آلية مقترحة لتقييم درجة استيفاء المبانى القائمة لاشتراطات الحماية من خطر الحريق#

دكتور/أ.د. محمود على رضا يوسف* دكتور/ أحمد محمود ماهر رجب*
دكتور/ محمد محسن العطار* مهندسة/ رانيا فاروق محمد محمد أبو داغر**

ملخص

يعرض هذا البحث ملخصا لآلية اقترحت بالدراسة النقدية المستفيضة للكود المصرى لأسس التصميم واشتراطات التنفيذ لحماية المنشآت من الحريق، تهدف إلى تقييم درجة استيفاء المبانى القائمة لاشتراطات الحماية من خطر الحريق، حيث تم تصميم وإعداد نماذج تقييمية فى صورة جداول عددها ٣٠ جدولا تغطى كافة بنود الاشتراطات الواجبة للحماية من خطر الحريق وتعطى نسبا مئوية لكل بند تبعا لمدى تحقق الاشتراطات الواجبة، كما يعرض البحث دراسة حالة على مبنى قائم كمثال تطبيقى لآلية التقييم المقترحة.

أولا: آلية التقييم المقترحة

* النمـاذج (١)،(٢)،(٣)،(٤) تمثـل جـداول تُمـلأ بياناتهـا لتحديد مواصفات المبنى من حيث طبيعة الإشغال، والارتفاع، ودرجة الأهمية، والحدود الخارجية، والمساحةالكلية، ....إلخ.
* النماذج من (٥) حتى (٢٩)، هى جداول تقييمية يتم ملؤها جميعـاً لتقيـيم مـدى الالتـزام بتطبيـق الاشـتراطات الخاصـة بمقاومـة خطـر الحريـق، وتحسـب جميعهـا مـن حيـث مجمـوع النسب المقدرة ١٠٠% وذلك لكل طابق، ويوضح الجدول رقم (١) مثـالا للنمـوذج التقييمـى(١٢) الخـاص باسـتيفاء أهـم البيانات الخاصة بمكونات مسالك الهروب (أبواب الطوارىء).

جدول رقم ١ - النموذج التقييمى (١٢) لاستيفاء أهم البيانات الخاصة بمكونات مسالك الهروب (أبواب الطوارىء)

محافظة	اسم الحى		
رقم وعنوان المبنى			
رقم الطابق*	استيفاء البنود	النسبة القصوى	النسبة المقدرة
	الأبواب التى تستخدم كمخارج للطوارىء يجب أن تكون أبواباً تفتح فى اتجاه واحد بالدوران حول محور رأسى (Swinging Doors)، مع الأخذ فى الاعتبار أن الزاوية القصوى لفتح الباب ≤ ٩٠ درجة	١٠%	
	أبواب الطوارئ مزودة بمقبض الذعر (Panic Hardware) وهو قضيب أفقى أو جزء مستطيل بارز عن الباب عند الضغط عليه باليد (حوالى ٧ كجم قوة يدوية) يفتح الباب على الفور وبسهولة للخارج كما هو موضح بالشكل (٣-٢-١٠٦)	١٥%	
	ارتفاع مقبض الذعر عن الأرضية من ٠.٧٥ إلى ١.١٠ متراً مقاساً رأسياً من الأرضية	١٠%	
	عرض مقبض الذعر المؤثر ≤ نصف عرض الباب	١٠%	
	باب الطوارىء مزود بإنذار مسموع معلناً عن مكانه (لاستخدامه حتى فى الظلام)	١٠%	
	اتجاه فتح باب الطوارىء يكون باتجاه الهروب للخارج	١٠%	
	باب الهروب يفتح يدوياً دون الحاجة لاستخدام مفاتيح	١٠%	
	باب الطوارىء له مقاومة لخطر الحريق مساوية للمقاومة المطلوبة لحائط الحريق المنشأ بداخله الباب.	١٠%	
	درج السلم يجب أن يبتعد عن باب الهروب بمسافة ≤ ١.٥ متراً	١٥%	
مجموع النسب المقدرة			
* يتم ملء الجدول لكل طابق على حدة، ويتم إرفاق لوحة هندسية لكل طابق موضحاً عليها أبواب الطوارئ وزمن مقاومتها للحريق			

*أستاذ بقسم الهندسة الإنشائية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة
** طالبة دكتوراه بقسم الهندسة الإنشائية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة
# مستخرج من رسالة دكتوراه للباحثة الرابعة فى مرحلتها النهائية

* النموذج (٣٠) هو جدول تقييمى مُجمّع يُملأ لكل طابق على حدة مشتملاً على جميع النماذج من(٥) حتى(٢٩) التى تصف كلا من:

المقاومة لخطرالحريق التعرضى، الحماية بفواصل وحوائط الحريق، الحماية من الدخان، بيانات مؤثرة على التشطيبات، مسالك الهروب، مكونات مسالك الهروب، وسائل الهروب البديلة (فى حالة عدم وجود مسالك الهروب الأساسية)، الاحتياطات التصميمية لوقاية مسالك الهروب،أدوات مكافحة الحريق، نظم الإطفاء، تأمين الجراج (أسفل المبنى فى حالة وجوده)، مواطىء الاقتراب، أنظمة الإنذارعن الحريق.

* فى النموذج (٣٠) يتم ضرب مجموع النسب المقدرة لكل بند على حدة فى النسبة القصوى التى تمثل نصيب البند بنموذج (٣٠)، وذلك للحصول على النسبة المقدرة لكل بند ولكل طابق على حدة، على أن يتم اختيار أسوأ طابق من بين جميع الطوابق للحصول على النتيجة النهائية للنموذج (٣٠)، وهو تقدير إجمالى للنسب المقدرة للمبنى ككل.

● بعد الحصول على إجمالى النسب المقدرة لكل المبنى يتم الرجوع إلى الجدول رقم (٢) الخاص بتقييم درجة حماية المبنى ضد خطر الحريق، وطبقاً لكل من النسبة المئوية التى تم الحصول عليها من النموذج (٣٠) ونوع المبنى من حيث طبيعة الإشغال، يتم تحديد نسب درجات الحماية المختلفة ضد خطر الحريق للمبانى الخرسانية وتحديد ما إذا كانت غير مؤمنة أم ذات حماية منخفضة أو متوسطة أو مرتفعة.

جدول رقم٢ -تقييم درجة حماية المبنى ضد خطر الحريق

نوع المبنى	تقييم نسب درجات الحماية ضد خطر الحريق للمبانى الخرسانية			
	حماية مرتفعة	حماية متوسطة	حماية منخفضة	غير مؤمن
مبنى سكنى	أكبر من ٨٥%	٨٥ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%
مؤسسات علاجية	أكبر من ٨٠%	٨٠ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%
فنادق	أكبر من ٧٠%	٧٠ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%
مؤسسات تعليمية	أكبر من ٧٠%	٧٠ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%
مكاتب إدارية	أكبر من ٧٠%	٧٠ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%
محلات تجارية	أكبر من ٧٠%	٧٠ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%
أماكن تجمعات	أكبر من ٨٠%	٨٠ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%
مبان تخزينية	أكبر من ٨٠%	٨٠ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%
مبان متعددة الإشغال	أكبر من ٨٥%	٨٥ - ٦٠%	٥٩ - ٥٠%	أقل من ٥٠%

● **تؤخذ الملحوظات التالية فى الاعتبار عند تطبيق الآلية المقترحة:**

- تحل النسبة القصوى ٢٠% بدلاً من النسبة ٤٠% بالنموذج (٣٠) فى حالة وجود وسائل هروب بديلة كبديل لمسالك الهروب الأساسية غير المتوافرة بالمبنى، ليصبح إجمالى النسبة المئوية القصوى للمبنى فى هذا النموذج المُجمّع ٨٠% بدلاً من ١٠٠%.

- لأى مبنى إذا لم يتحقق أى من الاشتراطات الواردة بأى من النماذج التالية لأحد الطوابق، يتم لهذا الطابق خصم جميع النسب الخاصة بهذا النموذج - كبند بالنموذج (٣٠) - ليصبح نصيب هذا البند صفراً، وهى النماذج (٨) الحماية من خطر الدخان، (٢٤) احتياطات تصميمية لوقاية مسالك الهروب، (٢٥) أدوات مكافحة الحريق، (٢٦) نظم الإطفاء، (٢٨) مواطىء الإقتراب، (٢٩) أنظمة الإنذار عن الحريق، ومن ثم تصبح قيمة البند صفراً فى جميع النماذج (٣٠) لجميع الطوابق وبالتقييم العام للمبنى.

- النماذج (١٠)،(١١)،(١٢)، (١٣)، (١٤)، (١٥)، (١٦)، (١٧) الخاصة بمسالك الهروب إذا لم تتحقق الاشتراطات الواردة بها، وتعذر تطبيق النماذج(١٨)،(١٩)،(٢٠)،(٢١)، (٢٢)،(٢٣) الخاصة بمسالك الهروب البديلة، أو أصبحت غير عملية عند تطبيقها على أى طابق، يتم إعطاء هذه النماذج صفرا بالنموذج (٣٠) لجميع الطوابق وبالتقييم العام للمبنى.

ثانيا: دراسة حالة كمثال لتطبيق الآلية المقترحة على مبنى قائم

المبنى القائم الذى اختير كدراسة حالة هو مبنى هيكلى من الخرسانة المسلحة وجميع الفواصل الداخلية والحوائط والقواطيع من الطوب الأحمر، ويتكون المبنى من بدروم (جراج + صالة ألعاب رياضية) وستة أدوار متكررة. تبلغ مساحة المبنى الكلية حوالى٣٧٠ مترا مربعا، وارتفاعه الإجمالى٢٢.٧ مترا من منسوب الأرض الطبيعية حتى منسوب أعلى دروة السطح، (وارتفاعه المؤثر طبقا لطريقة الاحتساب الواردة بالكود المصرى للحريق[١] هو ١٦.٠ مترا فقط، حيث يُحسب ارتفاع المبنى من وجهة نظر الحماية المدنية من منسوب سطح الأرض حتى منسوب أرضية أعلى

طابق)، ويبلغ ارتفاع سقف البدروم ٤.٤ مترا، وارتفاع سقف الأدوار المتكررة ٢.٩ مترا، وارتفاع دروة السطح ٠.٩ مترا.

أ - تقييم درجة الحماية للمبنى القائم من أخطار الحريق بحالته الراهنة

حيث أن المبنى مبنى سكنيا، وجميع طوابقه متماثلة من جميع الأوجه بدءا من نوع الإشغال وحتى وسائل الحماية المتوافرة ضد خطرالحريق، فيتم تطبيق نموذج (٣٠) المبين بالجدول رقم (٣) على أى طابق من طوابقه المتكررة المتماثلة على النحو التالى:

البند الوارد بنموذج(٥) الخاص بالمقاومة لخطرالحريق التعرضى حصل على مجموع نسب مقدرة١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج(٣٠) حقق٢.٥%، حيث تبين وجود المبنى على شارعين رئيسيين بقيم فعلية للردود قدرها خمسة أمتار وسبعة أمتار حدوداً فاصلة بينه وبين المبانى المجاورة، وهذه القيم مستوفاة لنسبة التهوية وأبعاد الشبابيك، كما أن النسب المئوية للفتحات غيرالمحمية والزمن المطلوب لمقاومة الحرق بالساعة مطابقة للحدود المسموح بها.

البند الوارد بنموذج (٦) الخاص بخطر الحريق التعرضى حصل على مجموع نسب مقدرة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج(٣٠) حقق ٢.٥%، إذ أنه بالرجوع إلى العدد الكلى لطوابق المبنى، والمساحة الكلية لكل طابق، ونوعية الإشغال، ودرجة خطورة الطابق، وكثافة الحريق المتوقعة، تبين أن المبنى قد حقق النسبة المطلوبة.

البند الوارد بنموذج(٧) الخاص بالحماية بفواصل وحوائط الحريق حصل على مجموع نسب مقدرة ٥٥%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج (٣٠) حقق ٢.٧٥% من النسبة المقدرة، حيث أنه بملء النموذج (٦) لكل طابق تبين أن المبنى سكنى بجميع طوابقه بكامل مسطح الطابق وأن مساحة المبنى الكلية ٣٧٠ متراً أى أقل من ٤٠٠ متراً، فيما عدا دور البدروم الذى تم إشغاله كجراج للمبنى، ولم يتم إعطاء النسبة المقدرة بالكامل لعدم تقديم اللوحات الهندسية المعتمدة للمبنى موضحاً عليها ضرورة أو عدم وجود ضرورة لفواصل وحوائط الحريق.

البند الوارد بنموذج(٨) الخاص بالحماية من خطر الدخان أُعطى نسبة صفر%، حيث لايوجد أجهزة أو أنظمة للتحكم بالدخان وتصريف الدخان أومنع انتشاره المنبعث من الأثاث عند احتراقه.

البند الوارد بنموذج (٩) الخاص بالبيانات المؤثرة على التشطيبات أُعطى نسبة صفر%، حيث أنه لم يتم بيان فئات المواد المستخدمة بالتشطيبات الداخلية، ولم يتم اعتماد اللوحات الهندسية من مهندس التنفيذ بأنها مؤخرة للاشتعال.

البنود الواردة بالنماذج(١٠)،(١١)،(١٢)،(١٣)،(١٤)، (١٥)،(١٦)،(١٧)،(١٨)،(١٩)،(٢٠)،(٢١)،(٢٢)،(٢٣)، (٢٤) جميعها نماذج خاصة بمسالك الهروب ومسالك الهروب البديلة، ولذلك أُعطيت جميعها النسبة صفر% لعدم تحقيق أى منها.

البند الوارد بالنموذج (٢٥) الخاص بأدوات مكافحة الحريق أُعطى نسبة صفر% لعدم توافر أى منها بالمبنى.

البند الوارد بالنموذج (٢٦) الخاص بنظم الإطفاء أُعطى نسبة صفر% لعدم وجود أى منها بالمبنى.

البند الوارد بالنموذج (٢٧) الخاص بتأمين الجراج أُعطى نسبة صفر% لعدم تأمين الجراج.

البند الوارد بنموذج (٢٨) الخاص بمواطىء الاقتراب حصل على مجموع نسب مقدرة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج (٣٠) حقق ١٠% لوجود كروكى يوضح الأبعاد الخارجية للمبنى وقيم الردود حوله مع تحقق المتطلبات اللازمة لمقاومة الحريق، كما أن زمن وصول رجال الإطفاء للمبنى حوالى ١٠ دقائق حيث أن المسافة بين المبنى ومركز الإطفاء أقل من ٥ كيلومتراً، والمبنى على شارعين رئيسيين بعرض أكبر من ٨ متراً، والمعاينة الميدانية أظهرت عدم وجود أى عوائق للوصول للمبنى، مع وجود فتحات لدور البدروم الواقع تحت الأرض

الطبيعية، ومن ثم تحققت جميع الاشتراطات الخاصة بهذا البند، لذلك تم إعطاء القيمة المقدرة بالكامل.

البند الوارد بنموذج(٢٩) الخاص بأنظمة الإنذارعن الحريق أُعطى نسبة صفر% لعدم توافر أى منها بالمبنى. وبتفريغ النسب المقدرة للبنود المختلفة بنموذج(٣٠) التقييمى المجمع وتطبيقه على المبنى، تبين أنه حقق إجمالى نسب للمبنى (بوجود الجراج) قدرها ١٧.٧٥% فقط، كما هو موضح بالجدول رقم (٣)، ولتقييم المبنى من ناحية الحماية ضد خطر الحريق، تم الرجوع للجدول رقم (٢) وللنسبة التى حصل عليها المبنى السكنى وهى أقل من ٥٠%، فاتضح أن المبنى غير مؤمن، وبالتالى أصبح واجباً معالجة المبنى وتأهيله لتأمينه ضد خطر الحريق.

جدول رقم (٣) - نموذج (٣٠) التقييمى المُجمّع لتقدير تحقيق الاشتراطات التأمينية ضد خطر الحريق للمبنى القائم بحالته الراهنة

محافظة			اسم الحى: حجب لدواعى الخصوصية	
رقم وعنوان المبنى			حجب لدواعى الخصوصية	
رقم الطابق**			هذا النموذج يمثل جميع الطوابق لتماثلها	
البيانات			نصيب البند بنموذج ٣٠	
البنـــد	مجموع النسب المقدرة للبند	وسيلة توصيف البند	النسبة القصوى	النسبة المقدرة
نموذج (٥) المقاومة لخطر الحريق التعرضى	١٠٠%	جدول	٢.٥%	٢.٥%
نموذج (٦) خطر الحريق التعرضى	١٠٠%	جدول	٢.٥%	٢.٥%
نموذج (٧) الحماية بفواصل وحوائط الحريق	٥٥%	جدول + لوحة معتمدة من مهندس الحريق	٥.٠%	٢.٧٥%
نموذج (٨) الحماية من خطر الدخان	صفراً	جدول	٥.٠%	صفراً
نموذج (٩) بيانات مؤثرة على التشطيبات**	صفراً	جدول + لوحة معتمدة من مهندس حريق	٥.٠%	صفراً
نموذج (١٠) مسالك الهروب	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٤٠.٠%	صفراً
نموذج (١١) مكونات مسالك الهروب – الأبواب	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة بجميع الأبواب		
نموذج (١٢) مكونات مسالك الهروب – أبواب الطوارىء	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٣) مكونات مسالك الهروب – السلالم الداخلية	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٤) مكونات مسالك الهروب – السلالم الخارجية أو سلالم النجاة	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٥) مكونات مسالك الهروب – الطرقات والممرات	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٦) مكونات مسالك الهروب – المنحدرات	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٧) مكونات مسالك الهروب – العلامات الإرشادية	صفراً	جدول		
نموذج (١٨) وسائل الهروب البديلة – مخارج أفقية	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٢٠.٠% *	صفراً
نموذج (١٩) وسائل الهروب البديلة – السلالم الحلزونية	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢٠) وسائل الهروب البديلة – السلالم المائلة	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢١) وسائل الهروب البديلة – السلالم الرأسية المثبتة أو البحارى	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢٢) وسائل الهروب البديلة – المجارى الانزلاقية	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢٣) وسائل الهروب البديلة – المخارج عن طريق السقف	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢٤) احتياطات تصميمية لوقاية مسالك الهروب	صفراً	جدول	٥.٠%	صفراً
نموذج (٢٥) أدوات مكافحة الحريق	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٥.٠%	صفراً
نموذج (٢٦) نظم الإطفاء	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٥.٠%	صفراً
نموذج (٢٧) تأمين الجراج (فى حالة وجوده)	صفراً	جدول+ لوحات معتمدة من مهندس حريق	١٠.٠% #	صفراً
نموذج (٢٨) مواطىء الاقتراب	١٠٠%	جدول+ كروكى معتمد من مهندس حريق	١٠.٠%	١٠.٠%
نموذج (٢٩) أنظمة الإنذار عن الحريق	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٥.٠%	صفراً
إجمالى النسب المقررة للمبنى فى حالة وجود جراج أسفله				١٧.٧٥%
* تحل النسبة القصوى ٢٠% بدلا من النسبة ٤٠% فى حالة وجود وسائل هروب بديلة بدلا من توافر مسالك الهروب الأصلية بالمبنى، ويصبح إجمالى النسبة المئوية القصوى للمبنى٨٠% بدلا من ١٠٠%				
# فى حالة عدم وجود جراج أسفل المبنى يتم توزيع النسبة ١٠% الخاصة بالبند (٢٧) بالتساوى على كل من البند الخاص بنموذج (٢٥) أدوات مكافحة الحريق ونموذج (٢٦) نظم الإطفاء لتصبح نسبة كل منهما ١٠%.				
** يتم ملء هذا الجدول لكل طابق على حدة.				

ب - تقييم درجة الحماية للمبنى القائم من أخطار الحريق بعد إعادة تأهيله

حيث أن إعادة تأهيل المبنى القائم ترتبط بما هو متاح معالجته بالواقع التنفيذى، ونظراً لما تم ذكره سلفاً من وصف المبنى وطبيعة إنشائه، أمكن تعديل وتحسين نسب البنود الخاصة بكل مما يلى:

- الحماية بفواصل وحوائط الحريق، الحماية من خطر الدخان، البيانات المؤثرة على التشطيبات، مسالك الهروب، الاحتياطات التصميمية لوقاية مسالك الهروب، أدوات مكافحة الحريق، نظم الإطفاء، تأمين الجراج أسفل العقار، أنظمة الإنذار عن الحريق.

وطبقا لنوع إشغال المبنى (سكنى) فتقدرالحمولة الحرارية بحوالى ٥٠ كجم خشب/م^{٢} للأدوار المتكررة، وبحوالى ٢٥٠ كجم خشب/م^{٢} للبدروم، وبالتالى الحمولة الحرارية لم تتجاوز الحدود المسموح بها طبقا لطبيعة تصنيف المبنى. ونظرا لوجود جراج أسفل المبنى، فيصنف من حيث الخطورة للنوع الثالث ليصبح ذو درجة خطورة عالية. وقد أدت عملية تأهيل المبنى إلى تعديل وتحسين النسب المقدرة للبنود الواردة بالنماذج التالية مع بقاء النسب المقدرة لباقى البنود كما هى:

البند الوارد بنموذج(٧) الخاص بالحماية بفواصل وحوائط الحريق حصل على مجموع نسب مقدرة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج (٣٠) حقق ٥% من النسبة المقدرة، حيث تم استخدام مؤخرات الاشتعال وتقديم الرسومات الهندسية المعتمدة الخاصة بتجزئة الطابق بفواصل وحوائط الحريق، وتم توضيح توحيد نوعية الإشغال بحيث لايوجد ضرورة للفصل بين إشغالات متعددة، مع تحديد المدة الزمنية لمقاومة جميع الحوائط الداخلية بالمبنى لخطر الحريق.

البند الوارد بنموذج (٨) الخاص بالحماية من خطر الدخان حصل على مجموع نسب مقدرة٥٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج (٣٠) حقق ٢.٥% من النسبة المقدرة، حيث قام مهندس الحريق بالاكتفاء بالنظم الطبيعية والتخلى عن استخدام النظم الميكانيكية، وقام بعمل بعض التعديلات بفتحات الحوائط، إذ تبين من المعاينة الظاهرية للمبنى بالموقع أن النسبة بين مساحة الشبابيك بالشقق السكنية إلى مساحة حوائط الطابق تقدر بحوالى١٠ %، وأن النسبة بين عرض وارتفاع الشباك حوالى ١، وبالتالى تعد فتحات الحوائط جيدة التهوية لتصريف الدخان، كما اعتمد مهندس الحريق على المنور وأبعاده (٤.٢X٢.٥ مترا) إلى جانب فتحات الحوائط ليحقق تهوية طبيعية كافية فى حالة وجود دخان.

البند الوارد بنموذج (٩) الخاص بالبيانات المؤثرة على التشطيبات حصل على مجموع نسب مقدرة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج(٣٠) حقق ٥% من النسبة المقدرة، حيث حُددت الأرضيات من السيراميك، والحوائط من الطوب الأحمر، مع دهان الحوائط بمؤخرات الاشتعال وتقديم اللوحة المعتمدة من مهندس الحريق.

البنود الواردة بالنماذج (١٨)،(١٩)،(٢٠)،(٢١)،(٢٢)، (٢٣) الخاصة بمسالك الهروب البديلة حصلت على مجموع نسب مقدرة مُجمّعة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذه البنود مجتمعة بنموذج(٣٠) حققت ٢٠%، حيث حُسبت مسافة الارتحال كالآتى:

مسافة الارتحال **Travel Distance (L)= L1 + L 2 + L3 + L4** =٦.٦٤+١٢.٦٠+١٨.٩٠+٩.٤٧=٤٧.٦١ متراً، وحيث أنها أكبرمن٣٠ متراً فيستلزم الأمرإضافة مسلك بديل للهروب بالقرب من أقصى نقطة بالمبنى، ومن ثم فقد تم إضافة سلم حلزونى خارجى قطره ١.٥ مترا عند المحور أ/ (١ -٢)، وبالتالى لن يزيد الزمن اللازم لإخلاء المبنى على ثلاث دقائق. (ويجدر الإشارة إلى أنه يمكن التجاوز - فى هذا المثال - عن إنشاء مسلك هروب، نظرا لطبيعة المبنى كإشغال سكنى، ولحمولته الحرارية المنخفضة، وكون الدور شقة واحدة وعدد الأفراد بها لا يتعدى ٥ أفراد، وقرب المبنى من مركز الإطفاء، وتوافر مواطئ اقتراب حيث أن عرض الشارع المقابل له من جهتين أكبر من ٨ متراً، ولكن مع

ضرورة الالتزام فى هذه الحالة بخصم نسب مسالك الهروب وقدرها ٢٠% من التقييم العام للمبنى).

البند الوارد بنموذج (٢٤) الخاص باحتياطات تصميمية لوقاية مسالك الهروب حصل على مجموع نسب مقدرة ٦٠ %، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج (٣٠) حقق٣% من النسبة المقدرة، حيث تم استيفاء جانب كبير من الاشتراطات المطلوبة لجميع أنواع السلالم ولآبار السلم المؤمنة ضد الدخان.

البند الوارد بنموذج (٢٥) الخاص بأدوات مكافحة الحريق حصل على مجموع نسب مقدرة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج (٣٠) حقق ٥%، نظرا لأنه تم تأمين المبنى بجميع طوابقه بتزويده بأدوات مكافحة الحريق.

البند الوارد بنموذج (٢٦) الخاص بنظم الإطفاء حصل على مجموع نسب مقدرة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج (٣٠) حقق ٥%، حيث تم تأمين المبنى بجميع طوابقه بنظم إطفاء.

البند الوارد بنموذج(٢٧) الخاص بتأمين الجراج حصل على مجموع نسب مقدرة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج (٣٠) حقق ١٠%، حيث تم تأمين الجراج.

البند الوارد بنموذج (٢٩) الخاص بأنظمة الكشف والإنذار عن الحريق حصل على مجموع نسب مقدرة ١٠٠%، وبضربها فى النسبة القصوى لنصيب هذا البند بنموذج(٣٠) حقق ٥%، حيث تم إنشاء أنظمة الكشف والإنذار عن الحريق بجميع الطوابق طبقاً لنوع إشغال المبنى.

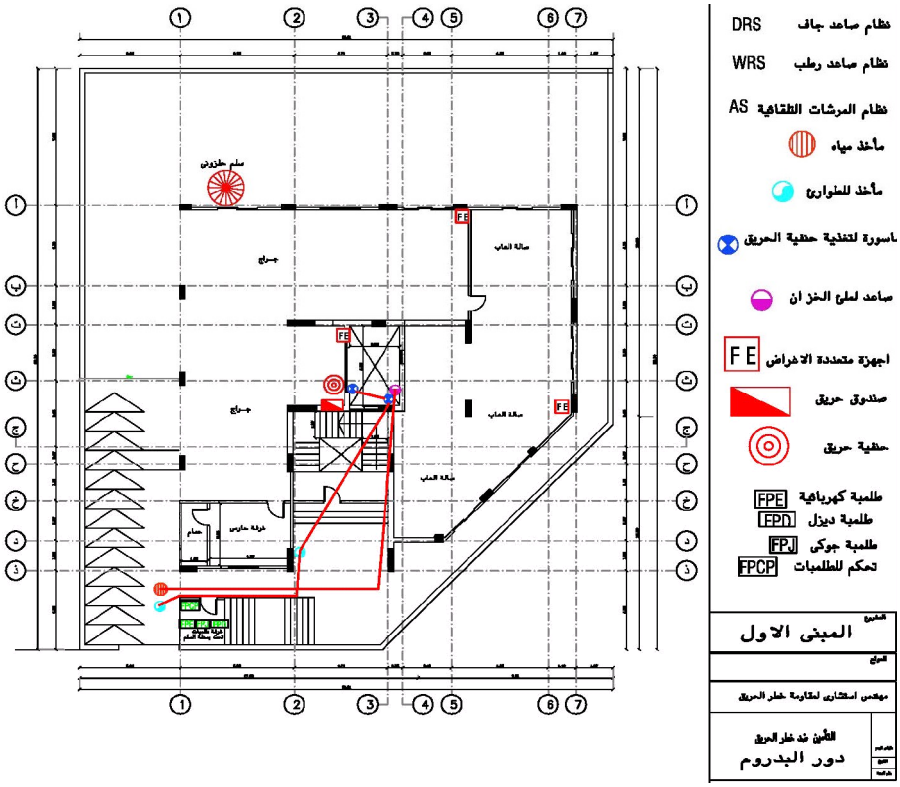
بعد تأمين المبنى ضد خطرالحريق، وطبقاً للجدول رقم(٤)، أصبح إجمالى النسب المقدرة للمبنى (بوجود الجراج وتأمينه) ٧٥.٥%، وبذلك تم تحويله طبقاً للجدول (٢) من مبنى غير مؤمن إلى مبنى ذى حماية متوسطة.

جدول رقم (٤) - نموذج (٣٠) التقييمى المُجمّع لتقدير تحقيق الاشتراطات التأمينية ضد خطر الحريق للمبنى القائم بعد إعادة تأهيله

محافظة		اسم الحى: حجب لدواعي الخصوصية	
رقم وعنوان المبنى		حجب لدواعي الخصوصية	
رقم الطابق**		هذا النموذج يمثل جميع الطوابق لتماثلها	
البيانات		نصيب البند بنموذج ٣٠	
البنـــد	مجموع النسب المقدرة للبند	وسيلة توصيف البند	النسبة القصوى	النسبة المقدرة
نموذج (٥) المقاومة لخطر الحريق التعرضى	١٠٠%	جدول	٢.٥%	٢.٥%
نموذج (٦) خطر الحريق التعرضى	١٠٠%	جدول	٢.٥%	٢.٥%
نموذج (٧) الحماية بفواصل وحوائط الحريق	١٠٠%	جدول + لوحة معتمدة من مهندس الحريق	٥.٠%	٥.٠%
نموذج (٨) الحماية من خطر الدخان	٥٠%	جدول	٥.٠%	٢.٥%
نموذج (٩) بيانات مؤثرة على التشطيبات**	١٠٠%	جدول + لوحة معتمدة من مهندس حريق	٥.٠%	٥.٠%
نموذج (١٠) مسالك الهروب	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١١) مكونات مسالك الهروب – الأبواب	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة بجميع الأبواب		
نموذج (١٢) مكونات مسالك الهروب – أبواب الطوارىء	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٣) مكونات مسالك الهروب – السلالم الداخلية	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٤) مكونات مسالك الهروب – السلالم الخارجية أو سلالم النجاة	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٥) مكونات مسالك الهروب – الطرقات والممرات	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٦) مكونات مسالك الهروب – المنحدرات	صفراً	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٧) مكونات مسالك الهروب – العلامات الإرشادية	صفراً	جدول	٤٠.٠%	صفراً
نموذج (١٨) وسائل الهروب البديلة – مخارج أفقية		جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (١٩) وسائل الهروب البديلة – السلالم الحلزونية	١٠٠%	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢٠) وسائل الهروب البديلة – السلالم المائلة		جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢١) وسائل الهروب البديلة – السلالم الرأسية المثبتة أو البحارى		جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢٢) وسائل الهروب البديلة – المجارى الانزلاقية		جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق		
نموذج (٢٣) وسائل الهروب البديلة – المخارج عن طريق السقف		جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٢٠.٠% *	٢٠%
نموذج (٢٤) احتياطات تصميمية لوقاية مسالك الهروب	١٠٠%	جدول	٥.٠%	٣.٠%
نموذج (٢٥) أدوات مكافحة الحريق	١٠٠%	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٥.٠%	٥.٠%
نموذج (٢٦) نظم الإطفاء	١٠٠%	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٥.٠%	٥.٠%
نموذج (٢٧) تأمين الجراج (فى حالة وجوده)	١٠٠%	جدول+ لوحات معتمدة من مهندس حريق	١٠.٠% #	١٠.٠%
نموذج (٢٨) مواطىء الاقتراب	١٠٠%	جدول+ كروكى معتمد من مهندس حريق	١٠.٠%	١٠.٠%
نموذج (٢٩) أنظمة الإنذار عن الحريق	١٠٠%	جدول+ لوحة معتمدة من مهندس حريق	٥.٠%	٥.٠%
إجمالى النسب المقررة للمبنى فى حالة وجود جراج أسفله				٧٥.٥٠%
* تحل النسبة القصوى ٢٠% بدلا من النسبة ٤٠% فى حالة وجود وسائل هروب بديلة بدلا من توافر مسالك الهروب الأصلية بالمبنى، ويصبح إجمالى النسبة المئوية القصوى للمبنى٨٠% بدلا من ١٠٠%				
# فى حالة عدم وجود جراج أسفل المبنى يتم توزيع النسبة ١٠% الخاصة بالبند (٢٧) بالتساوى على كل من البند الخاص بنموذج (٢٥) أدوات مكافحة الحريق ونموذج (٢٦) نظم الإطفاء لتصبح نسبة كل منهما ١٠%.				
** يتم ملء هذا الجدول لكل طابق على حدة.				

فى حالة عدم إلزام المالك بإضافة بديل لمسلك الهروب للأسباب السابق ذكرها، يُعدل إجمالى النسب المقدرة للمبنى لتصبح ٥٥.٥%، أى يصبح المبنى ذو حماية منخفضة.

ويوضح الشكل رقم (١) اللوحة الإطفائية لمكافحة خطر الحريق لبدروم المبنى بعد تأهيله.



شكل رقم ١ - اللوحة الإطفائية لمكافحة خطر الحريق لبدروم المبنى بعد تأهيله

PROPOSED MECHANISM FOR ASSESSING THE DEGREE OF FIRE RESISTANCE OF EXISTING BUILDINGS+

Dr. Mahmoud Aly Reda Youssef*, Dr. Ahmed Maher Ragab*, Dr. Mohamed Mohsen El-Attar*

Eng. Rania Farouk Abo-Dagher**

ABSTRACT

A critical extensive study was conducted on the Egyptian Code for Fire Protection of Structures as compared to the United Arab Emirates Fire Code.

Based on the critical comparative study of both codes, A proposed mechanism comprises Evaluation Forms in the shape of 30 tables were designed and developed to assess the degree of resistance of existing buildings to fire. The 30 proposed evaluation tables cover all code Clauses of necessary requirements for the protection from fire hazards and giving an evaluation percentage for each Item according to the degree of requirements fulfillments. To demonstrate the mechanism of using these evaluation tables, a case study of an existing building was presented to show how to calculate the degree of safety against fire hazards of the building before and after possible rehabilitation.

* **Professor of Strength of Materials, Structural Engineering Department, Faculty of Engineering, Cairo University**

****Ph.D. Student, Structural Engineering Department, Faculty of Engineering, Cairo University**

\+ **Research paper based on Ph.D. Thesis of the fourth author**

المراجع

١ - الكود المصرى لأسس التصميم واشتراطات التنفيذ لحماية المنشآت من الحريق - الجزء الأول - الصادر بقرار وزير الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية رقم (٢٦٤) لسنة ١٩٨٩، ورقم (٥٨) لسنة ١٩٩٧ (طبعة ٢٠١٢).

٢ - الكود المصرى لأسس التصميم واشتراطات التنفيذ لحماية المنشآت من الحريق – الجزء الثانى – متطلبات أنظمة خدمات المبنى للحد من أخطار الحريق – الصادر بقرار وزارى رقم (١٥٤) لسنة ٢٠٠٠ (طبعة ٢٠٠٩).

٣ - الكود المصرى لأسس التصميم واشتراطات التنفيذ لحماية المنشآت من الحريق – الجزء الثالث – أنظمة الكشف والإنذار عن الحريق – الصادر بقرار وزارى رقم (٢٦٠) لسنة ١٩٩٩ (طبعة ٢٠٠٩).

٤ - الكود المصرى لأسس التصميم واشتراطات التنفيذ لحماية المنشآت من الحريق - الجزء الرابع - أنظمة الإطفاء بالمياه، الصادر بقرار وزارى (٣٤٤) لسنة ٢٠٠٧.

٥ - الكود المصرى لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية – (كود ٢٠٣ -٢٠٠٧) – الصادر بقرار وزارى رقم (٤٤) لسنة ٢٠٠٧، (طبعة ٢٠٠٩).

٦ - الكود المصرى لاشتراطات الأمان للمنشآت متعددة الأغراض - الجزء الأول – الجراجات – الصادر بقرار وزارى رقم (٣٧٩) لسنة ٢٠٠٧ (إصدار ٢٠٠٧).

٧ - دليل الإمارات للوقاية من الحريق وحماية الأرواح، دولة الإمارات العربية المتحدة، وزارة الداخلية، القيادة العامة للدفاع المدنى، ٢٠١٢.

٨ - قانون رقم ١١٩ لسنة ٢٠٠٨ بإصدار قانون البناء الموحد ولائحته التنفيذية الصادرة بقرار وزيرالإسكان والمرافق والتنمية العمرانية رقم ١٤٤ لسنة ٢٠٠٩، والقوانين والقرارت المتعلقة به.

10- Abdel Hamid, Khaled Roushdy,"Comparative Study of Fire Codes with Recommended Provisions for an Egyptian Code for Fire Safety and Protection", M. Sc., Faculty of Engineering, Cairo University, Giza, Egypt, 1995.