون مغلقة بأكثر من 50% منه [12]،هناك مجموعة من الاعتبارات المتعلقة بتصميم الأدراج يمكن تلخيصها بالنقاط الآتية :

أ- **موقع الأدراج** : يجب أن توزع في المبنى بطريقة متناسبة مع شكله؛ إذ يتمّ مراعاة المسافة المقطوعة للوصول إليها، ففي حال وجود درجين في المبنى ، يجب أن تكون مواقعها بعيدة عن بعضها ما أمكن، وأن تؤدي إلى نهاية آمنة بالشاغلين، بمعنى أن توصل مستعملي المبنى إلى الطابق الأرضي على الشارع أو إلى منطقة مكشوفة متصلة بالطريق.و توصي بعض المعايير* بأن لا تزيد المسافة إلى أبعد نقطة عن الدرج عن **30 م** [4]. (الشكل 7)



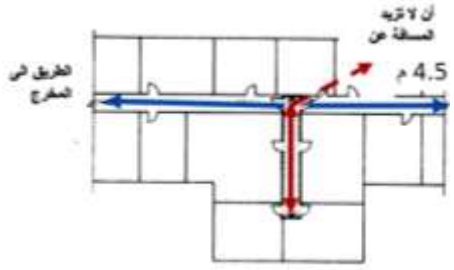
الشكل (7) يوضح المسافة القصوى للتنقل للوصول الى المخرج بحيث لا تزيد عن 30م [6] [5]

بالإضافة إلى الحالات الأخرى الواجب مراعاة التباعدات فيها :

الحالة الأولى: يجب أن لا تزيد مسافة أبعد نقطة عن الممر المؤدي إلى مسلك الهروب عن **4.5م** [6].(الشكل8)

الحالة الثانية: أن لا تزيد مسافة النهاية المغلقة عن **7.5 م** [6]

وأن يراعى في جميع الحالات أن تكون الأدراج مغلقة بأبواب ، عند الطوابق وتكون جهة فتح الأبواب بإتجاه الهروب.[6] (الشكل 9)



الشكل (8) يوضّح الحالة الأولى [6]

الشكل(9) يوضّح الحالة الثانية [6]

ب-**أبعاد الأدراج :**

-عرض الأدراج المستخدمة: تحدد بحيث تكون متناسبة مع عدد الأشخاص ولنوع الوظيفة أو بناء على معدل التدفق (مساحة المبنى -عدد المستخدمين – نوع الإشغال) .

جدول (3) يوضح عرض الدرج الأدنى بناء على عدد الأشخاص في الطابق الأكثر كثافة [5]

العدد الأعظمي للأشخاص في الطابق	100	120	130	140	150	160	170	180	190
العرض الأدنى للدرج	1م	1.1 م	1.2 م	1.3	1.4م	1.5م	1.6م	1.7م	1.8م

* **معايير صادرة عن لائحة شروط السلامة والوقاية في المباني العالية والمنشآت العامة والخاصة ، للدفاع المدني الفلسطيني .**

هناك طريقة بديلة يمكن حساب عرض الدرج فيها، بدلاً من الجدول بناء على الأشخاص في الطابق الأكثر كثافة [5] :

عرض الدرج (بالميليمتر) = (ع * 10) –100 : مع مراعاة أن لا يقلّ عرض الدرج عن (100مم) .

إذ إن **ع** : هي عدد الأشخاص في الطابق الأكثر كثافة.

– ارتفاع الدرجة : يجب مراعاة ألا يزيد ارتفاع الدرجة عن /17/سم [12] .

– عرض البسطة لا يقلّ عن عرض الدرجة .

ج– **إنشاء الأدراج واكسائها:** أن يتمّ بناء الأدراج من مواد غير قابلة للاشتعال*، ويتوجب في المباني غير السكنية التي يزيد ارتفاعها عن خمس طوابق إضافة درج نجاة أو درج إضافي خارجي، بالإضافة إلى ضرورة تأمين الإضاءة الطبيعية والتهوية لها لمنع تراكم الدخان[12] [3] .

الخلاصة :على المعماري مراعاة الاعتبارات التصميمية التالية في مرحلة التصميم لإنجاح تطبيق عوامل الأمن والسلامة الخاصة بالأدراج :

الجدول(4) يوضح النقاط الرئيسية للتقييم [الباحث]

الخلاصة	بعض الاعتبارات التصميمية للأدراج
موقع الأدراج	أن يراعى عند تحديد موقع الأدراج بأن لا تزيد المسافة إلى أبعد نقطة عن الدرج عن 30م ، مع مراعاة الحالات الخاصة المذكورة سابقاً.
أبعاد الأدراج	عرض الدرجة: يحدد بناء على عدد الشاغلين في الطابق الأكثر كثافة . ارتفاع الدرجة :ألا يزيد عن /17/سم . عرض البسطة :لا يقلّ عن عرض الدرجة .
إكساء الأدراج	أن تكون مواد الإكساء من مواد مقاومة للحريق قدر الإمكان .

2–3– الفراغات المعمارية: من أجل السيطرة على حجم الحريق وحصره في أصغر فراغ ممكن ، ومنع انتشاره داخل المبنى نفسه، يتمّ تقسيم المبنى إلى قطاعات تسمى في أنظمة الحماية **قطاعات الحريق.**

2–3–1– **قطاعات الحريق** : وهي عبارة عن جزء من المبنى ، يمكن عزله كلياً عندما ينشب الحريق فيه ، تكون الجدران والأرضيات والأسقف من مواد مقاومة للحريق قدر الإمكان ، وتتمّ عملية فصل للقطاعات في المبنى بجدران قاطعة للنيران لمدة لا تقلّ عن ساعتين بالإضافة إلى استخدام أبواب مقاومة للحريق بحيث تفصل القطاعات بعضها عن بعض [12] .

وتحدد القطاعات في المبنى بناء على اعتبارات يمكن تلخيصها:

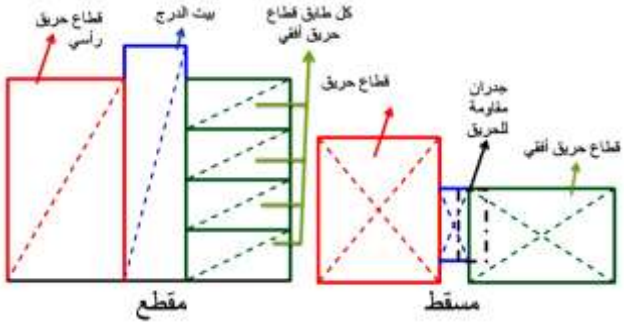
أ– نوع إشغال الفراغ : توصي معايير الحماية** بضرورة فصل الفراغات الخطرة وعزلها ،مع تأمين عملية فصل كامل لها عن حركة شاغلي المبنى (غرف المولّدات ، مناطق التخزين) واعتبارها قطاعات منفصلة [3].

* **سيطرق البحث فقط الى مواد الاكساء المقاومة للحريق في الأدراج والممرات .**

** **معايير صادرة عن لائحة شروط السلامة والوقاية في المباني العالية والمنشآت العامة والخاصة ، للدفاع المدني الفلسطيني .**

ب- مساحة القطاع : في المباني التي يزيد ارتفاعها عن 5 طوابق وفي المباني العامة يتوجب أن تقسم مساحات المبنى إلى قطاعات حريق ، وتحدد بناء على قيمة معيّنة من المساحة ، تختلف حسب نوع المبنى ، بهدف أن يبقى المبنى تحت السيطرة ، ويفضل أن لا تزيد مساحة المنطلقة المحتواة عن 400 مترمربع [12].

(الشكل10) يوضّح نماذج من القطاع الرأسي والقطاع الأفقي في المسقط والمقطع .



الشكل (10) يوضّح تجزئة المباني إلى قطاعات حريق مستقلة[الباحث][1]

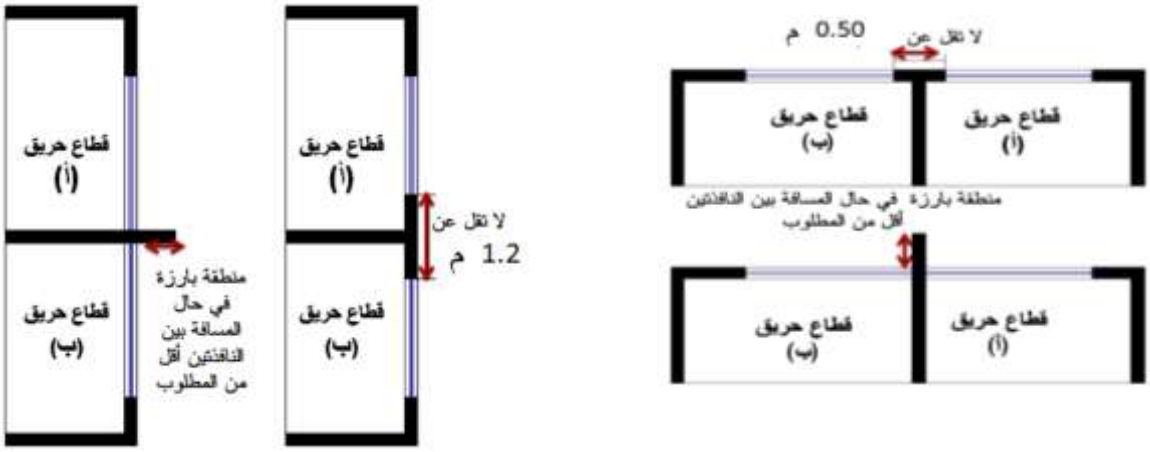
ويعدّ الطابق في المبنى المتعدد الطوابق قطاعاً أفقياً عندما لا تزيد مساحته عن الحدّ المذكور،كما أن بيت الدرج بذاته في المبنى يعدّ قطاع حريق .

2-3-2- **تصميم الفتحات والنوافذ** : يجب أن يراعي المصمم عند دراسة الفتحات والنوافذ النقاط الآتية:

أ- **أبعاد الفتحات:** يجب أن تحدد أبعاد الفتحة بحيث تؤمن الوصول السهل لرجال إطفاء عند استخدام النوافذ الخارجية كمخارج للطوارئ، بحيث تكون ذات اتساع يكفي لخروج الأشخاص بسهولة، يوصى بأن لا تقل عن 1.2م[6].

ب- **موقع الفتحات** : يفضل أن لا تقل المسافة الفاصلين بين نافذتين متجاورتين أفقياً كل منهما تفتح على قطاع حريق ،مسافة 0.50 م إذا كانت على واجهة مستوية[1]

الشكل (11) .



الشكل (12) يوضح المسافة بين الفتحات على المستوى الرأسي [1]

الشكل(11) يوضح المسافة بين الفتحات على المستوى الأفقي [1]

وتوصي بعض المعايير* بأن لا تقل المسافة الرأسية بين نوافذ الواجهة الخارجية عن 1.20 م إذا كانت متجاورة رأسيا، عندما تكون كل منها من قطاع حريق مفصولاً عن الأخر [4] .الشكل (12) .

ج- **اتجاه حركة فتحة الأبواب** : يوصى أن تكون اتجاه حركة فتحة الأبواب في اتجاه الهروب ، وخاصة في الفراغات التي يزيد عدد الشاغلين فيها عن 50 شخص [6] .

2-3-3- المخارج : يعرف المخرج بأنه المنطقة التي تصل مسلك الهروب بدرج النجاة أو بمنطقة آمنة خارج المبنى ،ويمكن أن يكون باب أو نافذة منخفضة الجلسة، ، وتلخص النقاط التصميمية بما يأتي :

أ- عدد المخارج ، ب- أبعاد المخرج ، ج- موقع المخرج .

أ-عدد المخارج : يرتبط عددها بمساحة المبنى وعدد الشاغلين ونوع الإشغال [5].

و تستخدم بعض المعايير معادلة لحساب عدد المخارج، تعطى بالعلاقة :

عدد المخارج= يقسم عدد الأشخاص في المبنى على(معدل تدفق /25-40/ شخص *الوقت اللازم للإخلاء)[1]

علما أن : معدل التدفق من المخرج هو عدد الأشخاص الممكن خروجهم من وحدة المخرج خلال دقيقة، ويقدر بين /25-40/ شخصاً ، تختلف تبعاً لاعتبارات خاصة متعلقة بالمبنى [4].

- الوقت اللازم للإخلاء : وهو الوقت اللازم لإخلاء المبنى تبعاً لنوعية إشغاله ومواد إنشائه، وتحدد المدة اللازمة بناء على شروط الحماية المتوفرة ، الجدول (5) يوضّح اقتراحاً لبعض الأنواع من قبل المختصين ، بدراسة الحماية وتأمينها في المباني :

الجدول (5) يوضح زمن إخلاء المباني في حالات الحريق [1]

نوع المباني	زمن الإخلاء المقترح بالدقائق
المباني التي تتوفر فيها شروط الوقاية من الحريق، وليس فيها خطورة حريق.	3 دقائق
المباني التي تتوفر فيها شروط الوقاية من الحريق، وفيها خطورة حريق.	2.5 دقيقة
المباني التي لا تتوفر فيها شروط الوقاية من الحريق، وفيها خطورة حريق. أو المباني التي تتوفر فيها شروط الوقاية من الحريق، وفيها خطورة عالية من الحريق.	2 دقيقة

وتوصي بعض المعايير اعتماداً على مواصفات الجمعية الوطنية الأمريكية* لمكافحة الحرائق بتحديد عدد المخارج وفق بالاتي [11] :

- 2 مخرج عندما يكون عدد الشاغلين بين (50-500) شخص.
- 3 مخارج عندما يكون عدد الشاغلين بين (501-1000) شخص .
- 4مخارج عندما يكون عدد الشاغلين أكثر من 1000شخص .

- بينما توصي المعايير لبعض الدول العربية** ، بتحديد عدد المخارج وفق بالاتي:

* **المعايير عن توصيات الحماية من الحريق الصادرة عن دول الخليج العربي.**

* **الجمعية الوطنية الأمريكية للوقاية من الحرائق : هي جمعية دولية في ولاية ماساتشوستس الأمريكية، تقوم بوضع القوانين والتعليمات للمصانع، وللمباني والمنشات .. الخ. هدف هذه القوانين هو التقليل من خطر حدوث الحرائق**

الجدول (6) يوضّح الحد الأدنى من عدد المخارج المطلوبة وفق عدد الشاغلين[4]

عدد الأشخاص	عدد المخارج
أقل من 30 شخص	2
(300–600) شخص	3
(600–1000) شخص	4
أكثر من 1000 شخص	5

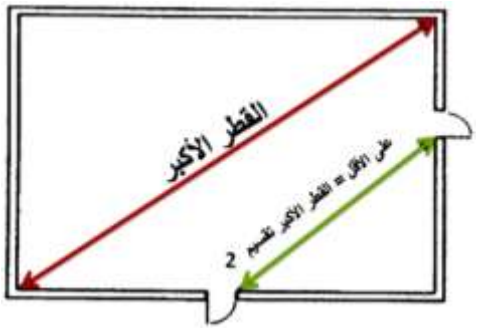
يلاحظ اختلاف التوصيات بين الدول العربية والغربية ، وذلك نتيجة اعتمادها على معطيات محددة متعلقة : بالموقع ، الحالة الاجتماعية ، التقنيات المستخدمة ...الخ.

ب–أبعاد وحدة المخرج : تصمم أبعاد المخرج بناءً على عدد الأشخاص الذين سيستخدمونه ؛إذ يحدد بشكل متزامن مع تحديد عدد المخارج ، مع مراعاة أن لا يقلّ البعد الصافي لوحدة المخرج عن المسافة المطلوبة لمرور شخص وهي 60سم على الأقل،ويمكن توضيح أبعاد المخرج على نحو يتناسب مع عددها [5] :

الجدول (7) يوضح أبعاد المخارج المطلوبة وفقا لأعداد محددة من الأشخاص [1] [4]

عدد الأشخاص	العرض الصافي الأدنى للمخرج	عدد المخارج
أقل من 250 شخص	0.9–1 م	2 على الأقل
250–600 شخص	1.20–1.30 م	3
عدد أقصاه 600 شخص	1.50م –1.60م	4
عدد أقصاه 1000 شخص	1.50م –1.60م	5

ج– **موقع المخرج :** يراعى عند تحديد موقع المخرج المسافة التي يجب على الشاغل أن يقطعها للوصول الى مكان آمن سواء قطاع أو درج هروب، ويوصى بأن لا تزيد هذه المسافة عن 30 م ، مع مراعاة أن لا تقلّ المسافة بين مخرجين عن نصف قطر المبنى أو الطابق موضّحة بالشكل(13) ، وذلك تبعا لطريقة التخديم [*] :



الشكل (13) يوضح الحدود الدنيا الموصى بها للمسافة بين الخرجين [10]

**** الدفاع المدني الفلسطيني .**

[*] سواء المخرجين لتخديم مبنى أو طابق في مبنى أو مساحة مكان .

الخلاصة : على المعماري مراعاة الاعتبارات التصميمية الآتية في مرحلة التصميم لإنجاح تطبيق عوامل الأمن والسلامة الخاصة بالفراغات المعمارية.

الجدول (8) يوضح النقاط الرئيسة للتقييم [الباحث]

الخلاصة	بعض الاعتبارات التصميمية للفراغات
قطاعات الحريق	1- فصل الفراغات الخطرة وعزلها . 2- تقسيم المبنى لقطاعات ، على اعتماد مساحة القطاع بما لا يزيد عن 400 م^2.
تصميم الفتحات والنوافذ	1- أبعاد الفتحة: 1-يوصى أن تكون ارتفاع الفتحة مناسباً لمرور رجال الإطفاء بحيث لا تقلّ عن 1.2م. 2- موقع الفتحة** : أ- المسافة بين نافذتين متجاورتين أفقياً لا تقل عن 0.5 م. ب-المسافة بين نافذتين متجاورتين رأسياً لا تقل عن 1.2 م. 3- اتجاه حركة فتح الأبواب : يوصى أن تفتح الأبواب في المناطق التي يزيد عدد الأشخاص عن 50 شخص بإتجاه الهروب .
المخارج	أ- عدد المخارج : تحدد بناء على عدد الأشخاص ويجب في جميع الحالات أن لا تقلّ عن مخرجين . ب-أبعاد وحدة المخرج: تتناسب مع عدد الأشخاص بحيث لا تقلّ عن 0.6 م.[2] ج- موقع المخرج : يوصى بما يأتي : 1- أن لا تزيد المسافة المقطوعة من أبعد نقطة عن المخرج 30م. 2- أن لا تقلّ المسافة بين المخرجين عن نصف قطر المكان الذي يخدمه.

النتائج والمناقشة :

ثانيا- الجانب التطبيقي :

تطبيق الدراسة النظرية على أحد المباني الإدارية ؛ إذ تم اختيار مبنى مديرية المالية ، نظراً لكثافة الاستخدام وأهمية المبنى بالإضافة إلى موقعه وسط المدينة ،والعامل الأبرز لاختيارها هو ارتفاع المبنى، إذ يصل ارتفاع المبنى إلى 10 طوابق ، الأمر الذي يبرر ضرورة تناول هذه الإجراءات في هذا النوع من المباني :

** **تراعى هذه الأبعاد بين النوافذ عندما كل نافذة تفتح على قطاع حريق مفصول عن الأخر.**

الجدول (9) معلومات خاصة بطبيعة المبنى المدروس والعاملين فيه *

المبنى المدروس	موقع المبنى	عدد العاملين بالمبنى تعداد 2011	عدد المراجعين يوميا	مساحة الطابق وسطيا	المساحة الكلية للمبنى
مديرية المالية	شارع المغرب العربي	385	1000–700	380م2	3850.65م^2

من الجدول يمكن تقدير أعداد الشاغلين(الموظفين – المراجعين) للمبنى يتراوح بين (1085–1385) شخص موزعة بشكل مختلف بين الطوابق .

– تقييم النقاط السابق ذكرها وقياس مدى تحقيق المبنى لها :

الجدول (10) يوضّح العناصر المعمارية والنقاط المدروسة ، من خلال رصد للحالة الراهنة ، ومقارنتها مع الحدود التصميمية الدنيا الموصى بها ، واعتمد عند التقييم بإعطاء كلّ نقطة مقيمة نقطة ، في حال تحقيق الحدود الدنيا :

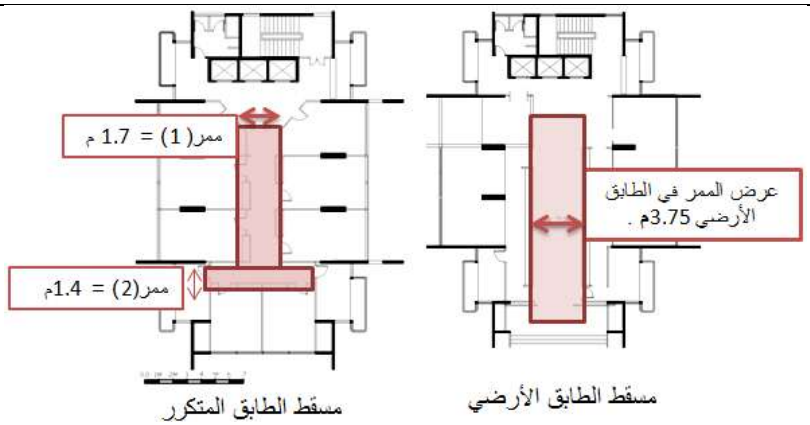
الجدول (10) يوضح الوضع الراهن للعناصر المدروسة (مسارات الحركة) مع الحدود الدنيا الموصى بها [الباحث]

الاعتبارات التصميمية لمسارات الحركة				
	الممرات**	الوضع الراهن	الحدود الدنيا للاشتراطات الموصى بها	التقييم
الأفقية	العرض الصافي للممرات	الطوابق المتكررة : ممر(1) بعرض 1.4م ممر(2) بعرض 1.7م	لا تقل عن 1.3م (حدد بناء على عدد الأشخاص)	محققة
		الطابق الأرضي : عرض الممر الرئيسي 3.75م		محققة
	توجيه وجود الإشارات الدالة	– استخدمها قليل جداً	وجود إشارات تدل على اتجاه الهروب	غير محققة
	اكساء	الأرضيات : من الرخام البدروسي	أن تكون من مواد مقاومة	محققة
		الجدران : من الدهان الزياتي		غير محققة

*** تمّ الحصول على المعلومات من خلال الزيارة الميدانية لإدارة المبنى ، ومراجعة شعبة شؤون العاملين بالنسبة للمعلومات المتعلقة بأعداد الموظفين .أما أعداد الشاغلين فقد قدرت تقريبية من قبل العاملين في المبنى.**

**** الاشتراطات تنطبق فقط على الممرات المؤدية للمخارج .**

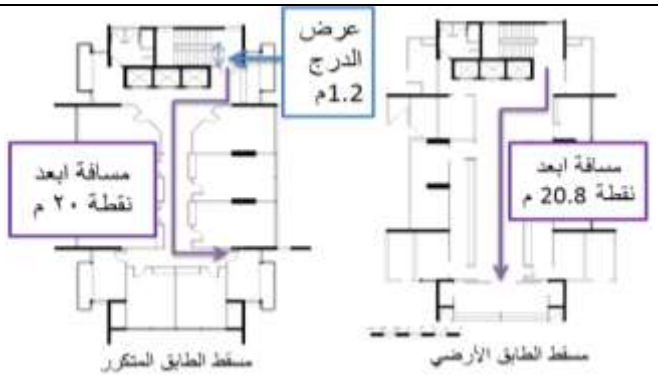
		الأسقف :سقف مستعار من البلاستيك	الاحتراق	غير محققة
نتيجة	تحقق الممرات (3) نقاط من أصل (6) نقاط للتقييم			



الشكل (14) يوضح عرض الممرات في الطابق الأرضي والمتكرر

	الأدراج	الوضع الراهن	الحدود الدنيا للاشتراطات الموصى بها	التقييم
الشاقولية	موقعها مسافة البعد	أبعد مسافة عن الدرج : – في الطابق الأرضي =20.8 م – في الطوابق المتكررة = 20م	لا تزيد مسافة أبعد نقطة عن 30م	محققة
	أبعاد الدرج	عرض الدرج =1.2 م	لا يقل* عن 2.4م	غير محققة
		ارتفاع الدرجة = 15 سم	لا يزيد 17 سم	محققة
		عرض البسطة = 2.15م	أن لا يقل عن عرض الدرج	محققة
	الإكساء	الأرضيات :الرخام البدروسي	أن تكون من مواد مقاومة للاحتراق	محققة
		الجدران :من الدهان الزياتي		غير محققة
		الأسقف :من الدهان الزياتي		غير محققة
	اعتبارات أخرى	في بعض الطوابق أغلق الدرج باستخدام أبواب عادية غير مقاومة للحريق	ضرورة إغلاق الدرج بأبواب مقاومة للحريق	غير محققة
		توجد نوافذ جانبية تؤمن إنارة	تأمين تهوية و	محققة

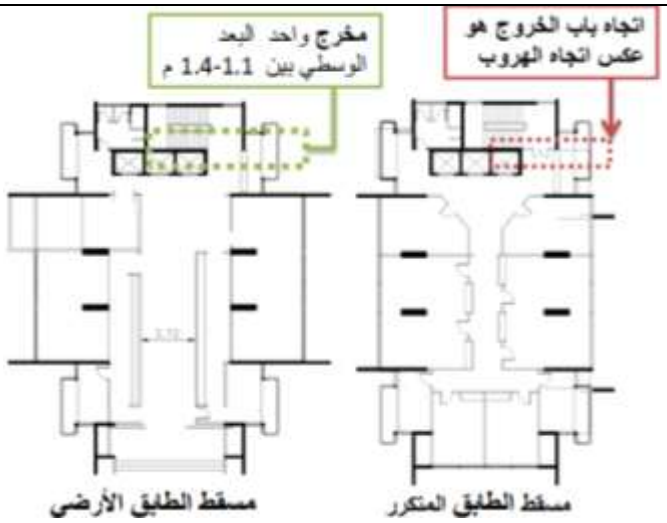
*** تم تحديد عرض الدرج اللازم بناء على عدد الأشخاص في الطابق الأكثر كثافة الذي قدر (250شخص) ، وبالتطبيق في العلاقة المذكورة سابقا:عرض الدرج =(10*250)–100 =2400مم**

		وتهوية طبيعية	إنارة طبيعية	
	 الشكل (15) يوضح مسافة أبعد نقطة عن الدرج في الطابق الأرضي والمتكرر			
نتيجة	التقييم للأدراج : يحقق الدرج (5) نقاط من أصل (9) نقاط للتقييم			

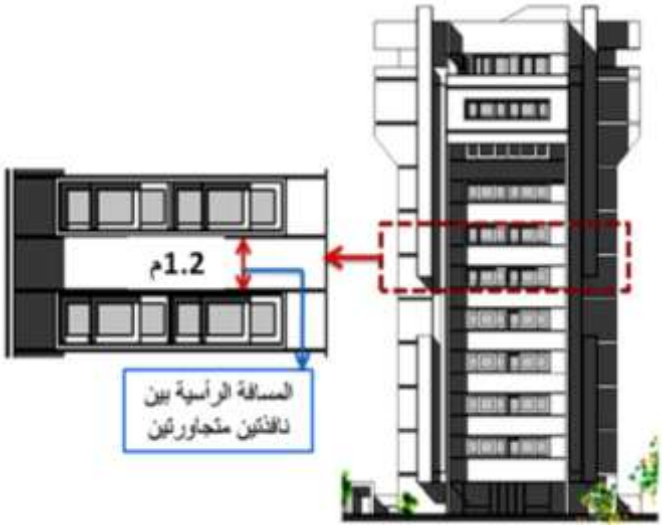
الجدول (11) يوضح الوضع الراهن للعناصر المدروسة(الفراغات المعمارية) مع الحدود الدنيا الموصى بها [الباحث]

الاعتبارات التصميمية للفراغات المعمارية				
الفراغات المعمارية			الوضع الراهن	التقييم
قطاعات الحريق	فصل الأماكن الخطرة		تقع الأماكن الخطرة (المولّدات والمراجل) في القبو ،وبذلك يمكن اعتبارها مفصولة عن الطوابق ذات الاستخدامات الإنسانية.	محققة
	تقسيم المبنى الى قطاعات حريق		إن مساحة الطابق وسطيا = 340 م^2 ، لذلك يعدّ كلّ طابق قطاع حريق منفصل – بمعنى ليس هناك داعٍ لوجود فواصل على الطابق نفسه إلا إذا تطلب الأمر نوع إشغال معيّن.	محققة
الفتحات والنوافذ	الأبواب		الباب الذي يفصل الطابق عن الدرج ، في أغلب الطوابق يفتح عكس جهة الهروب.(الشكل 16)	غير محققة
	النوافذ	ارتفاع النافذة	يتراوح بين 1.2– 2 م في مختلف الطوابق	محققة
		موقعها	المسافة الرأسية : بين نافذتين متجاورتين = 1.2 م على اعتبار كلّ طابق يشكل قطاع حريق مفصول عن الأخر (الشكل 17)	محققة
المخارج	عددها		هناك مخرج واحد في كلّ طابق عند الدرج وبناء على عدد الشاغلين يجب أن يكون مخرجين في الطوابق العلوية ويصل إلى ثلاث مخارج في طوابق	غير محققة

		أخرى.	
	أبعادها	يتراوح عرض المخرج بين 1.1–1.4 م.	محققة



الشكل (16) يوضح المخرج الوحيد– واتجاه فتح الأبواب



الشكل (17)المسافة الرأسية بين النوافذ في الواجهة

نتيجة التقييم للفراغات : تحقق الفراغات (5) نقاط من أصل 7 نقاط.	
النتيجة النهائية للمبنى	يحقق المبنى(13) نقطة من أصل (22) نقطة

– خلاصة الجانب التطبيقي :

من الدراسة والتحليل للعينة المدروسة، تبيّن أن المبنى يحقق 13 نقطة من أصل 22 نقطة من النقاط المحددة للدراسة ، يمكن تلخيص القصور بما يأتي :

- اكساء الممرات في الجدران والأسقف من مواد غير مقاومة للاحتراق .
- عدم وجود لوحات إرشادية كافية ، للدلالة على أماكن الخروج واتجاه الحركة.
- عرض الدرج غير كافٍ إذ اعتمد المبنى على درج واحد فقط ، رغم ارتفاع المبنى إلى 10 طوابق، بالإضافة إلى كثافة الاستخدام في بعض الطوابق .
- الأبواب المستخدمة عند الدرج تفتح عكس اتجاه الهروب،وهي من مواد غير مقاومة للحريق.
- هناك نقص واضح في عدد المخارج ، إذ اعتمد المبنى على مخرجٍ واحدٍ فقط في كلّ طابق يؤدي إلى الدرج ،وهذا غير كافٍ نسبة إلى عدد الشاغلين ، وارتفاع عدد الطوابق ، عدا أن بعض الطوابق فيها كثافة كبيرة بالإشغال .

الاستنتاجات والتوصيات :

تفتقر الدراسات المعمارية للاعتناء بإجراءات الحماية من الحريق ، واعتمادها على التجهيزات التقنية، بالرغم أن الدور الأهم يكون للمعماري عندما يوفر المسلك الآمن للشاغلين في الهروب ، وعندما يحقق فصلاً لقطاع الحريق عن باقي قطاعات المبنى ، لأنه يكون على دراية كاملة حول كيفية تشغيل المبنى والمسببات الرئيسة للحريق ، لذلك لابد من توجيه مجموعة من التوصيات تساعد المعماريين على معرفة النقاط التي يمكن من خلال دراستها ، الوصول إلى تصميم يحقق الأمان لشاغليه :

- تصميم عرض الممرات في المباني الإدارية على العدد الأعظم المتوقع للإشغال .
- اختيار مواد الاكساء فيها من مواد مقاومة للاحتراق قدر الإمكان.
- أن توزع الإشارات الدالة على مخارج الهروب ، بشكل يسهل حركة الناس ، وتكون الأسهم المضيئة تعمل على البطاريات أو مولد احتياط في حال انقطاع التيار عند نشوب الحريق ، وأن يكون ارتفاعها مناسباً للأشخاص ، بحيث لا تعيق حركتهم .
- أن تخلو ممرات الهروب من كلّ ما يعيق استخدامها ، بحيث يؤخذ اتجاه فتح الباب بالاعتبار عند تحديد عرضها .
- يوصى أن تفصل كامل الأقسام التي يمكن أن ينشب فيها حريق وتسبب خطراً على المبنى، باستخدام جدران وأبواب مقاومة للحريق .
- تأمين مسافة آمنة بين النوافذ رأسياً أو أفقياً، عندما تفتح النوافذ على قطاعات حريق منفصلة، للحد من انتشار الحريق إلى القطاعات المتجاورة .
- أن تصمم الأدراج بعرض يكفي لاستيعاب الشاغلين ، مع مراعاة إضافة أدراج نجاة خارجية عندما يزيد عدد الطوابق عن خمسة، وأن تكون بعيدة عن بعضها قدر الإمكان .
- أن يراعى عند تحديد عدد المخارج ، الحد الأعظمي المتوقع للشاغلين ، مع مراعاة أن توزع بعيدة عن بعضها بعضاً ، بحيث لا تقل المسافة بين المخرجين عن نصف قطر المكان الذي يخدمه.
- أن يتمّ تصميم المبنى بطريقة توفر الإخلاء الآمن للشاغلين دون الاعتماد على سبل مكافحة الحريق .
- يوصى البحث : أن يكون هناك جهة مختصة متابعة لهذه الاعتبارات ، تتحقق من التطبيق الجيد لها في مختلف المباني ، وجعلها إلزامية وفق معطيات المبنى ، بحيث يكون المهندس المصمم للمبنى وكذلك المهندس المشرف

على الإنشاء مسؤولين عن دراستها وتطبيقها سواء فيما يتعلق بالتصميم، أو باختيار مواصفات المواد المستخدمة المقاومة .

المراجع :

1-متطلبات الوقاية للحماية من الحريق في المباني ، مجلس التعاون لدول الخليج ،الطبعة الثانية ، الإصدار الثاني ، 2003م، (9-35) (60-84)

2-مجلس الدفاع المدني ، وزارة الداخلية ، المملكة السعودية ، لائحة اشتراطات السلامة وسبل الحماية الواجب توافرها في المباني السكنية والإدارية ، 1990م. 15-17

3-محمد ، عبد الرحمن حسين ; عيد، محمد عبد السميع . *احتياطات السلامة في المجمعات المعمارية متعددة الوظائف* . جامعة أسيوط ، مصر .4-6.

4- لائحة شروط السلامة والوقاية في المباني العالية والمنشآت العامة والخاصة ، المديرية العامة للدفاع المدني الفلسطيني ، وزارة الداخلية ،الموقع :5

< > http://www.dcd.gov.ps/newsdetails.aspx?NID=178

5- ADLER,D. *METRIC HANDBOOK Planning and Design Data*, 2rd ed Architectural Press OXFORD AUCKLAND.1999.P(704-708)

6- THACHARA,J . *Ernst Neufert Architects Data* . Second(International Edition . Blackwell Science .USA .1980. P(230-235).

7- BAICHE ,B ;WALLIMAN ,N . *Neufert, Architect's Data*, 3rd ed, Blackwell Publishing, UK, 2004. P(135-138).

8-تاريخ المطالعة 1-12- 2011

<http://www.lfpc.org/objdetail.asp?ID=147&ln=ar>

9-تاريخ المطالعة :12-12-2011

<http://www.lfpc.org/objdetail.asp?ID=148&ln_=ar->

10- تاريخ المطالعة :18-11-2011

<http://arab-oil-naturalgas.com/articles/safety/articleS_11.htm>

11- (برنامج الأوشا للصناعات العامة) تاريخ المطالعة :4-1- 2012: على الصفحة :

<http://www.arabicsafety.com/meansofegress.html>

12- الوقاية من الحريق (الفصل الخامس) : صادر وزارة الإدارة المحلية دمشق على الموقع :

<http://www.damascus.gov.sy/NR/exeres/D28D248F-61A4-4122-AAC55C1532404963.htm>