الحفاظ على المباني من تأثير العوامل البيئية
Preserving buildings from the influence of environmental factors

غادة أحمد السيد السكري[1]، أ.د/ شريف عبدالرؤوف البناني[2]، أ.م.د/ نسرين فتحي عبد السلام[3]

قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة حلوان، مصر

ملخص البحث

إن الحفاظ على الثروة المعمارية في مصر يعد حفاظاً على التراث وكذلك حماية للأرواح وللمجتمع، وتتعرض المباني إلى عوامل بيئية مختلفة تؤثر عليها بالسلب وتؤدي إلى تدهور حالتها وبالتالي تقلل من العمر الافتراضي لها، ومع غياب عملية الصيانة التي يجب أن تتم منذ مرحلة التصميم إلى مرحلة ما بعد التنفيذ يزداد حالة المبنى سوءاً وبغياب الوعي بأهمية ودور الصيانة للحفاظ على المبنى سوف تتعرض بعض المباني للانهيارات وتصبح المباني في وضع غير مستقر ومقلق لساكنيها.

وتهدف الورقة البحثية إلى دراسة العوامل البيئية التي تؤثر على المبنى وتؤدى إلى تدهوره، ودراسة طرق الحماية منها، وكذلك دور الصيانة والقوانين التي صدرت بشأنها في مصر، والاستفادة من تجارب الدول العربية والأجنبية لعملية الصيانة، وينتهي البحث بالنتائج الخاصة بالدراسة.

Abstract

Preserving the architectural wealth in Egypt is to preserve heritage as well as protect lives and society, and buildings are exposed to various environmental factors that negatively affect them and lead to the deterioration of their condition and this reduce their life span, and with the absence of the maintenance process that must be carried out from the design stage to some stage. After implementation, the condition of the building worsens, and in the absence of awareness of the importance and role of maintenance to preserve the building, some buildings will collapse and the buildings will become unstable and worrying for their residents.

The research paper aims to study the environmental factors that affect the building and lead to its deterioration, study methods of protection from them, as well as the role of maintenance and the laws issued in respect of it in Egypt, and benefit from the experiences of Arab and foreign countries for the maintenance process, and the research ends with the results of the study.

الكلمات التعريفية

العوامل البيئية، صيانة المباني، الحماية، القوانين والتشريعات، الحفاظ

Keywords:

Environmental factors, building maintenance, protection, laws and regulations, conservation

١. المقدمة:

تتدهور المباني وتتشوه بسبب بعض العوامل البيئية الناجمة عن الأسباب المناخية والعوامل البيئية الطبيعية. ففهم أسبابها ومسبباتها والخلل الناتج عنها يمكن من اتخاذ التدابير الوقائية لتلافى حدوثها ويمكن من معالجتها.

ولم تحظ الصيانة بالعناية الكافية حتى الآن، حيث تتم بصورة مؤقتة وسريعة عند ظهور الحاجة إليها مما ينتج عنه خسائر فادحة سواء على مستوى المباني أو على المستوى القومي، وتمثل تكلفة علاج تدهور أي مبنى نسبة كبيرة من تكلفة الحفاظ عليه ولذلك فإن العمل على تخفيض هذه التكلفة يؤدى إلى تخفيض التكلفة الكلية للمبنى على مدى عمره الافتراضي.

١ـ ١مشكلة البحث:

تدهور المباني في مصر نتيجة إهمال عملية الصيانة اللازمة لمعالجة وحماية المبنى من العوامل البيئية الخارجية التي تؤثر عليه.

١ـ٢ الفرضية البحثية:

تكمن الفرضية للبحث في دراسة العوامل البيئية التي تؤثر على المبنى وتؤدى إلى تدهوره ومعرفة أساليب حماية المباني منها وطرق صيانتها واتباعها مما يؤدى إلى:

- تحسين الشكل العام للمباني على قدر المستطاع نتيجة الاهتمام بعمليات الصيانة الدورية للمباني.
- زيادة العمر الافتراضي للمباني وتحقيق تكلفة اقتصادية أقل على زمن المبنى الافتراضي مما يحافظ على الثروة العقارية في مصر.

١ـ٣ إشكالية البحث:

قلة الوعي لدى معظم القائمين على عملية الإنشاءات بأهمية حماية المبنى أطول فترة ممكنة وضرورة صيانته.

١ـ٤ هدف البحث:

يهدف البحث إلى الحفاظ على المباني وذلك بدراسة العوامل البيئية التي تؤثر عليها وتزيد من تدهورها. ودراسة الأفكار والمفاهيم الخاصة بصيانة المباني بهدف الوصول إلى نتيجة رئيسية يمكن الاستناد إليها عند التعامل مع المشاكل التي تظهر بين الحين والآخر وكذلك كيفية الحفاظ عليها وأنواع الصيانة اللازمة لها.

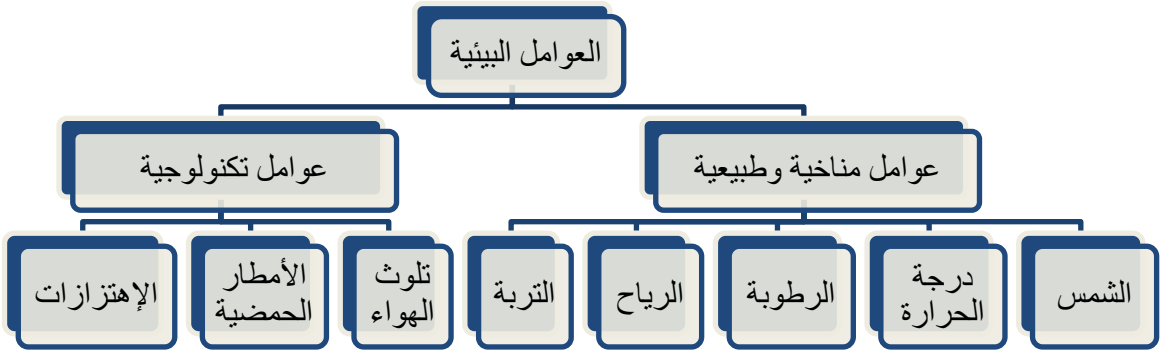
١ـ٥ منهجية البحث:

يعتمد البحث على جزئيين أساسيين هما:

- تحديد مشكلة البحث عن طريق دراسة العوامل البيئية التي تؤثر على المباني وتؤدى إلى تدهورها.
- دراسة طرق حماية المباني ودور الصيانة للحفاظ على المبنى ودراسة القوانين المنظمة لهذه العملية في مصر وبعض الدول العربية والأجنبية للاستفادة من الخبرات السابقة.

٢. العوامل البيئية

تنقسم العوامل البيئية إلى عوامل مناخية وطبيعية وعوامل تكنولوجية (شكل ١)



شكل ١: العوامل البيئية المؤثرة على تدهور المباني، المصدر: الباحثة

٢-١ العوامل المناخية والطبيعية

٢-١-١ الشمس

تؤثر الأشعة الشمسية على أسطح المباني الخارجية ويتوقف تأثيرها على مدة تعرض الأجسام لها، طولها الموجي، زاوية سقوطها على الأجسام وكثافتها (١)، ويزداد امتصاص أشعة الشمس عند سقوطها على أسطح معتمة، ويؤدى تعرض مواد البناء الملونة لفيض مستمر من أشعة الشمس وخاصة للأشعة فوق البنفسجية إلى بهتان ألوان الواجهات الخارجية (شكل ٢).

شكل ٢: بهتان ألوان إحدى المباني السكنية نتيجة لتعرض الواجهة الغربية لكمية كبيرة من الأشعة الشمسية، المصدر: تصوير الباحثة

٢-١-٢ درجة الحرارة

يتسبب تفاوت درجات الحرارة وتباينها بين ساعات النهار والليل وبين فصلى الشتاء والصيف إلى تمدد وانكماش الطبقة السطحية للواجهات من الطوب والحجر الرملي والجيري، ونظراً لرداءة توصيل هذه المواد للحرارة فإن حركة تمدد وانكماش الطبقة السطحية تختلف عنها في الطبقات الأعمق التي تليها مما يتسبب في تشقق وانفصال القشرة السطحية للطوب والحجارة (شكل ٣)، كما يتسبب التغير المفاجئ في درجات الحرارة الناتج عن سقوط الأمطار على الأسطح الخارجية الساخنة لواجهات المباني وسقوط أشعة الشمس عليها بعد ذلك في إحداث صدمة حرارية تؤدى إلى تفتت الطبقات الهشة والضعيفة من البياض وتساقطها (٢) (شكل ٤).

شكل ٣: يوضح تفتت الطبقات السطحية للطوب نتيجة لتفاوت درجة الحرارة
المصدر: https://olx.com.eg/ad/-ID8qlru.html
(Accessed: 13/10/2018 at 8:30P.M)

شكل٤: يوضح تفتت طبقات البياض وتفتتها
المصدر: "أثر العوامل البيئية في المباني"، إيمان محمد عبد الغفار، رسالة ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، ٢٠١٥، ص ٨١

٢-١-٣ الرطوبة

تتنوع مصادر الرطوبة التي تؤثر على المباني (شكل٥)، وتعتبر الرطوبة من أكثر العوامل التي تهدد سلامة المبنى لما لها من تأثير على مواد البناء المختلفة سواء داخل أو خارج المبنى. (شكل٦،٧)

مصادر الرطوبة	
مصادر طبيعية	مصادر صناعية
• تكثف الرطوبة • الرطوبة النسبية • الأمطار • المياه الجوفية • النباتات الطبيعية • رذاذ المياه	• أساليب تكييف الهواء • رى الحدائق • حمامات السباحة • التسرب من التركيبات الصحية • سوء استعمال المبنى

شكل ٥: مصادر الرطوبة، المصدر: عن الباحثة

شكل ٦: تآكل في البياض والأعمدة بسبب الأمطار [https://www.almonitor.com/pulse/originals/2018/03/egyptian-campaign-tries-to-protect-architecture.html] (Accessed: 1/5/2016 at 2:50 PM)

شكل ٧: تلف مواد التشطيبات الداخلية نتيجة ارتفاع منسوب المياه الجوفية
المصدر: ايمان محمد عبد الغفار، أثر العوامل البيئية في المباني، رسالة ماجستير، جامعة السودان،٢٠١٥، ص ٥٤

٢-١-٤ الرياح

تؤثر الرياح على الواجهات الخارجية للمباني ويتضاعف تأثيرها في المناطق المفتوحة التي تزداد فيها سرعة الرياح لعدم وجود عوائق تحد من سرعتها، ويتفاوت تأثير الرياح تبعاً للعوامل الجوية الأخرى التي تشترك معها لتتنوع تأثيراتها السلبية على المباني، ومن اهمها:

أ – التأثير الديناميكي للرياح في المناطق الحارة

يعمل على سرعة تبريد الطبقات السطحية الساخنة للواجهات من الحجر الرملي والجيري بمعدل أسرع من الطبقات الأعمق فيساعد على تفتيتها وتساقطها فتظهر الطبقة التالية لها وتصبح معرضة للعوامل الجوية (٣).

ب – التأثير الديناميكي للرياح المحملة بالأتربة والرمال:

تصطدم الرياح المحملة بحبيبات الرمال والأتربة الدقيقة بواجهات المباني فتحدث خدوشاً سطحية تتفاوت شدتها تبعاً لسرعة الرياح، حجم حبيبات الرمال وزاوية اصطدامها بالأسطح مما يؤدى إلى زيادة معدل البري وتآكل مواد البناء بالواجهات (٤).

ج - الرياح المشبعة بالأملاح:

يظهر تأثيرها بشكل واضح على المباني المقامة في المناطق الساحلية وخاصة المباني المواجهة لشاطئ البحر حيث يزداد تركيز الأملاح (بالأخص أملاح الكلوريدات واليود) في الرياح المشبعة بالرطوبة التي تهب من جهة البحر مما يعمل على تآكل قشرة البياض وتساقطها (شكل ٨).

شكل ٨: يوضح تآكل قشرة البياض بإحدى العمارة السكنية التي تطل على البحر بالإسكندرية
المصدر:
https://www.elwatannews.com/news/details/2833634
(Accessed: 18/11/2021 at 6:07 PM)

٢-١-٥ التربة

يظهر تأثير حركة التربة عند جفاف أو نقص محتوى الرطوبة في التربة القابلة للانكماش، وهذا التغيير له عدة أسباب هي (٥):

أ- تحميل التربة بوزن الأساسات والمبنى الذي يعلوها.
ب- تغيير الأحمال المؤثرة على التربة نتيجة لإجراء تعليات فوق المبنى أو إضافة عناصر معمارية أو إقامة ملحقات إضافية بالأراضي المحيطة تتسبب في زيادة الضغط الواقع على التربة تحت وحول أساسات المبنى أو حوائطه الحاملة.
ج- إجراء أعمال حفر في مواقع محيطة بالمباني القديم بدون إقامة حوائط ساندة ينتج عنه إنجراف أو تخلخل التربة خاصة أسفل الأساسات والحوائط المجاورة لعمليات الحفر (شكل ٩).
د- التغير المتذبذب لمنسوب المياه الجوفية.

شكل ٩: حدوث ميل بعمارة الشربتلي بسبب أعمال حفر مترو الأنفاق مما أدى إلى هبوط أرضي للتربة
المصدر:
[https://www.propertyfinder.eg/]
(Accessed 20/9/2021 at 7:28 AM)

٢-٢ العوامل التكنولوجية

٢-٢-١ تلوث الهواء

يضم الجدول التالي أهم عناصر تلوث الهواء الجوي التي تؤدى إلى تلف العديد من مواد وخامات البناء المستخدمة في المباني (٦).

	التركيب الكيميائي والخصائص المميزة	التأثير السلبي على مواد البناء
غاز ثانى أكسيد الكبريت	يتحد مع الأكسجين الموجود في الهواء مكوناً ثالث أكسيد الكبريت، وعند ذوبانه في بخار الماء (أي زيادة الرطوبة في الهواء الجوي) يكون حمض الكبريتيك	عند ارتفاع تركيز حامض الكبريتيك يحدث تفتيت للحجر الجيري والرخام، وتفاعله مع المعادن يؤدى إلى تآكل مشغولات الحديد والنحاس والزخارف
أكاسيد النيتروجين	تتكون نتيجة احتراق أنواع الوقود التي تحتوى في مركباتها العضوية على النيتروجين مثل الفحم والمازوت	تمتزج أكاسيد النيتروجين ببخار الماء الموجود في الهواء وتكون حمض النيتريك ويؤثر سلبياً على مواد البناء
المواد العالقة والشوائب	معظم المواد العالقة في جو المدن تتكون من الكربون الناتج عن عمليات الاحتراق الغير كامل للوقود	تظهر فوق مناطق التجمعات الصناعية وتنتشر بسبب الرياح وتؤدى إلى إتساخ وتشوه الواجهات

٢-٢-٢ الأمطار الحمضية

تتلوث مياه الأمطار فوق المناطق ذات الكثافة العالية نتيجة لتلوث الهواء بعوادم السيارات ودخان المصانع، وتتأثر ببعض الغازات الموجودة في الهواء مما ينتج عنه أمطار حمضية متلفة لأنواع عديدة من الحجارة (٧).

٢-٢-٣ الاهتزازات

الاهتزازات المتكررة تنشأ نتيجة حركة المرور الثقيل وتزداد بوجود المطبات مع عدم استواء الطرق، والاهتزازات المتواصلة بسبب آلات المصانع والمعدات يكون لها تأثير سلبي ملموس على المباني وعلى التربة مما يؤدى إلى انتشار الشروخ بالحوائط وتخلخل الطوب والأحجار مما يؤثر على السلامة الإنشائية للمبنى.

٣. صيانة المباني

الصيانة هي كل الأعمال التي تحافظ على المبنى وعناصره للوصول به لأداء وظيفته المصمم لأجلها على الوجه الأكمل وبكفاءة مقبولة لأطول فترة ممكنة متضمناً التخطيط والتمويل وإدارة عملية الصيانة وتنفيذها بالإضافة إلى المتابعة والرقابة أثناء وبعد تنفيذ عملية الصيانة (٨).

٣-١ أهداف الصيانة

تهدف الصيانة إلى الحفاظ على تشغيل المبنى بشكل مرضي لتحقيق وظيفته بكفاءة ويمكن تحديد أهداف الصيانة كما يلي: (٩)

١- زيادة العمر الافتراضي للمبنى.
٢- الحفاظ على القيمة الاستثمارية للمبنى.
٣- تحسين البيئة المحيطة بالمبنى.
٤- زيادة إنتاجية المبنى والعاملين فيه.
٥- الاستغناء عن الإصلاحات الكبيرة.
٦- الحفاظ على التراث المعماري وبالتالي الحفاظ على التراث العربي.
٧- تخفيض التكاليف الإجمالية للمبنى بخفض تكلفة التشغيل.

٣-٢ تصنيف أنواع الصيانة

تعددت تصنيفات عمليات الصيانة وسوف نعرض إحدى هذه التصنيفات والتي تعتمد على سياسة الصيانة سواء مخططة أو غير مخططة.

٣-٢-١ الصيانة المخططة

هي الصيانة المنظمة والمنفذة بناء على تخطيط مسبق لها من خلال المراقبة واستعمال التسجيلات ولهدف محدد مسبقاً (١٠).

هذا النوع من الصيانة يتم الاستعداد له في المراحل الأولية والتي تبدأ منذ مرحلة التصميم بالاعتماد على معرفة العمر الافتراضي لمواد البناء واستخدامها في اماكنها الصحيحة وذلك عن طريق الخبرات العملية والبيانات الاحصائية الخاصة بكل عنصر داخل المبنى، ويندرج تحت الصيانة المخططة: الصيانة الوقائية والصيانة التصحيحية.

٣-٢-٢ الصيانة الغير مخططة

تقوم هذه الصيانة بعد ظهور العيوب بالمبنى دون إتباع برنامج لتنفيذ الأعمال مسبقاً (١١)، وتنقسم هذه الصيانة إلى نوعين: الصيانة التصحيحية والصيانة الطارئة.

ونجد الفرق بين نوعين الصيانة كالتالي:

- عند الاضطرار إلى إجراء الصيانة فهي عادة ما تكون باهظة التكاليف وغير متكررة وعناصر التخطيط غير معروفة، بالإضافة إلى الفاقد في الزمن الذي يتوقف فيه نشاط العنصر حتى يتم إصلاحه أو تغييره على عكس الصيانة الوقائية التي تكون عناصر التخطيط فيها معروفة وتقل تكلفتها كثيراً عن صيانة الطوارئ.
- عند التخطيط للصيانة فهذا يفيد كثيراً في تنظيم وتقليل تكلفة الصيانة للمبنى.
- عند إتباع أسلوب الصيانة الوقائية يجب اتباع أسلوب الفحص والمعاينة وأخذ المعلومات السابقة جميعها في الاعتبار لتحديد حالة المبنى والأعمال المطلوبة كما يتم وضع برنامج زمني لتنفيذ الأعمال.

٣-٣ طبيعة الصيانة

٣-٣-١ الطبيعة الخدمية

يتم تنفيذ أعمال الصيانة الدورية سواء أسبوعية أو شهرية أو سنوية أو غير ذلك، والتي تحافظ على مظهر المبنى ووظيفته ليبقى في حالة مناسبة. (١٢)

٣-٣-٢ الطبيعة التصحيحية أو العلاجية

تعتمد على تفادى حدوث قصور في التصميم لتوفير التكاليف في المستقبل لذلك عند تصميم وتنفيذ المبنى يجب التأكد من ملائمة مكونات ومواد المبنى لوظيفته، ومقاومتها للعوامل الجوية والبيئية، وذلك للتقليل من أعمال الصيانة التصحيحية عن طريق الارتفاع بمواصفات التشطيب والتنفيذ.

٣-٣-٣ طبيعة التجديد أو الاستبدال

يتم استبدال مجموعة من عناصر المبنى التي انتهى عمرها الافتراضي نتيجة عوامل الزمن للحفاظ على مظهر المبنى وجعله في صورة جيدة.

٣-٤ تخطيط أعمال الصيانة

٣-٤-١ مراعاة الصيانة أثناء العملية التصميمية

التصميم الأمثل هو الذي يتحقق بتكلفة اقتصادية قليلة في مدة زمنية صغيرة ويؤمن جميع الشروط الفنية بما فيها شروط الأمن والسلامة، علاوة على انخفاض تكاليف التشغيل والاستثمار وإعادة الترميم والصيانة مع طول العمر الافتراضي التصميمي للمبنى.

ومن العناصر الرئيسية التي يتطلب دراستها للإعداد للصيانة خلال مرحلة التصميم هي: (١٣)

أ- الموقع العام للمبنى: طبوغرافية الأرض، المباني والطرق والمرافق المحيطة والخدمات.

ب- العوامل البيئية المحيطة: الأمطار، السيول، شدة الرياح، المياه الجوفية، نسبة الرطوبة، درجات حرارة، الشمس، الهزات الأرضية، البراكين، هبوط أو انهيارات التربة، خصائص التربة، ملوثات الهواء

ج- العوامل الاقتصادية: قيمة الميزانية المتاحة للمشروع وتأثيرها على اختيار النظام الانشائي للمبنى ومواد البناء والتشطيبات المناسبة.

٣-٤-٢مراعاة الصيانة أثناء التنفيذ

يجب أن يتوافر كل الشروط والكفاءات الفنية من خلال الطرفين الرئيسيين في هذه المرحلة: المقاول وجهة الإشراف، لضمان تنفيذ سليم يحقق معايير الجدوى الاقتصادية بالمحافظة على المبنى وصيانته خلال العمر الافتراضي لمكوناته، بتنفيذ عناصر عملية الصيانة في المجالات المختلفة وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ الأساسات والهيكل الإنشائي حسب أصول الصناعة والفنيات والشروط المثلى.

٣-٤-٣ مراعاة الصيانة أثناء التشغيل والاستخدام

تعتبر هذه المرحلة متممة للمرحلتين السابقتين في عملية الصيانة مما يسهل وضع خطة وبرامج الصيانة ومراقبتها ومتابعتها أثناء تشغيل المبنى، ويتم تنفيذ هذه العملية من خلال أفراد مؤهلين وشركات متخصصة في مختلف مجالات الإصلاحات والترميم. (١٤)

٤. حماية المباني من تأثير العوامل البيئية

يتم حماية المبنى قبل تعرض عناصره للعوامل الخارجية التي تؤثر على سلامته وذلك بالطرق التالية.

٤-١ الحماية من الأشعة الشمسية

يتم تقسيم حماية المبنى من أشعة الشمس إلى مرحلتين هما: (١٥)

٤-١-١ الإقلال من الأشعة المباشرة والمنعكسة التي تسقط على واجهات المباني.

- يتم إحاطة المباني بمجموعة من الأشجار والشجيرات دائمة الخضرة التي تعترض أشعة الشمس قبل وصولها إلى حوائط المبنى وتظللها.
- زراعة مسطحات خضراء من النجيل حول المبنى لتساعد على امتصاص أكبر قدر من الأشعة الشمسية وعدم انعكاسها من على سطح الأرض إلى الحوائط. (شكل ١٠)
- استخدام مسطحات من المياه بجوار المباني وتزويدها بنافورات تساعد على تحريك مسطحها حتى لا يعمل كسطح عاكس، وتؤدى إلى تشتيت الأشعة الساقطة عليها.

- اتباع الحل المتضام في تجميع المباني ووضع مجموعات من المباني مع بعضها مما يقلل من تعرض الأسطح الخارجية لهذه المباني لأشعة الشمس الشديدة، كما أن اختلاف طرق التجميع يؤدى إلى تظليل بعض المباني للمبانى المجاورة لها. (شكل١١)

شكل ١٠: وجود مسطحات خضراء يقلل من الأشعة التي تنعكس على الواجهات، المصدر: [https://advice.aqarmap.com.eg/ar/madinat-hadaeq-oktober/] (Accessed 11/10/2021 at 10:33 AM)

شكل ١١: يوضح الظل الناتج عن المباني المجاورة لبعضها بإتباع الحل المتضام المصدر: [https://almalnews.com/] (Accessed 11/10/2021 at 12:28 PM)

٤-١-٢ حماية المبنى من الأشعة الساقطة عليه

يتم عن طريق توجيه المباني، وكتلة المبنى وشكله، ومعالجة الأسقف والحوائط والفتحات ويتم بالطرق التالية:

٤-١-٢-١ توجيه المباني

يفضل أن يأخذ محور المبنى الطولي إتجاه شرق غرب، أي أن الواجهة الطولية هي الشمالية، وبذلك تسقط أشعة الشمس على واجهة واحدة طويلة هي الجنوبية، حيث أن الجزء الشمالي يأخذ أقل كمية من الحرارة في الفترة شديدة الحرارة، كما تأخذ الواجهة الجنوبية أكبر كمية من الحرارة في الفترة الباردة تبعاً لزوايا ارتفاع الشمس صيفا وشتاءا.

٤-١-٢-٢ كتلة المبنى وشكله

يكون لشكل المبنى وكتلته أهمية كبيرة في تحديد كمية الظلال به، وتزداد كمية الظل كلما أصبح شكل المبنى أكثر تعقيداً، ويلاحظ كثرة الظلال في المباني ذات الأفنية الداخلية وخاصة إذا كان هناك أجزاء ترتفع أكثر من دور واحد. كما تأخذ المباني غير مستوية الأسقف كمية ظلال أكبر بسبب عدم تعرض سطحها المنحنى مثل القبة والقباب والجمالونات بالكامل لأشعة الشمس خلال ساعات النهار. (١٦)

٤-١-٢-٣ معالجة الأسقف والحوائط والفتحات

يكون السقف أكثر عرضة لحرارة أشعة الشمس المباشرة طوال اليوم بعكس الحوائط التي تكون معرضة في أوقات محددة خلال ساعات من اليوم وليس اليوم كله، ويتم التقليل من أثر الاشعة الشمسية باتباع بعض الإجراءات مثل:

- استخدام مواد عازلة للحرارة
- استخدام مواد عاكسة للحرارة
- انشاء السقف من بلاطتين منفصلتين
- استخدام رشاشات مياه على الأسقف
- دهان الكابولي بألوان داكنة
- اللجوء إلى تظليل الحوائط بواسطة كاسرات الشمس، مثل التي تستعمل للفتحات، أو جعل الحائط مزدوجاً بنفس فكرة السقف المزدوج أو البروز بكتل من المبنى ذاته. (شكل ١٢) (شكل ١٣)

شكل ١٢: يوضح استخدام كاسرات الشمس لتظليل الواجهات، المصدر:
[https://www.facebook.com/united.engineers.for.constructions/photos/pcb.1991209774327394/1991209720994066]
(Accessed 19/11/2021 at 7:33 AM)

شكل ١٣: يوضح البروز بكتل من المبنى لتظليل الواجهات، المصدر:
[https://shop.onlineoutlet2021.ru/]
(Accessed 11/11/2021 at 8:33 PM)

٤-٢ الحماية من الرياح

هناك عدة طرق للتقليل من تأثير الرياح على المباني كالتالي: (١٧)

- إزالة الرمال حول المباني بشكل دوري.
- إقامة مصدات للرمال المتحركة.
- تثبيت التربة حول المباني عن طريق رشها باللدائن الصناعية.
- تشجير المناطق المحيطة بالمبانى لصد الرياح المحملة بالرمال.

٤-٣ الحماية من الأمطار

- يتم تغطية سقف المبنى بطبقة عازلة لتمنع تسرب المياه وتزويدها بعدد كافي من المزاريب لتمنع تجمع المياه على الأسطح.
- تغطية الحوائط العلوية الغير مسقوفة بطبقة عازلة من مونة تقاوم تأثير المياه وتمنع تسربها داخل الحوائط.
- تكحيل الفواصل (العرانيس) بمونة قوية لا تتأثر بالمياه.
- استعمال دهان السيلكون لحماية الواجهات الخارجية خاصة في المناطق التي تزداد فيها كثافة الأمطار.

٤-٤ الحماية من الرطوبة

يجب السيطرة على كل عنصر من العناصر المسببة للرطوبة وذلك من خلال النقاط التالية: (١٨)

- اختيار مواد العزل المناسبة وذات الجودة العالية التي تتحمل درجات الحرارة والظروف الجوية.
- اختيار العمالة الجيدة والماهرة في تنفيذ أعمال العزل، ويفضل أن تكون شركة متخصصة تقدم ضماناً حقيقياً.
- تصريف مياه الأمطار من على الأسطح والأفنية الخارجية والمناور وضبط ميولها.
- ترك الأعمال الحديثة بعد تنفيذها حتى تجف تماماً قبل استئناف المرحلة اللاحقة لها.
- تجربة أعمال عزل الأسطح ودورات المياه والمطابخ.
- عزل الاساسات جيداً وأعمال الخرسانة المدفونة.
- تجربة جميع التمديدات الصحية ومياه التغذية قبل تغطيتها ومعالجة أي عيوب بها.
- تنفيذ أعمال الصيانة الدورية والإصلاحات اللازمة.

٥. القوانين المنظمة لصيانة المباني في مصر

آخر قانون صدر هو القانون رقم ١١٩ لسنة ٢٠٠٨ (قانون البناء الموحد)

- المادة (٥) تنص على فرض رسم صيانة للمباني شهرياً قدره ١٠٪ من إجمالي قيمة استهلاك الكهرباء بكل وحدة بالعقارات المبنية بحد أدنى عشرة جنيهات تزداد سنوياً بنسبة ١٠٪ ويحصل بجانب قيمة استهلاك الكهرباء أعباء الصيانة والترميمات الضرورية للمباني طبقاً للمعايير التي تحددها اللائحة التنفيذية لمواجهة أعباء الصيانة.

- المادة (٧٢) تنص على إنشاء اتحادات لشاغلي العقارات المبنية والتي لا يقل عدد وحداتها عن خمس وحدات، مملوكة أو بحق انتفاع أو مؤجرة. (١٩)

- المادة (٧٥) يتولى الاتحاد الحفاظ على سلامة العقار وأجزائه المشتركة وملحقاته، وضمان صيانته وترميمه وتدعيمه والحفاظ على طابعه المعماري، وتوفير الخدمات المطلوبة للعقار، وله في سبيل ذلك التعاقد مع شركات صيانة المباني المقيدة لدى الاتحاد المصري لمقاولي التشييد والبناء.
وفى حالة عدم تعيين اتحاد شاغلين للعقار فالقانون يعطى الحق للجهة الإدارية المتمثلة في الحي بتعيين لجنة مؤقتة لإدارة اتحاد الشاغلين بالعقار من غير شاغلي العقار.

- المادة (١٠٩) تخص تنظيم اتحاد الشاغلين: يعاقب كل شاغل يمتنع عن سداد اشتراك الصيانة بغرامة شهرية لا تقل عن عشرة جنيهات ولا تجاوز مائة جنيه تتعدد بعدد أشهر التخلف.

ونجد سلبيات القانون في النقاط التالية: (٢٠)

- يتجه كثير من الملاك لعمل اتحادات شاغلين هرباً من التعامل مع شركات مختصة مادامت الأمور متروكة لرغبات الملاك.
- نسبة رسوم صيانة المبنى في المادة (٥) من قانون البناء ١٠ % وهي بالكاد لا تكفي لتغطية تكاليف الصيانة أو مشروعات طارئة لرفع الكفاءة وإحلال وتجديد البنية التحتية.
- اتحاد الشاغلين في ظل القانون الحالي يعاني غياب سلطة إلزام تحصيل مقابل الصيانة والخدمات أو اتخاذ ما يلزم من إجراءات مناسبة مثل قطع المياه والمرافق، حيث إن القانون وضع غرامات بسيطة للمتخلفين عن الصيانة مما ساعد على إهمال الصيانة وانهيار المرافق والمباني في وقت قصير.
- صدر هذا القانون قبل انتشار مفهوم التطوير العقاري، وبالتالي يناسب العمارات السكنية أكثر ولا يصلح لتنظيم الكم الرهيب من الاتحادات المطلوبة في تجمعات الوحدات السكنية، فضلا عن أن عملية إدارة المرافق والخدمات والصيانة تحتاج إلى شركات متخصصة.

واقترح مجموعة من الاقتصاديون ضرورة وجود محكمة اقتصادية للنظر في القضايا التي يواجهها الاتحاد وعلى رأسها الامتناع عن التحصيل والجزاءات، مما يخفض من نسبة قيمة وديعة الصيانة إلى ٧ %، وغيرها من الآليات المختلفة في العالم لإنهاء أزمة عدم الالتزام بالسداد والتي يمكن دراستها وتطبيقها في مصر.

٦. التشريعات المنظمة لصيانة المباني في الدول العربية والأجنبية

٦-١ الدول العربية

لائحة شروط ومواصفات البناء ببلدية دبي: (٢١)

- معالجة الواجهات المعمارية للمباني المختلفة لتحقيق الانسجام وتوافق الألوان مع البيئة المحيطة.
- يجب معالجة الأجزاء المعرضة للماء في بئر المصعد بالمواد العازلة لتسرب المياه.
- تزويد المباني ذات الوجهات الزجاجية الكبيرة بالمعدات والأجهزة اللازمة لتنظيف الزجاج من الخارج طبقاً لما تقرره لجنة تراخيص المباني.
- منع أي تعديلات خاصة بتصميمات الصرف الصحي بعد صدور رخصة أعمال البناء إلا بالحصول على ترخيص جديد.
- تصريف مياه التكيفات والبالكونات إلى شبكة المجاري العامة، ولا يجوز تصريفها على الشوارع مباشرة أو إلى خطوط صرف مياه الأمطار.
- ضرورة دهان وحماية جميع أنواع المعادن القابلة للصدأ بمواد عازلة وصيانتها بصفة دورية خاصة مواسير الصرف والتغذية.

٦-٢ الدول الأجنبية

قانون الإسكان الاسكوتلندي عام ٢٠٠٦ – المملكة المتحدة (٢٢)

- وجود فرق عمل متخصصة مسئولة عن صيانة وتطوير وتحسين الإسكان الاسكوتلندي.
- حق السلطة المحلية وملاك المساكن والشرطة في دخول المساكن للتأكد من تنفيذ الصيانة بأنواعها المختلفة للمباني السكنية.
- الارتقاء بالإسكان المتدني بصفة عامة والصيانة بصفة خاصة من قبل المحليات.
- مسئولية الملاك إصلاح وصيانة ممتلكاتهم السكنية وواجبات التنفيذ، وعلى المستأجر أن ينفذ ما يطلبه المالك من ملاحظات مشروعة وتنفيذ الصيانة في المدة المحددة.
- حق المستأجر في حالة عدم استجابة المالك للإصلاحات وتنفيذ الصيانة اللازمة أن يطلب من لجنة الإسكان التأجيري حسم الأمر بقرار للتنفيذ طبقاً لمتطلبات الصيانة ومسئوليته في ذلك.
- رئيس لجنة الإسكان الخاص التأجيري يعمل على تدبير الاحتياطيات الخاصة بالإصلاح، وله الأخذ بما تطلبه اللجنة أو الاعتراض وذلك في ضوء مدى استجابة المالك لتنفيذ الالتزامات المقررة، وفى حالة التقاعس يلزم المالك بإنهاء الإصلاحات خلال فترة ٢١ يوما، وإن لم يستطع عليه أن يبلغ السلطة المحلية بذلك.
- تقدم لجنة الإسكان تقريرا سنوياً بما أنجز من إصلاحات لتقديمه للجنة الوزارية الاسكوتلندية قبل عرضه على البرلمان وما قامت به رئاسة اللجنة ولجان الإسكان الخاص التأجيري من إنجازات طوال العام.

٧. النتائج المستفادة من هذه الدراسة:

ناقش البحث أهمية حماية المباني من العوامل البيئية نتيجة لتأثيرها على سلامة المبنى وزيادة عمره الافتراضي. ودور عملية الصيانة في تحسين كفاءة المبنى وسلامته ومن النتائج المستفادة من الدراسة مجموعة النقاط التالية:

- دراسة العوامل البيئية التي تؤدى إلى تدهور المباني ومعرفة تأثيرها على المبني لتجنبها أثناء العملية التصميمية.
- حماية المباني من تأثير العوامل البيئية قبل تعرضها للعوامل الخارجية يحافظ على مواد البناء والمبنى ككل مما يضمن أداء جيد لمستخدميه وانخفاض في تكلفة تشغيله وصيانته.
- الصيانة الوقائية تقلل من تكاليف عملية الصيانة للمبنى وتزيد من عمره الافتراضي على عكس صيانة الطوارئ.
- ضرورة التخطيط لعملية الصيانة أثناء التصميم للمبنى ثم عند أعمال التنفيذ ثم أثناء التشغيل والاستخدام لتخفيض تكلفة المبنى الكلية على مدار عمره الافتراضي.
- ضرورة الرقابة على تنفيذ القوانين الخاصة بعملية الصيانة والاستفادة ببعض النماذج التشريعية بالدول العربية والأجنبية في تطبيق ذلك.
- نشر الوعي المجتمعى بضرورة الصيانة للحفاظ على المبانى السكنية لأنها تمثل ثروة عقارية ويشترك فى هذا المحليات والبيئة ووسائل الأعلام المرئية والمسموعة والمكتوبة وكافة الأجهزة المعنية بالصيانة.

٨. المراجع:

(١) WH Ransom, "Building Failure - Diagnosis & Avoidance ",2002, p.4

(٢) د. سلمان أحمد المحاري، "حفظ المباني التاريخية "، المركز الدولي لدراسات حفظ وصون الممتلكات العربية (ايكروم)، الإمارات العربية المتحدة، ٢٠١٧، ص١١٠

(٣) أحمد عبد الوهاب السيد، " صيانة وإعادة استخدام المباني الأثرية وذات القيمة "، دار الحرية للصحافة والطباعة والنشر، ١٩٩١، ص٣٦

(٤) م. محمود محمد محمد على، "دور تقنيات محاكاة الرياح في الاستدامة البيئية للعمارة والعمران، رسالة ماجستير، جامعة المنصورة، ٢٠١٧، ص٢٧

(٥) محمد زكى حواس، " أمراض المباني، كشفها وعلاجها والوقاية منها "، ١٩٩٠، ص١٣٩

(٦) برنامج "صيانة المباني "مركز الخبرة والتميز المهني للتدريب والاستشارات"، ٢٠٠٦، ص١٢٤

(٧) سحر أمين حسين، موسوعة التلوث البيئي، عمان، ٢٠١٠، ص١٩

(٨) أحمد السيد محمد السكري، نحو منهج تطبيقي للحفاظ على المنشآت الخرسانية من تأثير العوامل البيئية المختلفة، جامعة المنوفية، ٢٠٠٧، ص٦٢

(٩) باسل محمد الحسن، "تحسين إدارة الصيانة للمباني الحكومية باستخدام تقنيات نمذجة معلومات البناء ال "BIM، رسالة ماجستير، جامعة تشرين،٢٠١٦، ص١٩

(١٠) محمد سليمان منون، "صيانة المباني السكنية، العوامل المؤثرة في مرحلة التصميم للتخفيض من حجم أعمال الصيانة وكلفتها"، ١٩٩٦م

(١١) أ.د. أكرم فاروق محمد، "تكامل منهجية الهندسة القيمية وإدارة عمليات الصيانة"، مجلة كلية الهندسة جامعة الفيوم، المجلد ١، العدد ٢، يوليو ٢٠١٨، ص٢٩

(١٢) أ.د. حسام البرمبلي، " تأهيل وصيانة المباني التعليمية "، بحث علمي، ٢٠٠٩م، ص٦

(١٣) م. أيمن خلف شلقامى، إدارة أعمال الصيانة في المجمعات السكنية المغلقة، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي الخامس عشر، ٢٠٢١م، ص٩٣٣

(١٤) وزارة الإسكان والمجتمعات العمرانية، قطاع الإسكان والمرافق، أسلوب إدارة وصيانة المجمعات السكنية المشتركة (جمهورية مصر العربية)، ٢٠١٦م، ص١٦

(١٥) د.م شفق العوضى الوكيل، د.م محمد عبد الله سراج، "المناخ وعمارة المناطق الحارة"، ١٩٨٨، ص٥٨

(١٦) رانيا عيد أحمد السيد، " أثر البعد البيئي على تصميم واجهات المباني السكنية للطبقة المتوسطة في مصر"، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، ٢٠١٨ - ص ٧٦

(١٧) عبد المعز شاهين، "ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية"، وزارة الثقافة المجلس الأعلى للآثار المصرية،١٩٩٤، ص ٢٠٤

(١٨) م. على بن عبد الواحد، "الرطوبة في المباني"، مقال نشر في مجلة LAYOUT، أبريل ٢٠١٧، ص٣٤

(١٩) محمود حسين، هل يعاقب قانون البناء سكان العقار حال الامتناع عن دفع اشتراك الصيانة؟، موقع اليوم السابع، ٢٣ يونيو ٢٠٢١، ٣٠:٥ص

(20)https://www.shorouknews.com/columns/view.aspx?cdate=15052021&id=40f7a670-8f85-4ac0-bc4d-53d75a0a9d42 Accessed 18/1/2022 at 4:30 A.M

(٢١) د. منار حسنى عبد الصبور، "التشريعات المنظمة لصيانة المباني بمصر (الوضع الراهن وتحديات المستقبل)"، المؤتمر الدولي التاسع عشر للتشغيل والصيانة في الدول العربية، نوفمبر ٢٠١٨م، ص٣٣

(٢٢) منار حسنى عبد الصبور، "صيانة المنشآت السكنية بجمهورية مصر العربية بين الواقع والمأمول "، جامعة عين شمس، ٢٠٠٩م، ص١٤٦