أثر المناخ في المباني التاريخية

م.م ولاء ضياء نصيف
جامعة بغداد/ مركز إحياء التراث العلمي العربي
Walaa.d@rashc.uobaghdad.edu.iq

تاريخ النشر :٢٠٢٥/٦/٣٠

تاريخ الاستلام: ٢٠٢٤/١١/٢٥ تاريخ القبول: ٢٠٢٥/١/٢

DOI: 10.54721/jrashc.1.special issue.1397

الملخص :

ان فهم تأثير العوامل المناخية على الأبنية التاريخية والأثرية له اهميه بالغه لا تقتصر فقط في الحفاظ على هيكليه المباني المعمارية فحسب بل يساهم ايضا في تطوير استراتيجيات فعاله للتكيف مع التغيرات المناخية المستقبلية

فتغير المناخ من العوامل المهمة في التأثير في المباني التاريخية فيعتبر موضوعا هاما لفهم كيفيه تعامل البشر مع البيئة على مر العصور الزمنية وبالتالي البحث عن التقنيات الحديثة في الحفاظ على المباني التاريخية والذي يعد امر ضروريا لضمان استدامتها وحمايتها من التدهور والسقوط وكذلك الحفاظ عليها للأجيال القادمة من خلال بث الوعي العام بأهمية الحفاظ على التراث المعماري

ان العوامل المناخية تأثيرات كبيره على الهياكل المادية للتراث العمراني بل تتحول الى كوارث طبيعية مدمره حال تداخلها مع البيئات العمرانية المختلفة وكذلك اثارها المعنوية الكبيرة بالأخص الأبنية ذات القيمة التراثية وان اغلب الدول معرضة بشده للأخطار المترتبة للمناخ ويزداد حجمها وشدتها بسبب هشاشه المجتمعات في ظل ضعف القدرة ومحدودية مواردها المطلوبة لمواجهه هذه الاخطار بالإضافة الى غياب الوعي بأهمية هذه المباني وقيمتها التراثية ليس فقط على المستوى المحلي والاقليمي بل على المستوى الدولي والعالمي ايضا.

الكلمات المفتاحية: الموروث الثقافي ، التغير المناخي، الصيانة الوقائية، الهياكل المادية

The Impact of Climate on Historical and Archaeological Buildings

Assistant instructor. Walaa Diyaa Nasif
Center of Revival of Arab Scientific Heritage/ university of Baghdad

Abstract

Understanding the impact of climatic factors on historical and archaeological buildings is a great importance, as it is not only preserves the structural integrity of architectural edifices but also contributes to the development of effective strategies for adapting to future climatic changes. Climate change is a significant factor affecting historical buildings and is crucial for understanding how humans have interacted with their environment over time. Consequently, this necessities the exploration of modern techniques for preserving historical buildings, which is essential to ensure their sustainability and to protect them from deterioration and collapse. Furthermore, it is vital to maintain these structures for future generations by raising public awareness of the importance of preserving architectural heritage.

Climatic factors have a substantial impact on the physical structures of urban heritage, and they can lead to devastating natural disasters when they interact with various urban environments. The impact is particularly

pronounced on buildings of heritage value. Most countries are highly susceptible to the risks associated with climate change, and the magnitude and severity of these risks are exacerbated by the vulnerability of communities, which often lack the capacity and resources needed to face such threats. Additionally, there is a lack of awareness regarding the importance of these buildings and their heritage value, not only at the local and regional levels but also globally.

Keywords: Cultural heritage, climate change, preventive maintenance, physical structures

المقدمة

ان للتراث التاريخي اهميه كبيره لدوره في تنميه الفرد والمجتمع فهو يعطي المجتمع اصالته وهويته ويعطيه عمقا حضاريا وتاريخيا كبيرا ضد التقليد والاستقصاء فيجعله الاكثر ازدهارا وتطورا ونموا وان التراث ليس فقط الماضي بما فيه المجالات تاريخيه وما شهده من تطورات وتعاقبات واحداث عبر عصوره المختلفة وانما هو الحاضر بكل تحولاته والمستقبل بكل احتمالاته فتراثنا يبقى مترابطا بنا وينتقل معنا للمستقبل فهو جزء لا يمكن تجزئته عن شخصيتنا ولا يمكن الانفكاك عنه.

وبناء على ذلك للتراث اهميه كبيره والحفاظ عليه وصيانته ورعايته رساله وواجب ومسؤوليه على جميع افراد المجتمع لأنه مستقبلنا وهو احياء لماضينا

وبعد الحديث على اهميه التراث الثقافي ومكانته ودوافع حمايته وصيانته وجب الإشارة الى مساله احيائه وتوفير اجواء مناسبه لحمايته والتي هي مسؤوليه الجميع

وتعتبر ظواهر المناخ وما يصاحبها من تغيرات طبيعية متطرفة من اهم العوامل التي باتت تؤثر سلبا في استدامه الهياكل المادية للتراث المعماري ليس فقط على المستوى المحلي بل على المستوى العالمي والاقليمي ايضا

هدف البحث

يهدف البحث الى دراسة المخاطر التي تشكلها التغيرات المناخية على الهياكل المادية للتراث المعماري اضافه الى دراسة الطرق التي لها الدور في التخفيف من الاثار السلبية للعوامل المناخية التي تتعرض لها المباني التاريخية

فرضية البحث

يفترض البحث ان تأثير المناخ في الوقت الحالي اكثر خطورة مما هو عليه في السابق من خلال توقع المزيد من التغيرات المناخية كالفيضانات والاعاصير والعواصف الغبارية وارتفاع مناسيب المياه الناجمة عن التغيرات المناخية الكبيرة التي يشهده العالم وما يترتب عليه من تغيرات خطيره تهدد مستقبل الانسان والبيئة

مفهوم التغير المناخي واسبابه

شهدت الآونة الأخيرة اهتماما بالغا بتغير المناخ من قبل المجتمع الدولي واصبحت هذه الظاهرة تحت الصدارة على جدول اعمال الدول في العالم بسبب ما تشكله وهذه الظاهرة من خطر على الانسان والمحيط به اجمع[١]

يقصد بالتغير المناخي التحولات الطويلة الاجل التي تحدث في الظروف المناخية المعتادة مثل التغير في انظمة الحرارة وانماط الطقس وقد تكون هذه التغيرات قصيره الاجل او طويله الاجل وقد تكون هذه التحولات طبيعية كالتغير في الدورة الشمسية والتغير في المنظومة الضغطية وقد يكون بشرية والتي تمثل السبب الرئيسي وذات التأثير المباشر في التغير المناخي وتعتبر المحرك الرئيسي للتحولات المناخية الكبيرة الذي يشهده العالم في الوقت الحالي منذ بداية القرن التاسع عشر بسبب حرق الوقود الاحفوري بشكل كبير كالنفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي وما ينتج عنها من كميات كبيره من الغازات الدفيئة والتي تشكل غطاء صحابي كبير يغلف الكره الأرضية مما يتسبب في حبس الحرارة والغازات بالقرب من سطح الارض ويمنع تسربها الى العالم الخارجي[٢]

تعد ظاهره التغير المناخي من اهم المشكلات البيئية الناجمة عن تزايد الأنشطة الصناعية والبشرية المترتبة عليها من خلال زياده استهلاك مصادر الطاقة الغير المتجددة بالإضافة الى الاسباب الطبيعية للتغير المناخي ويمكن تقسيم هذه الاسباب الى اسباب طبيعية تشمل التغير في كميه الأشعة الشمسية الواصل الى سطح الارض والانفجارات البركانية والتغير في مكونات الغلاف الغازي والتلوث المائي وتلوث التربة اما الاسباب البشرية فتشمل ازاله الغابات والغطاء النباتي والصيد الجائر واستخدام الوقود الاحفوري بكميات كبيره يؤدي الى زياده نسبه ثاني اكسيد الكربون في الجو[٣]

تعد الدول العربية في مقدمه الدول المتأثرة بالتغير المناخي فهي الان تسعى جاهدة الى اتباع سياسات جادة لمواجهه اثارها السلبية وما يرتبط بها من ظاهرات مثل الاحتباس الحراري وما يرافقها من موجات الجفاف نتيجة عدم انتظام مواسم سقوط الامطار وغيرها من التأثيرات التي تركت اثارها السلبية على الانسان والبيئة[٤]

أثر المناخ في المباني التاريخية

عوامل التلف Deterioration Factors هي المسببات التي تعمل على حدوث ضرر بمواد البناء المستخدمة في تشييد المباني التراثية والتاريخية وتؤدي إلى حدوث مشاكل لها تهدد ديمومتها وبقائها. وعندما تزداد قوة هذا المسبب تزداد نسبة الضرر الناتج عنه، وعندما تصعب معالجته يصبح تحديا يصعب التعامل معه وعلاجه.

ومن أهم العوامل المناخية التي لها تأثير على مواد البناء القديمة هي تأثير درجات الحرارة واشعة الشمس، الرطوبة، الرياح، والكوارث الطبيعية، وكذلك الناتجة عن تأثير النشاط البيولوجي للنباتات والحيوانات والطيور. أما النوع الاخر من عوامل

التلف هو تأثير العنصر البشري. وجميع هذه العوامل أو معظمها تعمل في الطبيعة متحدةً مع بعضها كعامل تلف واحد ضد مواد البناء في المبنى التاريخي أو الأثري.
وتعتبر عملية تشخيص Diagnosis هذه العوامل من أهم الخطوات في مراحل عملية علاج المباني التاريخية؛ من خلال التعرف على مسببات التلف يمكن الوصول إلى أسلوب العلاج والتدخل المناسب الذي يؤدي إلى القضاء على المشكلة والسبب ومن ثم التحكم فيه

المبنى التراثي: مبنى ذات طراز معماري مميز وذلك لارتباطه بالتاريخ الحضاري للبلد أو بشخصيته التاريخية ويعتبر واجهة البلد ومزار سياحي له.

المبنى الأثري: هو كل عقار أنتجته الحضارات المتعاقبة من عصور ما قبل التاريخ وحتى قبل ١٠٠ عام.

يعتبر التراث الحضاري المعماري على اختلاف أشكاله و أنواعه مبعث فخر الأمم و اعتزازها ودليل على عراقتها و أصالتها ، أي أنه معبر عن الهوية الوطنية و صلة وصل بين الماضي و الحاضر و من المؤسف أن يكون ذلك التراث عرضة للضياع والهدم و بالتالي الاندثار و الإهمال على خلاف ذلك فإن الاهتمام العالمي بالتراث وحمايته قاد إلى إقامة مؤسسات دولية ثم وطنية تتولى الاهتمام به و حمايته

المباني كأي شيء على سطح الارض فقد تتعرض إلى الهرم والهدم فالزوال، ثم تدور عجلة الحياة من جديد بسبب تعرضها لعوامل بيئية كثيرة منها طبيعية ومنها بشرية

اسباب زياده تأثير الاخطار الطبيعية الناتجة عن تغير المناخ على التراث المعماري

يختلف تأثير العوامل المناخية على المباني التاريخية فان ذلك مرتبط بمدى اهتمام المجتمع المحلي لهذه الاخطاء فان زياده تأثيرها او تحولها الى كوارث مرتبط بمدى قدره المجتمع على مواجهتها فكلما كانت المواقع الأثرية بعيده عن التجمعات السكنية قلت تأثير الظواهر الطبيعية عليها وكلما اقتربت المجمعات البشرية وكانت ضعيفة من ناحيه الامكانيات الذاتية ازدادت الاثار السلبية للكوارث عليهم

اهم العوامل المؤثرة في زياده الاخطار الطبيعية على المباني التاريخية °

١. ضعف و هشاشة المجتمعات المحلية
٢. التنمية الغير المستدامة وتقاطعها مع مناطق الاخطار الطبيعية
٣. غياب الاجراءات الوقائية لمواجهه الاخطار الطبيعية للمناخ

اهم العوامل الطبيعية المؤثرة في المباني التاريخية هي عوامل الجو والمناخ كالإشعاع الشمسي، المطر، التلوث الجوي، الرطوبة، تأثير الرطوبة وعمليات التدفئة، التبريد، تسبب انكماش في المواد المبنية وبالتالي تصدعات عناصر البناء.

اهم الاخطار الناتجة عن التأثيرات المناخية والتي تؤدي الى تدهور التراث المعماري القديم وتشمل

- **تأثيرات بطيئة التغيير**
- **تأثيرات سريعة التغيير**

تشمل التأثيرات بطيئة التغيير العوامل والمتغيرات الطبيعية التي تؤثر في المباني التاريخية بشكل مستمر ودائم مما يؤدي الى ضعفها وتدهورها ثم انهيارها وذلك بشكل بطيء ومستمر ومع اهمال هذه التأثيرات وتأخير التعامل معها وعلاجها لفتره طويله ممكن ان تؤدي في النهاية الى حدوث تدهور جسيم وتلف في العناصر المعمارية والإنشائية للمبال التراثية مما يؤدي الى فقدانها

وتشمل هذه التأثيرات التغير في درجات الحرارة والامطار والرياح و ارتفاع منسوب سطح البحر و الجفاف والتصحر وغازات التلوث الجوي ومتغيرات اخرى

الحرارة:

يعتبر الحرارة من أهم عناصر المناخ، إذ تعتبر المحرك الأساسي لجميع العناصر المناخية الاخرى، وتختلف درجات الحرارة في أنحاء العالم اختلافا كبيرا [٦] وكذلك تختلف من منطقة إلى أخرى ومن وقت إلى آخر في البلد نفسه، وللحرارة آثار واضحة على الإنسان والحيوان والنبات، كما أن للحرارة تأثيرا كبيرا أيضا على عناصر المناخ الأخرى مثل الضغط الجوي.

تعتبر درجات الحرارة المرتفعة من أهم العوامل التي تعمل علي تلف مواد العناصر المعمارية والانشائية للمباني التراثية وذات القيمة ، حيث أنها تعمل على زيادة معدل التفاعلات الكيميائية والنمو البيولوجي وبالأخص مع تواجد الرطوبة ، كما تلعب درجات الحرارة المرتفعة دورا هاما وخطيرا للغاية في تلف جميع مواد البناء وبالأخص الحجارة بما تسببه من عملية تبخر سريع للسوائل الحاملة للأملاح مؤدية في النهاية إلى تبلور هذه الاملاح إما على السطح أو تحت السطح مباشرتا [٧]

كما تؤدي درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة في حدوث أضرار لمواد البناء وخاصة الاخشاب التي تتعرض للجفاف الشديد والالتفاف وعدم انتظام ابعادها والتقوس وايضا ان مثل هذه الظروف تكون ملائمة لنمو الحشرات الناخرة للأخشاب

كما تعتبر التغيرات في معدلات الحرارة والرطوبة اليومية والشهرية والسنوية من أسباب تلف مواد البناء لان هذه التغيرات المستمرة تتسبب في تلف هذه المواد بطريقة مباشرة أو تشترك مع عوامل التلف الاخرى في زيادة معدلات حدة التلف، إذ ان زيادة ارتفاع درجات الحرارة للسطح الخارجي للمبنى وانتقال هذا التأثير الى مواد البناء الداخلية لها كالأخشاب والطوب والمسامات والشقوق الموجودة في هذه المواد يؤدي إلي زيادة حجم البلورات المعدنية التي تتكون منها هذه المواد البنائية الامر الذي يترتب عليه حدوث تمدد في البلورات وعندما تنخفض درجة الحرارة يحدث انكماش في أبعاد هذه البلورات ونتيجة استمرار التمدد وانكماش البلورات المعدنية تنشأ ضغوط داخلية يطلق عليها اسم التلف الحراري الفيزيائي الذي يتسبب في تلف الاحجار على اختلاف أنواعها وطبيعتها وخصائصها [٨]

وان العامل الرئيس الذي يؤثر في التوزيعات الحرارية هو خط العرض، حيث أن كل المناطق التي تقع على خط عرض واحد تنال نفس القدر من أشعة الشمس إذا استثنينا بعض العوامل المحلية التي تغير من هذه الصورة العامة، وتوجد أعلى درجات الحرارة في العروض الاستوائية والمدارية، حيث يزداد الاشعاع الشمسي في حين أن أقل درجات الحرارة نجدها عند القطبين الشمالي والجنوبي، حيث يقل الاشعاع الشمسي إلى أقصى حد.

معمارياً: توثر درجات الحرارة بصورة مباشرة على انواع العزل الواجب استخدامها في المباني، وايضا المواد للواجهات الخارجية والمواد الداخلية المستخدمة والوانها ودرجاتها ودرجة امتصاصها للحرارة[٩] كما تؤثر على مستوى تصميم الحدائق او ما يعرف ب LANDSCAPE وهنا يجب مراعاة النباتات التي تعيش في درجات حرارة معينة بالاستناد الى المنطقة حيث ان النباتات الاستوائية مثال النباتات تعيش في المناطق الباردة والعكس صحيح اما على مستوى تصميم المدن والتصميم الحضري فيجب اخذ موضوع الحرارة بعين الاعتبار خصوصا اذا كان التصميم الحضري مستندًا إلى مبدأ الاستدامة، فيجب على القائمين على اعمال الصيانة اخذ هذه التأثيرات بمحمل الجد تجاه العوامل التي لها الاثر الكبير والسلبي والمدمر على الأبنية التراثية[١٠].

وتقسم الحرارة الى نوعين

اولا: الحرارة المنخفضة يعد الانجماد عند درجه حراره الصغرى المئوي من الاثار السلبية على الأبنية التاريخية وذلك بمساعده الماء اذ يتسرب الى مسام المواد البنائية ويتجمد داخلها ثم يعود بعد ذلك الى حالته الطبيعية بعد ان ترتفع درجات الحرارة خلال فصل الخريف والصيف والربيع وبعد ان تتشبع هذه الاحجار والصخور بالماء يسهل تفتتها وتكسرها وانهيارها اذ يزداد حجم الماء بمقدار ١٠% عند تجمده في درجه الصفر المئوي[١١]

ثانيا: الحرارة المرتفعة: تؤثر الحرارة المرتفعة على الأبنية التاريخية تأثيرا كبيرا خصوصا المباني التي تكون معزولة عن الماء ومن الطبيعي ان تكون الهيكل الخارجي للبناء التاريخي اكثر عرضه للعوامل الحرارية من الهياكل الداخلية حيث يتعرض الهيكل الخارجي الى تأثير الحرارة فيمتص طاقه حرارية عالية بفعل الأشعة تحت الحمراء ونظرا لضعف توصيل الحرارة لمواد البناء فتتركز حرارتها على هيكلها الداخلي فقط في النهار اما في الليل فتنخفض درجه الحرارة وان هذا الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة بين الليل والنهار يؤدي الى ضعف الهيكل الخارجي للمبنى ومن ثم تكسره ثم انهياره[١٢]

سرعه الرياح

يتغير سرعه الرياح بالنسبة للارتفاع عن سطح الارض بتغير طبيعة الموقع[١٣] ففي المواقع المفتوحة والذي يكون فوق المسطحات المائية يكون فيها سرعه الرياح الى

اقصى مداها عند ارتفاع ٢٧٤ متر وتزداد هذه المسافة الى ٣٦٦ متر فوق سطح الاراضي للمواقع ذات الاشجار الكثيفة والمباني المنخفضة

تعد الرياح احد العوامل الجوية التي تؤثر في المباني التاريخية والتي تسبب اضرار بالغه وتتوقف خطورة الرياح على سرعتها والمصدر التي تهب منه [١٤]فالرياح التي تكون قادمه بين المناطق الحارة تحمل معها كميات كبيره من الأتربة والرمال وعندما تهب هذه الرياح بشده فأنها ترشق بقوه حمولتها من الرمال والأتربة على اسطح المباني التراثية وذات القيمة وتحدث بها اضرار بالغه وشروخا وفجوات خطيره تكون احيانا كما تسبب الرياح الحارة والباردة في الوسط المحيط بالمباني التراثية وذات القيمة نتيجة دور الرياح في ارتفاع او انخفاض درجات الحرارة مما يسبب اثار سلبيه عليها كما ان الرياح دور سلبي اخر على الأبنية التراثية وهي نقل مخلفات التلوث البيئي وبخار البحر الى اسطح الأبنية التراثية في جميع اجزائها الأفقية والراسية[١٥]

فنجد تأثير الرياح على جدران المباني التراثية الخارجية كونها من الاجزاء الاكثر تعرضا للتيارات الهوائية بسبب ارتفاعها خصوصا الأبنية التي تقع في منطقه مفتوحه والتي تكون تفتقر الى التشجير الذي يعمل كمصدات للرياح[١٦]

الرطوبة

تؤدي الرطوبة العالية الى اثار ضاره في المباني التاريخية كتلف المواد الجزئية وتشوه ونفش الرخام وكذلك تهدم الاسقف والزخارف الجصية [١٧]فضلا ان الرطوبة هي حاله مرضيه فالرطوبة كالحمى لها تأثير على صحه الانسان فهي حاله مرضيه يجب على الطبيب ان يشخصها اولا لان الرطوبة هي نتيجة لاحقه لتأثير قوه فيزيائية محدده يجب تشخيصها لتحديد طبيعة المرض فالرطوبة تأتي من الماء ومكان انتشاره[١٨]

تأثير الرطوبة على المباني فهي كثيره جدا تخلف حاله غير صحيه لمستخدمي المبنى اولا ثم لها تأثير على المبنى نفسه كعدم تماسك اللياسه في المبنى وكذلك تفتت الحوائط والارضيات والاسقف وهلاكها ولها تأثير ايضا على الاخشاب المستخدمة والحديد المستخدم حيث تعرضه للصدأ وتلف الدهان وتلف العدد الكهربائية وكذلك تكاثر الفطريات والبكتيريا في المبنى[١٩]

ان وجود الماء بصوره المختلفة رطوبة جويه مياه امطار مياه ارضيه تسبب تلف في مواد البناء القديمة ويزيد من نسبه تلفها سواء كان فيزيائيا ام كيميائيا او بايولوجيا لان الرطوبة هي السبب الرئيسي في نقل وتوزيع المكونات الملحية وهي المسؤولة ايضا على تحول مكونات التلوث الهوائي الى احماض خطيره تسبب في تلف مواد البناء كما انها تسبب في توفير المناخ الجوي المناسب بنمو بعض الكائنات الحيه

تتواجد الرطوبة في المباني التراثية عن طريق مصدرين اما من الجو الخارجي او بسبب النشاطات البشرية التي تحدث داخل المبنى والرطوبة الجوية لها تأثير في المباني التاريخية سواء في الارتفاع او الانخفاض فان الرطوبة المرتفعة تعمل على

نقل الاملاح الى داخل مواد البناء وكذلك تخلف الجو المناسب لنمو الكائنات الحيه الدقيقة وكذلك تعمل على اذابه ماده الجبس والجير رغم انها عمليه بطيئة الا انها لها اثر سلبي كبير في المبنى[٢٠] كما تعمل الرطوبة المرتفعة الى حدوث ما يسمى بالتميؤ وهو تشرب مواد البناء بالماء فيزداد حجمها وينشا عنها ضغوطات موضعيه في اتجاهات مختلفة مما يؤدي الى حدوث شقوق في المونة والملاط الجبسي[٢١] اما بالنسبة الى الرطوبة المنخفضة فهي ايضا تشكل خطرا كبيرا على الاثار لان الحجر والمونة اذا فقدت نسبه رطوبتها الطبيعية فسوف يؤدي الى فقدان قوتها وصلابتها[٢٢]

أما في حالة وجود تربة رطبة بسبب مياه جوفية أو مياه صرف صحي وهذه خطرة جداً، لأنها تحتوي على كمية كبيرة من الملح، وحسب الخاصية الشعرية تدخل هذه المياه الى الحجر من خلال المسامات، ثم تأتي تيارات الهواء فتؤدي الى عملية التبخر، فتبقى الاملاح على شكل بلورات على السطح، وبحال كانت الرياح قوية وكان الهواء جافا وحارا يؤدي الى التبخر سريعا[٢٣]

اما الرطوبة الأرضية فهي المياه التي تصل الى جدران المبنى عن طريق التربة قد تكون هذه المياه مياه ارضيه طبيعية او مياه مجاري او صرف زراعي ان الرطوبة التي تدخل الى جدران المباني التاريخية تكون بصورتين اما ان تكون مياه متقطعة او مياه ارضيه [٢٤]

المياه المتقطعة مصدرها غير دائم تدخل الى الجدران بشكل موضعي قد تكون مصدرها مياه الامطار او مياه احد الابار القريبة او من انابيب الصرف الصحي

اما المياه الأرضية فهي المياه التي تتوزع بشكل دائم ومصدر هذه المياه يكون غالبا عباره عن وجود المبنى في منطقه مرتفعة المناسيب كقربها من البحر او احد الانهار

هناك بعض الحقائق التي تتحكم في ارتفاع مستوى المياه في الجدران[٢٥]

- كلما انخفضت درجات الحرارة ازداده ارتفاع المياه في الجدران
- كلما انخفض درجات الحرارة انخفض نسبه التبخر السطحي
- ترتفع نسبه المياه في جدران المباني عند وجود الاملاح
- تنخفض مستوى الرطوبة في الجدران كل ما تعرض الجدار لأشعة الشمس وعمليه التبخر السطحي

اما مصادر الرطوبة فهي كثيره اهمها واكثرها تأثير على المباني التاريخية

١. **الامطار**

حيث ان كل الأبنية التاريخية معرضه لخطر الامطار المتكررة خصوصا عندما لا تكون هناك تدابير وقائية تمنع وصول مياه الامطار الى داخل المبنى ويعتبر تأثير الامطار اكثر العوامل المناخية تأثيرا على المبنى التاريخي في العراق ويختلف تأثير الامطار على المباني من مبنى الى اخر ومن مكان الى اخر تبعا لموقع البناء والمواد الإنشائية المستخدمة فيه[٢٦]

الامطار التي تسقط على المبنى التاريخي تعتبر احد مصادر الرطوبة داخل مواد البناء حيث تتغلغل مياه الامطار داخل السقوف والحائط والشقوق والشروخ والتراكيب المسامية للمبنى[٢٧] مما يؤدي الى زياده خطر الامطار هو تفكك مواد البناء وضياع النقوش وجرد الالوان وتحرك الاساسات واذابه الاملاح[٢٨]

الاثر السلبي للأمطار على المبنى التاريخي فيجب اغلاق المسامات والنقوش في الجدران والارضيات والسقوف باستخدام السائل الاسمنتي وتكحيل الفواصل بمونه قويه تحل محل المونة القديمة[٢٩]

كما ان احد تأثيرات الامطار السلبية على المباني هو نمو بعض انواع النباتات الضارة بعد انتهاء موسم الامطار نتيجة نقل الرياح لبذور النباتات من المناطق الزراعية المجاورة فتنمو هذه النباتات عند سقوط الامطار [٣٠]

وكذلك ان للأمطار اثر سلبي كبير على المباني التي تقع في المناطق ذات التربة الطينية والتي تتفتت وتنفج عند تساقط الامطار مما يؤدي الى ضعف في اساسات المباني وتعرضها للانكماش عند جفافها وبتكرار عمليه التمدد والتقلص للتربة التي توجد فيها اساسات المباني يؤدي الى حدوث عدم استقرار للمبنى وهبوط بالجدران

ومن الحقائق الثابتة ان المباني التراثية والتاريخية التي توجد في المناطق الجافه قليله التساقط تكون اكثر بقاء واكثر ثباتا متماسكا من المباني التي توجد في المناطق الرطبة الممطرة مما يؤدي الى تراكم الامطار قرب الاساسات وعلى اعلى الجدار [٣١]

٢. التكاثف

يحتوي الهواء البارد على كميه من الرطوبة اقل مما هو عليه في الهواء الساخن ونتيجة لذلك فان الرطوبة تقترب من شقوق الجدران عندما يبرد الهواء المحمل بالرطوبة عمليه التكاثر وظهور قطرات مائية على سطوح الجدران وكذلك قطرات مائية على شكل بقع متفرقه على الجدار[٣٢] حيث يتحول بخار الماء من الحالة الغازية للحالة السائلة بسبب انخفاض درجه حراره الهواء الحامل له[٣٣]

٣. الاملاح

غالبا ما تكون الاملاح على جدران البناء الآجري لذلك تكون عمليه معالجتها تشمل الجدران الأجرية المعرضة للتلف والمصاحب للأملاح فيجب اولا دراسة المبنى وفحصه وقد لا يتبين لنا بالعين المجردة فيجب دراسة المبنى بشكل مفصل من حيث المواد المستخدمة في بنائه لان مشكله الملوحة التي تحتويها مواد البناء تشكل خطرا كبيرا فيجب اخذ عينات من الجدران واخضاعها الى التجارب كاختبار الحك وغيرها من الفحوصات وكذلك معالجه الرطوبة والمحافظة على الجو المحيط وكذلك المراقبة الدورية وكل هذه الاشياء تقلل من حدوث الاملاح[٣٤]

التلوث الجوي

تتكون ملوثات الهواء الجوي على مصدرين احدهما طبيعي ناتج عن حركه البراكين والعواصف وحرائق الغابات والاخر صناعي ناتج عن النشاطات البشرية والصناعية، وتشكل خطورة هذه الملوثات في تحولها الى احماض عند توافر الظروف

المناسبة وتقوم هذه الاحماض بتشكيل خطر على المبنى التراثي من خلال تأثيرها على مواد البناء حيث تعمل على اتلافها وذلك بطريقتين

اولا: الترسيب الرطب والتي تصل الى سطح الحجر في صوره سائل نتيجة ذوبانها مع مياه الامطار وتعرف بالأمطار الحامضية

ثانيا الترسيب الجاف تصل الى سطح الحجر في صوره غاز ثم يذوب نتيجة للماء الموجود في الحجر [٣٥]

وتؤثر هذه الاحماض على المبنى التاريخي بعده صور منها تحول مكونات مواد البناء او تغيرات لونيه للأسطح فتكون طبقات سوداء فوق الحجارة غير المعرضة للغسل بفعل الامطار وقد تتفاعل الملوثات الجوية مع مكونات اخرى مثل الرطوبة والحرارة والضوء وحركه الهواء في تلف المباني خصوصا في فتره نهاية الشتاء بسبب ظاهره التكاثف اما مواد البناء التي تكون اكثر عرضه للتلف عن طريق الملوثات الجوية الحمضية فهي المباني التي تحتوي على الحجر الجيري والحجارة الرملية والمونة الجيرية والرخام[٣٦]

الجفاف والتصحر

ظاهرة الجفاف من ابرز العوامل المناخية تأثيرا على المباني التاريخية والأثرية ولا سيما في الدول النامية وحتى الدول المتقدمة في الآونة الأخيرة فيعد الجفاف من العوامل بطيئة التأثير على الهياكل المادية للأبنية التاريخية واكثرها خطورة فقد يستغرق اعواما عديده حتى تبدا اثاره بالظهور والذي ينشا بسبب قله سقوط الامطار او انعدامها

اما التصحر فهو تدهور الاراضي في المناطق الجافه وشبه الجافه فهو نتاج لعوامل التغيرات المناخية اضافه الى عوامل الفقر وازاله الغابات والرعي الجائر الغير المنتظم ممارسات الري الغير السليمة وبالتالي يؤدي الى تدهور المساحات الطبيعية[٣٧] اضافه الى انبعاث غازات الاحتباس الحراري وبالتالي تعد مشكلتي الجفاف والتصحر من الاخطار الطبيعية التي لا لها الاثر الكبير في تدهور الهياكل المادية والتراث المعماري خصوصا في المناطق القريبة من الاراضي الصحراوية

اخطار مناخيه سريعة التأثير

وتعد هذه الاخطار من اهم الاخطار التي تؤدي الى تدمير الهياكل المادية للتراث المعماري وهي اخطار تحدث بشكل سريع ومفاجئ مما يؤدي الاهمال المسبق لمواجهه مثل هذه الاخطار واثارها السلبية يؤدي في النهاية الى حدوث تدهور او انهيار جزئي او كلي للمبنى مما يؤدي الى فقدانه للابد

وتشمل هذه الاخطار[٣٨]

١. **الاعاصير**:

تؤدي الاعاصير الى خسائر كبيره ماديه وبشريه عند حدوثها اذ انها يمكن ان تقتل الاف البشر وتسبب في اضرار الممتلكات عنده ما تضرب اماكن مأهوله بالسكان

ويصاحبها احيانا امطار غزيره وفيضانات وسيول وصواعق وتسمى اعصارا عندما تزداد سرعه الرياح عن ١١٩ كلم في الساعة

٢. **الصواعق**

تؤثر في المباني التراثية وذلك بعد الطرق منها انها عندما تحدث يصيب جزء معين منها يؤدي الى انهياره او تشققه لأنها تحمل شحنات كهربائية عالية ينتج عنها حرائق خصوصا في الأبنية ذات المواد القابلة للاشتعال كالأخشاب ويزداد خطر الصواعق في المباني ذات الارتفاع العالي [٣٩]

٣. **العواصف الرملية**

هي حركه الحبيبات الصلبة المنتشرة في الهواء بسرعه عالية قد تصل تركيزها في العاصفة الواحدة الى عشرات الالاف ومئاتها في المناطق الصحراوية ويرجع سبب حدوث العواصف الرملية الى زياده سرعه الرياح مع نشاط التيارات الرأسية او الحركة غير الانسيابية والتي قد تسبب اعنف حالات العواصف[٤٠]

الصيانة الوقائية للحفاظ على التراث المعماري

الصيانة الوقائية هي تحديد ومعالجه وتقليص المخاطر الناجمة عن التأثير المناخ على البيئة العمرانية وهي الصيانة المخططة والتخطيط المسبق من خلال الفحوصات والاختبارات بدراسة المبنى وعناصره وهي ايضا الصيانة الدورية التي تتم عن طريق خطه زمنيه محدده بهدف صيانه المبنى قبل حدوث عيوب له دون التعرض لعيب مفاجئ واصلاحها قبل انتهاء عمرها الافتراضي[٤١]

اهداف تطبيق اعمال الصيانة الوقائية

- السيطرة على البيئة المناخية الداخلية والخارجية للمبنى التراثي من خلال قياس عوامل في المناخية لمنع تأثيراتها السلبية على المبنى او تقليصها
- تقليل تعرض العناصر المعمارية والإنشائية للمبنى التاريخي للأثار السلبية للعوامل الطبيعية والبشرية من خلال تطبيق انظمه واساليب وطرق تقنيه حديثه لغرض الحماية الوقائية من عوامل التلف التي تواجهها
- استخدام انظمه وتقنيات متقدمة للسيطرة على الحرائق ومقاومه الزلازل
- الفحص الدوري لعناصر ومواد البناء المستخدمة في المبنى التاريخي للسيطرة على عوامل التلف من خلال كشف العوامل المؤدية له لتفادي الوصول الى مرحله التلف التي تحتاج الى اعمال صيانه مكلفه من خلال سرعه التدخل لإجراء الصيانة الوقائية اللازمة للمبنى
- وضع جداول لأعمال النظافة الدورية للمبنى وبمواعيد محدده وثابته مما يوفر حياه سليمه للمستخدمين والزائرين داخل المبنى التاريخي

اساليب وتقنيات الصيانة الوقائية من الاخطار الطبيعية الدائمة وبطيئة التأثير

تتم من خلال الدراسات القياسية المناخية للمباني التراثية التي تدم داخل المبنى وخارجه وتعتبر ذات قيمه فعاله لغرض الحصول على قياسات صحيحه لدرجات الحرارة والرطوبة وغازات التلوث الجوي والامطار الحامضية وغيرها وذلك من

خلال اجهزه عديده مثل الثرموهيجروجراف وغيرها وتعتبر هذه العملية هي المرحلة الاولى لعمليه الصيانة البيئية للمبنى من خلال تقويم الظروف المناخية والبيئية المؤثرة في البناء العمراني والتي تشمل عمليات الرصد وتحليل العناصر المناخية والمسوحات القياس وبالتالي فان السيطرة على هذه المصادر امر مهم جدا لتفادي العوامل التي لها الاثر السلبي على المباني التراثية كتقلبات درجه الحرارة والتكثيف وتدفق الهواء القوي والتعرض للأشعة الشمسية الضارة على الاسطح ويمكن الاستعانة بالبيانات الصادرة من محطات الارصاد الجوية المنتشرة داخل المدن وتحويل هذه الرصدات الى متوسطات شهريه ثم الى معدلات زمنيه اطول نسبيا للتمكن من خلالها تشخيص العوامل المناخية الخارجية لكل منطقه او موقع اثري[٤٢]

وتشمل هذه التقنيات ما يأتي

- التخلص من الرطوبة النسبية عن طريق التهوية الاصطناعية والطبيعية
- التخلص من المياه السطحية والجوفية
- وضع مصدات للرياح اضافه الى النباتات والاشجار حول المبنى التراثي
- انشاء خنادق التصريف لعزل الرطوبة عن الاسطح والارضيات
- انشاء مجاري للتصريف
- تكحيل الفواصل لزياده مقاومه المبنى
- اتباع انظمه التهوية والتكييف من خلال فتحات التهوية تسمح بدخول الهواء وتقليل الاعتماد والحاجه الى اجهزه التكييف واستخدام انظمه موفره للطاقة للتحكم في درجات الحرارة
- تنسيق الحدائق من خلال انشاء مظلات من الاشجار حول المبنى التاريخي لتقليل تعرضه الى اشعه الشمس الحارقة والاحتفاظ بالرطوبة
- اعتماد طريقه الالواح الشمسية لتوفير الطاقة النظيفة والمتجددة
- اختيار المواد المناسبة التي تشمل المواد العازلة حراريا ومائيا واختيار الالوان التي تعكس الحرارة وتقلل من امتصاصها
- الصيانة الدورية من خلال فحص المبنى لتحديد المشاكل التي تؤثر على سلامته واجراء اصلاحات لمعالجه اي تلف او تسرب في المواد بشكل دوري ومستمر

اساليب وتقنيات الصيانة الوقائية من الاخطار الطبيعية السريعة ومفاجأة التأثير

هذا النوع من الاخطار يختلف تبعا لنوع وحجم وشده التأثير المتوقع والمحتمل له مثل الزلازل والسيول والفيضانات والعواصف الرملية [٤٣]مما يلزم معه معرفه الخصائص التي تمتاز به الكوارث الطبيعية وتأثيرها المدمر الذي يهدد التراث المعماري لوضع الاساليب والاجراءات الوقائية التي يتم اعتمادها واعدادها لتطبيق من اجل الوقاية والتخفيف من اثارها [٤٤]على التراث المعماري والبيئة المحيطة بها ومن هذه التقنيات والاساليب الوقائية من الاخطار الطبيعية سريعة التأثير هي

- انشاء خزانات لتصريف الماء في فترات الفيضانات

- التشجير الكثيف حول المباني التراثية لصد الرياح والعواصف المحملة بالرمال
- ازاله الرمال التي تصل الى المباني والمواقع التاريخية بشكل دوري ومستمر
- تثبيت التربة حول المبنى التاريخي عن طريق رش التربة جيدا بالرنجات واللدائن الصناعية المناسبة
- وضع كتل وصخور إسمنتية على الشاطئ[٤٥]

الخاتمة :

ان المدن الأثرية والتاريخية هي المرآه التي تعكس صوره للماضي والتي نرى انفسنا فيها اذا حافظنا عليها دون الاخلال بالتوازن البيئي والديموغرافي والاقتصادي فنكون بذلك قد حافظنا على هذه الصورة واخرنا موت هذه المباني لسنوات طويله وذلك من خلال

١. وضع خطط لأحياء المدن التراثية والأثرية
٢. عدم ترك المباني للإهمال والهجر وعبث العابثين
٣. اجراء مسح اثري وتراثي للمنطقة المراد حمايتها
٤. اعداد قوائم بالمباني المراد حمايتها ستكون تحت مظلة الحماية القانونية
٥. التوعية والتي تتلخص بتعريف المواطنين بأهمية هذه المباني من الناحية التاريخية والاقتصادية والثقافية واشعاره بالمسؤولية تجاهها
٦. اشراك المواطنين في تحمل مسؤوليه حمايه التراث الوطني والاثري من خلال ادخالهم واشراكهم في اللجان الحكومية المختصة
٧. استحداث مؤسسات تساعد على توعيه المواطنين وشرح ابعاد قضيه التراث وفائدتها للمواطنين
٨. مطالبه السلطات بتخصيص اموال لحمايه تلك الأبنية
٩. ترشيد استخدام تلك الأغلفة المادية مع اصدار التشريعات المنظمة لذلك

Conclusion :

Archaeological and historical cities are the mirror that reflects a picture of the past in which we see ourselves if we preserve them without disturbing the environmental, demographic and economic balance, we will have preserved this image and delayed the death of these buildings for many years, through

1. Developing plans for the revitalization of heritage and archaeological cities
2. Not leaving the buildings to neglect, abandonment and tampering
3. Conduct an archaeological and heritage survey of the area to be protected
4. Prepare lists of buildings to be protected that will be under the umbrella of legal protection
5. Awareness-raising, which is summarized by familiarizing citizens with the importance of these buildings from the historical, economic and cultural point of view and making them feel responsible for them.
6. Involving citizens in the responsibility of protecting the national and archaeological heritage by including them in the competent governmental committees.
7. Creating institutions that help to educate citizens and explain the dimensions of the heritage issue and its usefulness to citizens

8. Asking the authorities to allocate funds to protect these buildings
9. Rationalize the use of these funds with the issuance of legislation regulating this

الهوامش

[١] ليلى بوغاري التغيرات المناخية التحدي المحدق على الامن الانساني مجله الحقوق والحريات كليه الحقوق والعلوم السياسية دار المنظومة ، الموصل ، ٢٠٢٣، ص١٤
[٢] حسن عماد صاحب علي جبار كريدي ظهرت التغير المناخي ماهيتها واسباب نشوئها والاثار المترتبة عليها كليه القانون مجله دراسات البصرة جامعه البصرة العدد ٥٠ كانون الاول ٢٠٢٣
[٣] صبحي امين محمد دراسة دور الصيانة الوقائية في حمايه المباني التراثية ذات القيمة من مخاطر تغير المناخي معهد بحوث العمارة المجلد سته ٢٠٢٣ صفحه ٧
[٤] انجي احمد عبد الغني مصطفى الإدارة الدولية لقضيه التغير المناخي مجله السياسة والاقتصاد جامعه بني سويف ٢٠١٩
[٥] مكتب الامم المتحدة تعزيز حمايه حقوق الشعوب الأصلية في المبادرات الرامية الى الحجم الاخطار الكوارث ومنعها والتأهب لها دراسة اجراها الخبراء المعنية بحقوق الشعوب الأصلية مجلس حقوق الانسان الدورة ٢٧
[٦] ابراهيم بدوي، تأثير التغيرات المناخية على الخامات في المعمار الحضري، مجله الفن والتصميم المجلد الثاني العدد الثاني، كليه الفنون التطبيقيه جامعه حلوان ٢٠٢٤
[٧] ابراهيم عودة ، كتاب التغير المناخي في الميزان، وزارة الثقافة، الاردن، ٢٠٠١، ص١٢٢
[٨] مكتب الأمم المتحدة، تعزيز وحماية حقوق الشعوب الأصلية في مبادرة الرامية إلى الحد من اخطار الكوارث ومنعها، مجلس حقوق الإنسان الدورة ٢٧.
[٩] منتهى خالد فرج عابد براك الانصاري تأثير العوامل الطبيعية على المباني التراثية مدينه سامراء القديمة المموجات دراسة ميدانيه جامعه سامراء كليه الاثار ٢٠١٦
[١٠] مروان سالم شريف اساليب ترميم العمائر الأثرية وحياتها في منطقه الموصل دراسة ميدانيه الطروح الدكتوراه غير منشوره صفحه ٣٤
[١١] هزار عمران وجورج ديوره المباني الأثرية وترميمها وصيانتها والحفاظ عليها منشورات وزاره الثقافة المديرية العامة للآثار والمتاحف دمشق ١٩٩٧ صفحه ٧٥
[١٢] رشا عبد الوهاب محمود جمعه تلف الأبنية التراثية كتاب منهجي كليه الاثار جامعه سامراء ص ٢٣
[١٣] ابراهيم بدوي وايمان لطفي ابراهيم تأثير التغيرات المناخية على الخامات المعمارية الحضارية، مجله الفن والتصميم المجلد الثاني العدد الثاني ٢٠٢٤
[١٤] صبحي امين محمد دور الصيانة الوقائية في حمايه التراث من مخاطر التغير المناخي مركز بحوث الاسكان والبناء، جامعه الشارقة الامارات العربية المتحدة كليه الآداب جامعه بنها ص٣٤،
[١٥] عبد الهادي محمد تلف المباني الأثرية بالقاهرة وطرق صيانتها وتأهيلها بحث منشور المؤتمر العربي لترميم واعاده تأهيل المنشاة كليه الاثار جامعه القاهرة ١٩٩٨ صفحه ١٢٤
[١٦] احمد حنفي محمد جهود اماره الشارقة بالأمارات العربية المتحدة في صون وحمايه التراث الثقافي وتنميه الوعي به قسم المعلومات وتقنيه المعرفة كليه الآداب جامعه بنها العدد الثاني الجزء الثالث لسنه ٢٠٢٣ صفحه ٢٨
[١٧] منتهى خالد فرج عابد الانصاري تأثير العوامل الطبيعية على المباني التراثية مدينه سامراء القديمة انموذجا مصدر سابق صفحه ١١٣

[١٨] جيوفاني مزاري الرطوبة في المباني التاريخية المركز الاقليمي لصيانه الممتلكات الثقافية في الدول العربية بغداد صفحه ٥
[١٩] الموسوعة الحرة https.//ar.mm.wikipedia.org
[٢٠] Cronyn.j.m.the Elements of Archaeological , London, 1990,p.119.
[٢١] عز عربي دراسة وعلاج تلف الالوان في الصورة الجدارية لمقادير الاشراف بالبر الغربي بالأقصر تطبيقا على احد المقابر المختارة رساله ماجستير قسم ترميم الاثار كليه الاثار جامعه القاهرة ٢٠٠٤ صفحه ١٠٩
[٢٢] عبد المعز شاهين، مصدر سابق صفحه ١٧٨
[٢٣] علي محمد طالب استراتيجيات الحفاظ على المواقع الأثرية معماريا وعمرانيا المجلد الاول كانون الثاني ٢٠١١ صفحه ٢١
[٢٤] صيانه المباني التاريخية مصدر سابق
[٢٥] Giovanni and massari . Damp Building . Old and new lccRom . Rome , 1993, p.p. 67-700
[٢٦] مروان سالم شريف اساليب ترميم العمائر الأثرية وصيانتها في الموصل دراسة ميدانيه اطروح الدكتوراه غير منشوره
[٢٧] ابراهيم محمد عبد الله علاج وصيانه المباني دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر الطبعة الاولى الإسكندرية ٢٠١١ صفحه ٢١٣
[٢٨] رشا عبد الوهاب محمد تلف المصادر التراثية مصدر سابق صفحه ٨٧
[٢٩] سلمى زياد صيانه الاثار وترميمها (د.ت) بغداد ص ٢٦، ٢٧
[٣٠] سلمان احمد المحاري حفظ المباني التاريخية مباني في مدينه المحرق المركز الدولي لدراسة وصون وترميم المباني الثقافية الشارقة ٢٠٠٩ صفحه ١٥٠
[٣١] ابراهيم حسن الجبوري جامع الملوية الكبير في مدينه سامراء عوامل التلف وطرق الترميم دراسة ميدانيه كليه الاثار جامعه سامراء مجله افاق العلوم صفحه ٢٨٠
[٣٢] هارون رشيد محمد السامرائي جامع الملوية الكبير في مدينه سامراء عوامل تلف وطرق التربية ثلاثة ميدانيه بحث غير منشور صفحه ٣٣
[٣٣] هارون رشيد محمد السامرائي مصدر سابق صفحه ٣٥
[٣٤] هزار عمران جورج دبوره المباني الأثرية وترميمها صيانتها الحفاظ عليها دمشق منشورات وزاره الثقافة والمديرية العامة للأثار والمتاحف مكتبه الاسد ١٩٩٧ صفحه ٢١٨
[٣٥] Price.c.A. stone conservation in Rosearch in conservation J. Paul Getty Trust, USA. 1996,p.6.
[٣٦] Van Grieken.R&others. Cultural lteritage&Environment pure &Appl. Chem, v.70, no.12. Britaion. 1998, pp.23, 27.
[٣٧] عبد الفتاح البنا مواجهه اثار التغير المناخي المرتقبة على المدن التراثية الساحلية في مصر بحث منشور ٢٠١٦
[٣٨] ناصر سعد الجهوري مهددات التراث الاثري في سلطنه عمان مجله الآداب والعلوم الاجتماعية جامعه السلطان قابوس
[٣٩] عبد الله عزه احمد اساليب مواجهه الكوارث بحث منشور مجله مركز بحوث الشرطة الأكاديمية العدد ٢١ سنه ٢٠٠٣
[٤٠] احمد الشحات المنشاوي الاستدامة في مشروعات الحفظ العمراني والمعماري ماجستير كليه الهندسة

[٤١] صبحي امين محمد العشماوي دور الصيانة في الحفاظ على المباني الأثرية وذات القيمة رساله ماجستير كليه الهندسة جامعه القاهرة ٢٠١٢
[٤٢] عماد هاني العلاف الحفاظ الوقائي لحمايه التراث العمراني للموصل القديمة موقع بنات الموصل العراق ٢٠١٣
[٤٣] خوسيه لويس بيدر وسولي دليل اداره المخاطر للتراث الثقافي المركز الاقليمي لحفظ التراث الثقافي في الوطن العربي الشارقة الامارات العربية المتحدة ٢٠١٦
[٤٤] المصدر نفسه
[٤٥٤٥] عوض ماري حفظ التراث الثقافي في المنطقة العربية قضايا حفظ المواقع التراثية وادارتها كتاب المركز الاقليمي لحفظ التراث الثقافي في الوطن العربي الشارقة الامارات العربية المتحدة ٢٠١٦

المصادر

١. ابراهيم بدوي، تأثير التغيرات المناخية على الخامات في المعمار الحضري مجله الفن والتصميم المجلد الثاني العدد الثاني ٢٠٢٤
٢. ابراهيم عودة ، كتاب التغير المناخي في الميزان، وزارة الثقافة، الاردن، ٢٠٠١.
٣. احمد حنفي محمد جهود امارة الشارقة بالأمارات العربية المتحدة في صون وحماية التراث الثقافي وتنمية الوعي به قسم المعلومات وتقنية المعرفة كلية الآداب جامعة بنها العدد الثاني الجزء الثالث لسنه ٢٠٢٣
٤. ابراهيم محمد عبد الله علاج وصيانه المباني دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر الطبعة الاولى الإسكندرية ٢٠١١
٥. ابراهيم حسن الجبوري جامع الملوية الكبير في مدينه سامراء عوامل التلف وطرق الترميم دراسة ميدانية كليه الاثار جامعة سامراء مجلة افاق العلوم، ٢٠١٧
٦. احمد الشحات المنشاوي الاستدامة في مشروعات الحفظ العمراني والمعماري ماجستير كليه الهندسة، القاهرة، ٢٠٠٣
٧. انجي احمد عبد الغني مصطفى الإدارة الدولية لقضيه التغير المناخي مجله السياسة والاقتصاد جامعه بني سويف ٢٠١٩
٨. جيوفاني مزاري الرطوبة في المباني التاريخية المركز الاقليمي لصيانة الممتلكات الثقافية في الدول العربية بغداد
٩. خوسيه لويس بيدروسولي دليل اداره المخاطر للتراث الثقافي المركز الاقليمي لحفظ التراث الثقافي في الوطن العربي الشارقة الامارات العربية المتحدة ٢٠١٦
١٠. حسن عماد صاحب علي جبار كريدي ظاهره التغير المناخي ماهيتها واسباب نشوئها والاثار المترتبة عليها كليه القانون مجله دراسات البصرة جامعه البصرة العدد ٥٠ كانون الاول ٢٠٢٣
١١. رشا عبد الوهاب محمود جمعة تلف الأبنية التراثية كتاب منهجي كليه الاثار جامعة سامراء ، ٢٠٠٧
١٢. سلمان احمد المحاري حفظ المباني التاريخية مباني في مدينه المحرق المركز الدولي لدراسة وصون وترميم المباني الثقافية الشارقة ٢٠٠٩
١٣. صبحي امين محمد دراسة دور الصيانة الوقائية في حمايه المباني التراثية ذات القيمة من مخاطر تغير المناخي معهد بحوث العمارة المجلد ٦، ٢٠٢٣
١٤. عبد الهادي محمد تلف المباني الأثرية بالقاهرة وطرق صيانتها وتأهيلها بحث منشور المؤتمر العربي لترميم واعاده تأهيل المنشاة كليه الاثار جامعه القاهرة ١٩٩٨

١٥. عز عربي دراسة وعلاج تلف الالوان في الصورة الجدارية لمقادير الأشراف بالبر الغربي بالأقصر تطبيقا على احد المقابر المختارة رساله ماجستير قسم ترميم الآثار كليه الآثار جامعه القاهرة ٢٠٠٤
١٦. علي محمد طالب استراتيجيات الحفاظ على المواقع الأثرية معماريا وعمرانيا المجلد الاول كانون الثاني ٢٠١١
١٧. عبد الفتاح البنا مواجهه اثار التغير المناخي المرتقبة على المدن التراثية الساحلية في مصر بحث منشور ٢٠١٦
١٨. عبد الله عزه احمد أساليب مواجهة الكوارث بحث منشور مجلة مركز بحوث الشرطة الأكاديمية العدد ٢١ سنه ٢٠٠٣
١٩. عماد هاني العلاف الحفاظ الوقائي لحماية التراث العمراني للموصل القديمة موقع تراث الموصل العراق ٢٠١٣
٢٠. عوض ماري حفظ التراث الثقافي في المنطقة العربية قضايا حفظ المواقع التراثية وادارتها كتاب المركز الإقليمي لحفظ التراث الثقافي في الوطن العربي الشارقة الامارات العربية المتحدة ٢٠١٦
٢١. ليلى بوغاري التغيرات المناخية التحدي المحدق على الامن الانساني مجله الحقوق والحريات كليه الحقوق والعلوم السياسية دار المنظومة بغداد ٢٠٢١
٢٢. مروان سالم شريف اساليب ترميم العمائر الأثرية وحياتها في منطقة الموصل دراسة ميدانيه اطروح الدكتوراه غير منشورة ، جامعة الموصل كليه الآداب قسم الاثار ٢٠١٠
٢٣. مكتب الأمم المتحدة تعزيز حمايه حقوق الشعوب الأصلية في المبادرات الرامية الى الحجم الأخطار الكوارث ومنعها والتأهب لها دراسة اجراها الخبراء المعنية بحقوق الشعوب الأصلية مجلس حقوق الأنسان الدورة ٢٧
٢٤. مكتب الأمم المتحدة، تعزيز وحماية حقوق الشعوب الأصلية في مبادرة الرامية إلى الحد من اخطار الكوارث ومنعها، مجلس حقوق الإنسان الدورة ٢٧.
٢٥. منتهى خالد فرج عابد براك الانصاري تأثير العوامل الطبيعية على المباني التراثية مدينه سامراء القديمة انموذجا دراسة ميدانية جامعة سامراء كلية الآثار ٢٠١٦
٢٦. الموسوعة الحرة https.//ar.mm.wikipedia.org
٢٧. ناصر سعد الجهوري مهددات التراث الاثري في سلطنه عمان مجله الآداب والعلوم الاجتماعية جامعه السلطان قابوس، ٢٠٠٧
28. Cronyn.j.m.the Elements of Archaeological , London, 1990,p.119.
29. Giovanni and massari Damp Building . Old and new lccRom . Rome , 1993, p.p. 67-700
٣٠. هارون رشيد محمد السامرائي جامع الملوية الكبير في مدينة سامراء عوامل تلف وطرق التربية دراسة ميدانيه بحث غير منشور
٣١. هزار عمران وجورج ديوره المباني الأثرية وترميمها وصيانتها والحفاظ عليها منشورات وزارة الثقافة المديرية العامة للأثار والمتاحف دمشق ١٩٩٧
٣٢. هزار عمران جورج دبوره المباني الأثرية وترميمها صيانتها الحفاظ عليها دمشق منشورات وزاره الثقافة والمديرية العامة للأثار والمتاحف مكتبة الاسد ١٩٩٧
33. Price.c.A. stone conservation in Rosearch in conservation J. Paul Getty Trust, USA. 1996,p.6.

34.Van Grieken.R&others. Cultural lteritage&Environment pure &Appl. Chem, v.70, no.12. Britaion. 1998, pp.23, 27.

Sources

1. Ibrahim Badawi, the impact of climate change on materials in urban architecture art and Design Magazine Volume Two second issue 2024
2. Ibrahim Odeh, the book Climate Change in the balance, Ministry of Culture, Jordan, ٢٠٠١.
3. Ahmed Hanafi Mohammed the efforts of the emirate of Sharjah in the United Arab Emirates in preserving and protecting cultural heritage and developing awareness of IT Department of information and Knowledge Technology Faculty of Arts Benha University Issue II Part III for the year 2023
4. Ibrahim Mohamed Abdullah treatment and maintenance of buildings Dar Al-Wafa for dunia printing and publishing first edition Alexandria 2011
5. Ibrahim Hassan al-Jubouri Great Mosque of malawiya in the city of Samara factors of damage and methods of restoration field study faculty of Archaeology Samara University horizons of Science magazine, ٢٠١٧
6. Ahmed Al-shehat Al-manshawi sustainability in urban and architectural conservation projects master's Degree College of engineering, Cairo, 2003
7. Angie Ahmed Abdel Ghani Mustafa International Management of the issue of climate change Journal of politics and economics Beni Suef University 2019
8. Giovanni Mazari humidity in historical buildings Regional Center for the maintenance of cultural property in the Arab countries Baghdad
9. Jose Luis pedrosoli guide to risk management for Cultural Heritage Regional Center for the conservation of cultural heritage in the Arab world Sharjah United Arab Emirates 2016
10. Hassan Emad Sahib Ali Jabbar credit the phenomenon of climate change, what it is, the reasons for its emergence and the consequences of it Faculty of Law Journal of Basra Studies, University of Basra, issue 50 December 2023
11. Rasha Abdel Wahab Mahmoud Juma damage to heritage buildings, a textbook, Faculty of Archaeology, Samara University, 2007
12. Salman Ahmed Al Muhairi preservation of historical buildings buildings in Muharraq International Center for the study, preservation and restoration of cultural buildings Sharjah 2009
13. Sobhi Amin Mohammed study of the role of preventive maintenance in protecting valuable heritage buildings from the risks of climate change Architecture Research Institute Vol. 6, 2023

14. Abdel Hadi Mohamed damage to archaeological buildings in Cairo and methods of maintenance and rehabilitation research publication of the Arab Conference for the restoration and rehabilitation of the facility Faculty of Archaeology Cairo University 1998
15. AZ Arabi study and treatment of color damage in the mural image of the western land in Luxor applied to one of the selected tombs master thesis Department of archaeological restoration Faculty of Archaeology Cairo University 2004
16. Ali Mohammed Taleb strategies for the preservation of archaeological sites architecturally and architecturally Volume One January 2011
17. Abdel Fattah al-Banna facing the expected effects of climate change on coastal heritage cities in Egypt Research Publication 2016
18. Abdullah Azza Ahmed methods of Disaster Response research publication of the Journal of the academic Police Research Center No. 21, 2003
19. Imad Hani al-Alaf preventive conservation to protect the urban heritage of Old Mosul Heritage Site Mosul Iraq 2013
20. Awad Mary conservation of cultural heritage in the Arab region issues of conservation and management of heritage sites book by the Regional Center for the conservation of cultural heritage in the Arab world Sharjah United Arab Emirates 2016
21. Layla bougari climate change is a looming challenge to human security rights and freedoms magazine Faculty of law and political science Dar Al-Systema Baghdad 2021
22. Marwan Salem Sharif methods of restoration of archaeological buildings and their life in the Mosul area field study unpublished doctoral dissertation, University of Mosul Faculty of Arts Department of Archaeology 2010
23. UN Office for the promotion of the protection of the rights of indigenous peoples in initiatives to scale, prevent and prepare for disaster risks expert study on the rights of Indigenous Peoples Human Rights Council 27th session
24. United Nations Office, promotion and protection of the rights of indigenous peoples in an initiative aimed at Disaster Risk Reduction and Prevention, human rights council session ٢٧.
25. Khalid Faraj Abed Brak Al-Ansari finished the impact of natural factors on the heritage buildings of the Old City of Samara as a model field study University of Samara Faculty of Archaeology 2016
26. The free encyclopedia https.//ar. mm.wikipedia. org

27. Nasser Saad al-jahouri threats to the archaeological heritage in the Sultanate of Oman Journal of Arts and Social Sciences Sultan Qaboos University, 2007
28. Cronyn.j.m.the Elements of Archaeological , London, 1990,p.119.
29. Giovanni and massari Damp Building . Old and new lccRom . Rome , 1993, p.p. 67-700
30. Haroun Rashid Mohammed al-Samarrai Great Mosque of malawiya in the city of Samara damage factors and methods of education field study unpublished research
31. Hazar Omran and George Deora archaeological buildings, restoration, maintenance and preservation publications of the Ministry of culture General Directorate of antiquities and museums Damascus 1997
32. Hazar Omran George daboura archaeological buildings and their restoration maintenance preserved Damascus publications of the Ministry of culture and the General Directorate of antiquities and museums Assad library 1997
33. Price.c.A. stone conservation in Rosearch in conservation J. Paul Getty Trust, USA. 1996,p.6.
34.Van Grieken.R&others. Cultural lteritage&Environment pure &Appl. Chem, v.70, no.12. Britaion. 1998, pp.23, 27.