Proceeding of the 1st International Conference of the Faculty of Archaeology, Luxor University.

"Antiquities, Cultural, and Civilizational Heritage in the Arab World"

14 to 16 February 2023, Luxor, Egypt.

PRINT-ISSN: 3009-6081 / **ONLINE-ISSN:** 3009-7371

Website: https://licfa23.conferences.ekb.eg/

The impact of climate change during the hundred years on Cairo – mogamaa al adyan- Case Study

Ahmed Mohamed Salam(1)*, Rahma Ashraf Hosni, Fatima Sayed Mohamed, Catherine Romany Kamal(2)**

(1) Assistant Professor of Restoration of Inorganic Antiquities, Department of Antiquities Restoration, Faculty of Archaeology, Aswan University

(2) Department of Antiquities Restoration - Faculty of Archeology - Aswan University

Abstract

It is crucial to be aware of the importance of urgent response and decisive action at all levels to address current risks in order to preserve our heritage; for a country without a past has no present. From this perspective, several scientific seminars and conferences have called for attention to the impact of weather changes and the issue of climate change, specifically to avoid its harmful effects on health and agriculture. Therefore, the following research paper presents the impact of climate change on antiquities and how to address it.

Keywords

Global Warming – Climate Change – Cairo – Religious Complex – Deterioration Factors.

تأثير التغيرات المناخية خلال المائة عام علي القاهرة – مجمع الأديان– دراسة حالة

احمد محمد سلام(١)*, رحمة أشرف حسنى, فاطمة سيد محمد, كاترين رومانى كمال(٢)*

استاذ ترميم الاثار غير العضوية المساعد بقسم ترميم الاثار– كلية الاثار–جامعة أسوان (١)*

قسم ترميم الاثار– كلية الاثار–جامعة اسوان(٢)*

الملخص

يجب الوعي بأهمية الأستجابة العاجلة و التعامل الحاسم على كافة المستويات مع المخاطر الحالية للمحافظة على تراثنا؛ فلا حاضر لبلدٍ بلا ماضي، من هذا المنظور قامت عدة ندوات علمية و مؤتمرات تنادي بالأهتمام بأثر تغير عوامل الجو و قضية التغير المناخى خاصةً و تجنب آثارها الضارة إن كان على صعيد الصحة و الزراعة، لذا تعرض الورقة البحثية الآتية آثر التغير المناخى على الآثار و كيفية مواجهتها

الكلمات الدالة

الأحتباس الحراري – التغير المناخى – القاهرة – مجمع الأديان – عوامل التلف

* Correspondence Author: dr_ahmedsalam@aswu.edu.eg

أولاً مقدمة البحث

ركزت المناقشة الحالية على قضايا محددة ، و هدفها الاساسى دراسة التغيرات المناخية و أثرها على المبانى الأثرية , بدايةً من التعريف بالقاهرة قديما و اختلاف مسمايتها عبر العصور وصولاً لأسمها الحالى "القاهرة" ، ثم التعريف بأهم المواقع الأثرية في القاهرة . البحث يتناول أهم التغيرات الجوية في مدينة القاهرة وأهم عوامل التلف فيها من (تأثير درجة الحرارة_الرطوبة _تأثير غازات التلوث الجوى_تأثير الكوارث الطبيعية) و ما ينتج عنها من مظاهر تلف ، و الدراسة تتناول متوسطات درجات الحرارة خلال مئة عام الماضية فى منطقة الدارسة كما النطاق الحرارى للمنطقة خلال ال١٠٠ عام الماضية. و من ثم تأثير الملوثات الجوية و متوسط نسبة غاز ثاني أوكسين الكربون في مصر لمدة مائة عام ثم منتقلاً إلى نموذج الدراسة وهو الكنيسة المعلقة وجامع عمرو بن العاص ومعبد إبن عذرا كدراسة حالة بمصر القديمة بالقاهرة

ثانيا مشكلة البحث

●ما مدي علاقة التغير المناخي العالمي بتدهور التراث العالمي؟

منذ اعتماد اتفاقية حماية التراث الثقافى و الطبيعي بعام ١٩٧٢(١)، وتوجهت أضواء المجتمع لأضرار التغير المناخى و خلال هذه السطور و عبر تعريف مصطلحات تقود لأدراك المشكلة الحقيقية للبحث نسترسل للوصول لأثر هذا التلف على الآثار

●كيف نحد من أخطار التغيرات المناخية على المعالم الأثرية و خاصة غازات التلوث الجوى و الرطوبة؟

سيتم دراسة ما نسبة تأثر التراث بهذه الظاهرة من خلال دراسة العوامل المتلفة للآثار و مظاهر هذه العوامل عليها

ثالثا أهداف البحث

●دراسة أثر زيادة المدى الحراري المتسارع فى القاهرة و توقع المدي الحراري خلال ١٠٠ عام قادمة

●دراسة أثر الرطوبة اليومى و الموسمي على خصائص المبانى الأثرية

●معرفة تطور التغيرات المناخية فى الماضي و مقارنتها مع التغيرات المناخية فى الحاضر و المستقبل

●دراسة مظاهر تلف سببها عوامل المناخ المتقلبة على مدي يومى و موسمي و بيان خطرها تركيزًا على المبانى الأثرية

رابعا: فرضيات البحث

●"تظهر الدراسات أن تركيز نسبة غازثانى أكسيد الكربون له تأثير مباشر على زيادة المدي الحراري على مستوى عالمى"

حيث نبدأ دراسة شاملة عن متوسط نسبة الغازات الضارة خاصةً ثانى أكسيد الكربون ، كما و دراسة المدى الحراري مرتبطاً بتركيز ثانى أكسيد الكربون عبر دراسات متعددة

●"تغير نسبة الرطوبة يومياً و موسمياً بشكل دوري يؤثر سلباً على سلامة المبانى الأثرية"

حيث دراسة منطقة مجمع الأديان و آثارها فى منطقة عالية الرطوبة مثل القاهرة توفر بيئة خصبة لدراسة دقيقة عن أثر مصادر الرطوبة المختلفة على المبانى الأثرية

القاهرة عبر العصور التاريخية

مرت القاهرة بعدة تغيرات عبر العصور حيث كانت أكثر البلاد جذباً لأهتمام المصريين و المحتلين الطامعين بها ، و من أبرز الأحداث فى تاريخها و تطورها :

●<u>القاهرة قديماً</u>

يعود تاريخ المدينة إلى نشأة مدينة أون الفرعونية أو هليوبوليس "عين شمس حاليًا" و قد كانت عاصمة مصر منذ توحيديها على يد الملك نعرمر والتي تعد أقدم عواصم العالم القديم و التى قد سميت بعدها ب "بابليون" فى العهد الاغريقى الرومانى عند تغير عاصمة مصر للأسكندرية التى بناها الأسكندر الأكبر

●<u>القاهرة فى الفتح الآسلامي</u>

حيث بناء مدينة الفسطاط كان أحد أهم الأنجازات لعمرو بن العاص كما و بناء جامع عمرو بن العاص الذى عُرف بأنه جامع أفريقيا الأول ، و بنيت لتكون مدينة حصن و كان تخطيطها على غرار تخطيط المدينة المنورة(٢)

●القاهرة في العصر العباسي
و قد بدأت تطور هذه المدينة ببناء مدينة بأسم العسكر" على يد صالح ابن علي أول والى عباسى فى مصر فى (١٣٣هجريا) و قد اتصلت بالفسطاط لتصبح مدينة واحدة لاحقاً

●القاهرة في العصر الطولونى
سميت ب"القطائع" و ازدهرت فى عهد ابن طولون فى عام (٢٥٦ هجريا) الذى اهتم بها خصوصاً و ابنه خماراويه و قد تعرضت للتخريب على يد العباسيين و لم يترك لها تخطيط واضح بقول المقريزى

●القاهرة في العصر الفاطمى
تحت قيادة جوهر الصقلى تم بناء القاهرة فى شمال الفسطاط بأسم "المنصورية" و تم تعيينها عاصمة للبلاد على يد الخليفة المعز لدين الله الفاطمى و قد سماها "القاهرة" بأسمها الحالى ، و فى نهاية عصر الفاطميين شهدت الفسطاط حريق كبير على يد الصليبين و الذى لم يتبق منه أثر سليم سوى مسجد عمرو بن العاص(٣)

●القاهرة في العصر الآيوبى
دخول صلاح الدين الايوبى فى مصر عام (٥٦٧ هجريا) قد أدى لتوسع هائل فى مصر و القاهرة خصوصاً كبناء صلاح الدين لقلعة الجبل ك حصن كما و بناء سور جديد للقاهرة

● القاهرة في الدولة العثمانية
شهدت مصر ظروف صعبة فى ظلال الاحتلال الفرنسي عام (١٢١٣ هجريا) لكن نتج عنه كتاب (وصف مصر) و الذى يحتوي خرائط مهمة للقاهرة و رسومات للحياة فيها

●القاهرة في عهد أسرة محمد علي
تشكلت ملامح القاهرة بوضوح فى هذه الفترة عبر عدة توسعات ضمتها كبناء منطقة الاسماعلية (التحرير حالياً) كما و ادخل محمد علي مشاريع البنية التحتية كمواسير المياة و الأضاءة كما و رصفت الطرق و خطوط السكة الحديد و الهواتف و انشئت المدارس الحديثة و في عهد الخديوي عباس تم إنشاء أحياء عدة مثل حي العباسية و الحلمية وعين شمس

التغيرات المناخية الحادثة فى مدينة القاهرة و اثارالتلف الناتجة عنها

تأثير التغيرات الجوية على مدينة القاهرة و أهم عوامل التلف الناتجة عنها

تأثير درجة الحرارة :-

و قد تعددت مصادر الحرارة على المباني الأثرية ما بين أشعة الشمس و الضوء الصناعي و غيرها، و من الأضرار التي تسببها درجة الحرارة المرتفعة و التي قد تؤدي إلى زيادة معدلات التفاعلات الكيميائية و أيضاً النمو البيولوجي خصوصا في وجود الرطوبة.

تأثير درجة الحرارة المنخفضة :-

و يؤدي انخفاض درجة الحرارة الي تجمد السوائل الموجودة داخل مسام مواد البناء سواء كانت الأحجار او المكونات و الذي يؤدي في النهاية الي زيادة حجمها و بالتالي تؤدي إلى تكسير جدران مسام هذه المواد [1]

اختلاف درجات الحرارة :-

الحرارة هي قياس شدة السخونة أو البرودة للأشياء والأجسام ومن أهم العوامل المناخية التي لها تأثير على المباني الأثرية والتاريخية هو التغير في درجات الحرارة واختلاف معدلاتها يومياً بين الليل والنهار ، وموسميا بين فصول الصيف والشتاء وسنويا من يوم الى يوم ومن شهر الى شهر ، وقد يؤدى اختلاف زيادة معدلات التلف وارتفاع درجات الحرارة في

الجو المحيط بالأثر وانتقال الحرارة إلى مواد ومونة البناء يحدث نقص في الحجم وانكماش في ابعاده وان تكرار هذه العملية من ارتفاع وانخفاض في درجات الحرارة اى تكرار التمدد والانكماش تنشأ تأثيرات حرارية الفيزيائية(٥)
تتغير ابعاد مكونات الحجر نتيجة لتغير درجات حرارة الجو ويؤدى إلى تلفيات عديدة تنتهى بانفصال الطبقات السطحية من الحجر في شكل رقائق أو قشور .
[١]وقد لوحظ نوعان من التغير في إبعاد الأحجار المستخدمة في المباني الأثرية تغير استرجاعي وغير استرجاعي ويكون التغير في إبعاد مكونات الحجر بواسطه التغيرات في درجات الحرارة استرجاعية بينما يكون التغير في حجم المكونات الحجر بواسطة العوامل الكيميائية غير استرجاعية(٦)

تأثير التردد في ارتفاع درجة الحرارة :-

و يعتبر التغير المستمر في درجة للحرارة بين الارتفاع و الانخفاض من أخطر العمليات التي تؤدي إلى تلف المباني الأثرية حيث قد اثبت ان التغيرات في درجات الحرارة ليلاً و نهاراً من العوامل التي تساعد في عملية التلف و التي تؤدي في النهاية الي حدوث تشققات و انفصالات لمواد البناء و بالخص طبقات الملاط و الزخارف المصنوعة من الجص و مع تكرار هذه العملية يؤدي إلى تفتت مواد البناء بالطريقة الميكانيكية و يلاحظ هذا النوع من التلف في المناطق الجافة مثل الصحراء او المناطق شديدة البرودة

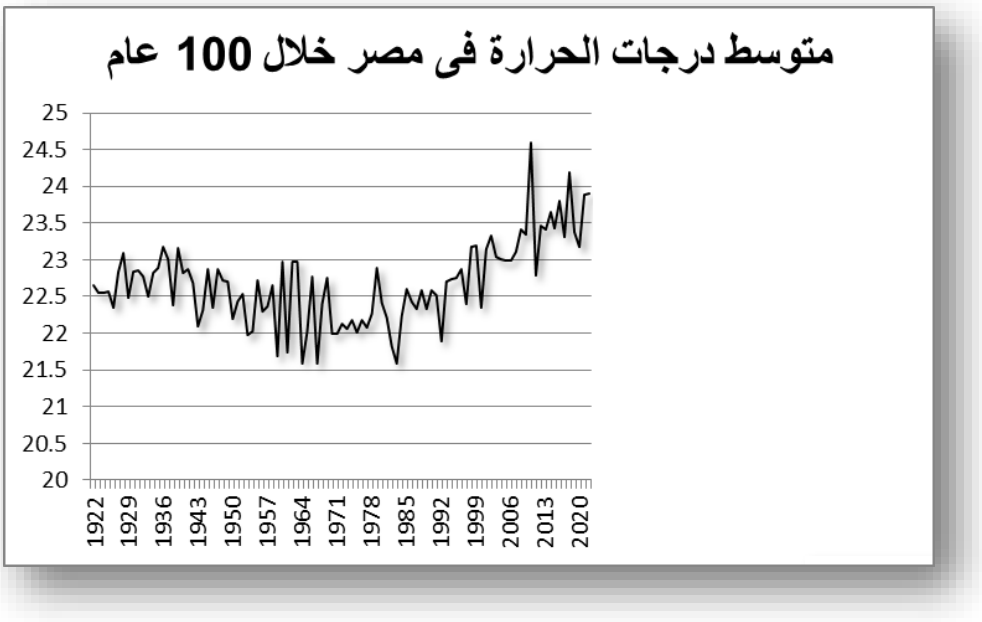
ارتفاع درجات الحرارة في الآثار الغير عضوية :-

يؤثر الارتفاع في درجة الحرارة على النقوش الصخرية نتيجة تعرض اسطحها لدرجات الحرارة المنبعثة من الشمس بالنهار والبرودة بالليل وبالتالى لظروف مختلفة وهذا ينتج عنه مظاهر تلف متمثلة في الاجتهادات التى تولد الشروخ والتقشير والتفتت السطحي (٧)

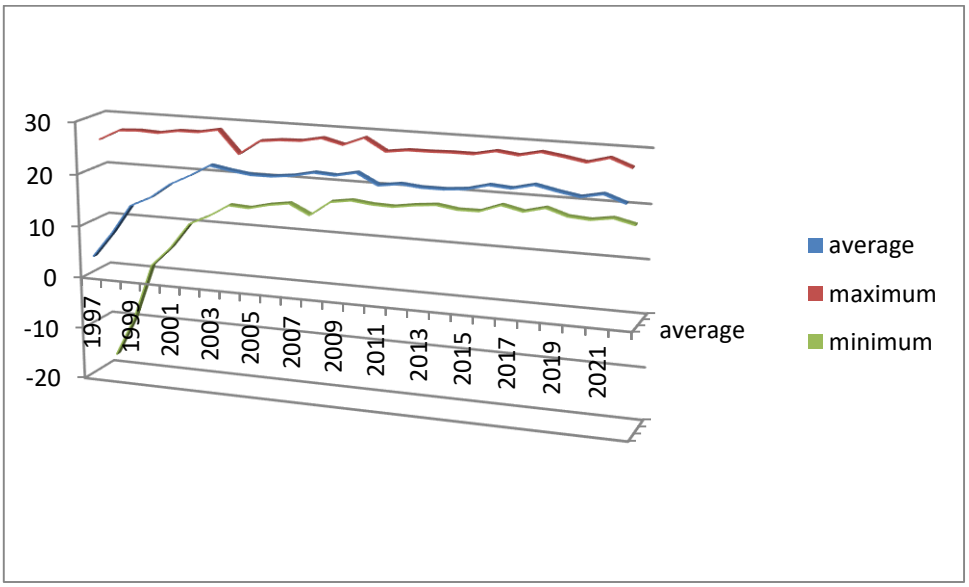
درجات الحرارة على تلف مواد البناء العضوية (الأخشاب) :-

إن تأثير درجات الحرارة على المواد العضوية والمتمثلة بشكل أساسى فى الأخشاب المستخدمة في التسقيف أو النوافذ والأبواب إلى أن تعرض الأخشاب لفترات طويلة للحرارة المرتفعة يؤدى إلى حدوث تفكك لجزيئات ومركبات السيليولوز والهيمسيليولوز(٨) وتفقد محتواها المائى الداخلى ويؤدى ذلك إلى جفافها وتغير أبعادها وبالتالى ظهور شروخ وانفصالات في الوصلات الخشبية ويصبح الخشب هشوضعيف)٩ وايضا بمرور الوقت وعند درجات حرارة عالية يحدث تحلل الأخشاب ببطء بما يعرف بعملية التحلل الحرارى ويفقد الخشب نسبة ١٪تقريبا من وزنه بتعرضه لدرجات الحرارة العالية خلال ١٠٠ سنة وتصل إلى ١٠٪ خلال ١٠٠٠سنه

مخططات توضح درجات الحرارة فى مصر عموما و فى القاهرة خاصةً:



صورة(١) توضح مخطط بيانى به بيانات متوسط درجات الحرارة مجمعة فى محافظات مصر خلال ١٠٠ عام الماضية, و هذا الشكل المخطط يعرض الزيادة التدريجية غير الثابتة فى درجات الحرارة و التى بشكل ملحوظ زادت خلال الخمسة و عشرون عاما الماضيين , و قد اثبت ان هذه الزيادة سببها المباشر زيادة نسبة الغازات الجوية و خصوصا , يظهر في الجدول التغير الحادث فى عام ١٩٩٨ حيث زادت درجة الحرارة و لأول مرة لتصل ٢٣,١٨ مئوية و تستمر بعدها بالتزايد, و قد قُدرت اقل متوسط درجه حرارة مسجلة ب ٢١,٥٩ مئوية , بينما قدرت اعلى متوسط درجة حرارة ب ٢٤,٦ مئوية



صورة(٢) توضح مخطط بيانى يجمع متوسط درجات الحرارة فى القاهرة خلال ٢٥ عاماً , تم فيه قياس متوسط درجات الحرارة العليا ومتوسط درجات الحرارة الصغرى كما ومتوسط درجات الحرارة القياسية, يظهر الجدول زيادة فى درجة الحرارة القياسية بشكل بارزحتى منتصف عام ٢٠٠٣ ثم و من بعدها تزداد درجة الحرارة القياسية بشكل معقول و تصبح متقاربة, كما و يلاحظ الاختلاف الكبير بين متوسط درجات الحرارة العليا و الصغرى فى ما قبل عام ٢٠٠٣ و التى من بعد هذا العام تتقارب بشكل دورى, تم تقدير اعلى متوسط درجة حرارة قياسية فى عام ٢٠١٠ ب ٢٩,٦٠٨ مئوية و تم تقدير اقل متوسط درجة حرارة فى عام ٢٠٠٤ بما يعادل ٢٤,٩٥ مئوية , كما و تم تم رصد اعلى درجة حرارة خلال ال ٢٥ عاما فى عام ٢٠٢١ بمقدار ٣٧,٤٥ مئوية , اما اقل درجة حرارة رصدت خلال ٢٥ عاما فى عام ١٩٩٧ بمعدل -١٧,٧ مئوية

تأثير عامل الرطوبة :-

و هي النسبة بين كمية بخار R. Hو تعد الرطوبة من أهم عناصر التجوية الكيميائية و المقصود بالرطوبة النسبية هي (الماء الموجود في حجم معين من الهواء و كمية بخار الماء اللازمة لتشبعه في نفس الظروف من الضغط و الحرارة) حيث أن عندما ترتفع درجة الحرارة تقل الرطوبة و في هذه الحالة فأن الحجم يزيد و السعة تزيد و ذلك للوصول إلى حالة التي يتشبع فيها و العكس صحيح عندما تنخفض درجة الحرارة و تعتبر الرطوبة من أهم العوامل خطورة على الآثار. (١٠)

حيث أن الرطوبة تعتبر بشتى وسائلها سواء كانت من الجو او المياه السطحية او تحت سطحية او اي مصدر من مصادرها من داخل الأرض تعد عوامل مشتركة في معظم آليات التلف التي تتلف المباني الأثرية، فأنها تعمل في أغلب الأحيان كعامل حفاز لعمليات التلف الأخرى مع الاخذ في الاعتبار ان وجودها يعد عامل محفز لنشاط التلف البيولوجي كما انها تشترك مع الملوثات الجوية في حدوث التلف الناتج التلف الناتج عن تأثير الغازات مثل غاز ثاني أكسيد الكربون و غاز ثاني أكسيد الكبريت و غيرها من الغازات الضارة حيث أن الرطوبة تحول تلك الغازات الناتجة عن الملوثات الجوية الي احماض مثال : تحول غاز ثاني أكسيد الكربون الي حمض الكربونيك.

تتواجد الرطوبة بأشكال كثيرة في البيئة التي تحيط بالأثر و قد تتنوع مظاهره و التي تأتي من الماء إما ان تكون في صورة سائلة او على شكل بخار او قد تظهر الرطوبة على شكل غاز او يمكن أن تتكون في شكل قطرة دقيقة او بلورة ثلج و تسمى هذه الظاهرة بظاهرة الضباب او الغيم او ان الرطوبة قد تظهر في صورة سوائل مثل الرزاز او الأمطار او كقطرات الثلج او كمطر خفيف او في صورة صقيع او في صورة ندى حيث أن الرطوبة تتسرب الي المباني اما عن طريق المصادر الخارجية مثل المياه و الأملاح بالإضافة إلى تكوين الكائنات التي غادرت التربة مع المياه الأرضية و هي بواسطة الخاصية الهيجروسكوبية.

المقصود بالرطوبة النسبية :-

و هي كمية الرطوبة الموجودة في حجم معين من الهواء (و يمكن أن يرمز له بالرمز ل)[1] الي كمية الرطوبة اللازمة لتشبع هذا الحجم من الهواء عند رجة حرارة معينة (١١) ، حيث أن الرطوبة النسبية تعتبرمن العوامل التي تكون لها فاعلية في تبلور الأملاح حيث أن أملاح الكلوريدات تتبلور فقط عندما تنخفض الرطوبة النسبية حيث أن عملية البلور تتم داخل المسام(١٢) الصغيرة و ذلك كمصدر من مصادر المحاليل الملحقية حيث ينتج عنها ضغوط في الأحجار التي تتكون فيها المسام الكبيرة و ذلك بسبب ملء الأملاح مسام الأحجار الكبيرة.
حيث أن ملح كبريتات الصوديوم يعد من أخطر الأملاح حيث أن معدله يزداد بنسبة ٤,١٥ و الذي يزداد في الحجم عندما يتحول من مرحلة الجفاف الي مرحلة الطور المائي حيث أن ملح كلوريد الصوديوم يتغلغل داخل المسام التي تكون قريبة من السطح.

و من أهم مصادر الرطوبة ما يلي الأمطار :-

حيث أن من المعروف ان مياه الأمطار التي تهطل على تسطح المباني الأثرية تعد من احد مصادر الرطوبة داخل مواد البناء حيث أن مياه الأمطار تتغلغل و تتسرب داخلها و ذلك من خلال الشوق و المسام المتواجدة بها حيث أن عملية تغلغل الأمطار داخل حوائط المباني على كمية تساقط ها و سرعة الرياح و التركيب لمسام مواد البناء و أيضاً تتوقف على وجود الشروخ في المكونات و الطوب بالإضافة إلى تصميم الحائط بالإضافة أيضاً الي طبوغرافية الموقع المحيط حيث أن الخاصية الشعرية هي التي تساعد على تغلغل مياه الأمطار داخل هذه الشوق الموجودة في حوائط المباني الأثرية (١٣)

(٢) المياه الأرضية :-

و تسمى المياه الأرضية ب Ground waterحيث انها تتسرب الي أساسيات المباني الأثرية و ذلك عن طريق التربة حيث أن من مصطلحاتها العلمية المياه السطحية و التي تعني المياه الموجودة تحت سطح الأرض او التربة حيث انها كلها مسميات تحدد مكان هذه المياه حيث انها تختلف عن المياه الجوفية و التي تكون موجودة غالباً في أعماق بعيدة من سطح التربة و قد تختلط المياه تحت سطحية و تتلوث بمصادر مياه اخرب مثل مياه الصرف الصحي حيث انها تقوم بتلوث المياه الجوفية أذا غذتها امطار حمضية و التي تتسرب من التربة الي اساسات المباني الأثرية و ذلك عبر الشقوق و الفوال و المسام الموجودة في مواد البناء بواسطة الخاصية الشعرية و قوة الامتصاص و الانتشار و قوة الخاصية الاسموزية(١٤)

(٣) التكثيف :-

جدول(١)يوضح نسب هطول الامطار فى القاهرة المقصود بالتكثيف هو النسبة الزائدة من بخار الماء في صورة سوائل و ذلك عند حدوث تشبع الهواء و يعمل الهواء الدافئ على حمل كمية كبيرة من بخار الماء و هي التي يطلق عليها اسم (الرطوبة النسبية) حيث أن التكثيف يقوم بزيادة المحتوى الرطوبي لمواد البناء و الذي يعتمد على درجة الرطوبة النسبية المحيطة بالمبنى و كذلك درجة الحرارة و أيضاً درجة مسامية مواد البناء.(١)

و تعتبر الرطوبة النسبية من العوامل الأساسية في تلف مكونات مواد البناء المختلفة فقد وجد ان أعلى نسبة الرطوبة يمكن أن تتواجد في الحوائط التي بنيت منها الأحجار بنسبة تصل إلى ٣: ٥٪ و في الحوائط التى

تكون مبللة جداً او الرطوبة و التي تصل إلى ٢٠٪ و تتواجد الرطوبة بنفس النسبة في الحوائط المبنى

الطوب الأحمركما هو موضح فى الجدول (١)

و تشير البيانات المناخية الي أعلى درجة رطوبة متوسطة النسبة كانت خلال الخمسين الماضية بالقاهرة الكبرى كانت خلال شهر نوفمبر و بلغت نسبة الرطوبة ٦١% بينما كانت اقل نسبة

متوسطة في شهر مايو حيث بلغت الرطوبة ٤٤% اما شهر يناير، أغسطس، سبتمبر، ديسمبر فقد سجلت متوسطات الرطوبة نسب شبه متساوية و التي بلغت حوالي ٥٩ % و مما لاشك فيه فإن الرطوبة داخل المباني قد تصل إلى معدلات كبيرة من هذه المعدلات فعندما ترتفع معدلات الرطوبة يحدث الآتي :-

١)إذابة الأملاح القابلة الذوبان في الماء و تحركها داخل المسام

٢)إذابة المواد الرابطة و المونات.

٣) أضعاف قوة و صلابة الأحجار و المونات و طبقات البناء.

الشهور	النسبة المئوية لهطول الأمطار
يناير	٥: ١٠
فبراير	٥: ١٠
مارس	٢: ٥
أبريل	صفر : ٢
مايو	صفر :٢
يونيو	صفر : ٢
يوليو	تنعدم الامطار
اغسطس	تنعدم الأمطار
سبتمبر	صفر : ٢
أكتوبر	صفر : ٢
نوفمبر	٢: ٥
ديسمبر	٥: ١٠
المعدل السنوى	١٠ _ ١٥

الشهور	النسبة المئوية للرطوبة في القاهرة
يناير	٦٠ : ٧٠
فبراير	٥٠: ٦٠
مارس	٥٠ : ٦٠
أبريل	٤٠ : ٥٠
مايو	٤٠: ٥٠
يونيو	٤٠: ٥٠
يوليو	٥٠ : ٦٠
اغسطس	٦٠: ٧٠
سبتمبر	٥٠: ٦٠
أكتوبر	٦٠: ٧٠
نوفمبر	٦٠: ٧٠
ديسمبر	٦٠: ٧٠
المعدل السنوي	٥٠ : ٦٠

٤) تزهر و تبلور الأملاح على سطح الجدران.
٥) نمو التلف البيولوجي بصورة مختلفة.
٦) ترسب الاكاسيد و الشوائب الموجودة بالحجر على السطح مع الملوثات الجوية و التي تكون طبقات من الاتساخات. (٢)

تأثير الملوثات الجوية :-

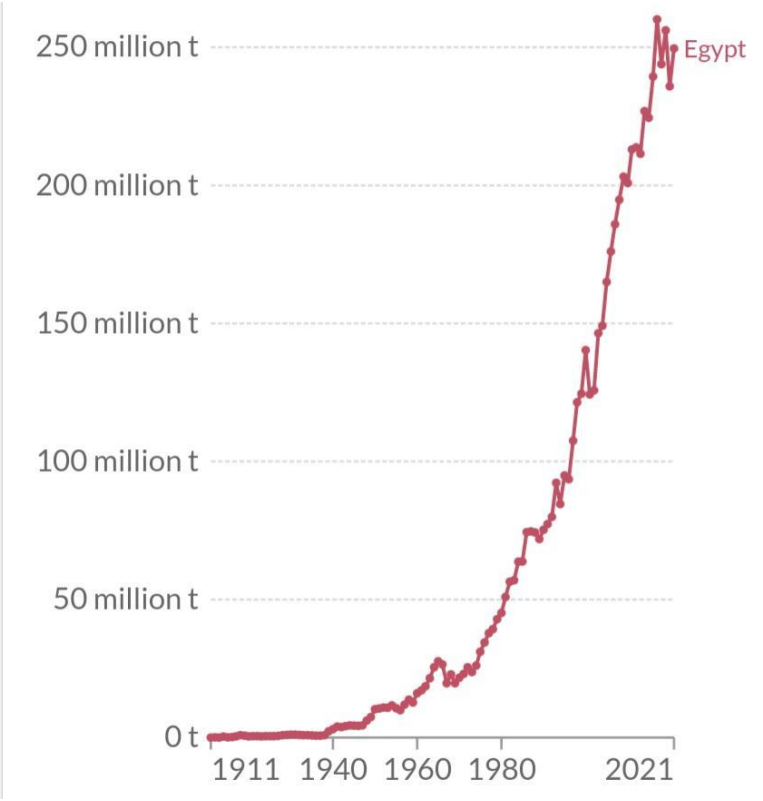
و يعتبر الهواء الصافي غير المغلوث (الطبيعي) هو مزيج من عدة غازات حيث انه يحتوي على جسيمات دقيقة و عالقة حيث أن من أهم هذه الغازات غاز الأكسجين الذي يمثل ٢١% من وزن الهواء و النيتروجين يمثل ٧٨ % من وزن الهواء و ذلك بالإضافة إلى بعض الغازات الفعالة او الخالة حيث أن الهواء الجوي يعتبر ملوثاً و ذلك إذا حدثت بعض التغيرات في مكوناته حيث أن المقصود من الهواء الجوي بأنه هو يعتبر كني و كيفي لعناصر و مكونات البيئة الجوية و الذي ينتج عنه اضرار قد تصيب الإنسان و الحيوان و النبات و المنشآت و يتلوث الهواء عندما توجد به مواد غريبة مثل الغبار و الدخان و بخار الماء و ثاني أكسيد الكربون و غيرها من الملوثات

و من مصادر التلوث الجوي :-

١) ادخنة و عوادم المناطق الصناعية و التي تكون نسبتها ١٤% من مصادر التلوث.
٢) الوقود الناتج عن محركات المركبات مثل (السيارات – الطائرات و خلافه) و الذي يمثل ٥١% من مصادر التلوث.
٣) معالجة النفايات و التي تمثل ٤%.
٤) تلوث متنوع و الذي يمثل ٣١% من مصادر التلوث.
و يتمثل تأثير الملوثات و مظهرها على المباني الأثرية و التاريخية فيما يلي :-

(١)و قد اثبتت التجار ان تأثير غازات التلوث الجوي الأحجار الجيرية و التي تفقد من حجمها حوالي ٨-١٥ ملليجرام كل ٢٥ عام حيث أن هذه النسبة تزداد في الأحجار الضعيفة.
(٢)يعد غاز ثاني أكسيد الكبريت من أخطر غازات التلوث الجوي و الذي ينتج بسبب احتراق الوقود و أيضاً ناتج عن تحلل المواد العضوية الكبريتية حيث أن هذا الغاز يتحول إلى حمض الكبريتية في الأجواء الرطبة او المعروضة للأمطار.
(٣)تتحول اكاسيد النيتروجين الناتجة عن مصانع الاسمدة و المصانع الكيميائية الي حمض النيتريك و ذلك في وجود الرطوبة.
(٤)اكسيد الكربون الناتج عن الاحتراق الغير كامل الوقود في المركبات و المصانع و عن الصناعات البترولية حيث انه يكون التفاعلات الكيميائية و التي تكون ضارة على المنشآت الأثرية.
(٥) مخلفات التلوث الجوي مثل الاتربة و الغبار و السناج و الهباب و التي تؤدي إلى تشوه المبنى الأثري و تغطيه.

و تطبيقا على نسبة التلوث الجوى فى المخطط الأتى متوسط نسبة غاز ثانى اكسيد الكربون فى مصر لمدة ١٠٠ عام:



صورة (٣) حيث يوضح هذا المخطط متوسط الأنبعاث السنوى لغاز ثانى اكسيد الكربون مقدراً بالطن خلال ال١٠٠ عام الفائتة و هو أحد المسببات الرئيسية لزيادة درجة الحرارة الكلية فى مصر ، يظهر المخطط زيادة تصاعدية فى تغير قُدر ب +٢,٢٧٠,٨٦٢% ، حيث:

أعلى نسبة أنبعاث لغاز ثانى أكسيد الكربون فى عام ٢٠١٧ بما يقدر ٢٦٠,١١ مليون طن

أقل نسبة أنبعاث لغاز ثانى أكسيد الكربون فى عام ١٩١١ بما يقدر ١٠,٩٩٢ طن

●الرياح والعواصف والأعاصير

الرياح هو كل حركة طبيعية للهواء وتكون عادة أفقية وتنشا هذه الحركة عن اختلاف في السخونة بين الكتل الهوائية فتكون مناطق ذات ضغط عالي وآخرى ذات ضغط منخفض وتتوقف سرعة الرياح واتجاهه على فرق الضغط وسرعة دوران الأرض والرياح نوعان :-

- رياح عالمية تبدأ من خط الاستواء حيث حرارة الشمس ساخنه جدا .
- رياح محلية وهى التي تنشأ من اصطدام كتل الهواء الباردة بضغط جوى مرتفع أو كتل الهواء الدافئة بضغط جوى منخفض(١٥)

والرياح والعواصف من أهم عوامل التعرية وتعد من الكوارث الطبيعية التي تخلف الكثير من الحوادث والتلفيات على كافة مستويات النشاط البشرى ، والعاصفة الرملية عبارة عن رياح محملة بذرات ترابية وغبار منقولة من قشرة الأرض السطحية المفككة والعاصفة الرملية أيضا يسمى بالجدار الترابي هي مجموعة حبيبات رملية معدنية في الأغلب عالقة في الهواء .

والعواصف الرملية من الأسباب الرئيسية في عمليات هدم ونحر الكثير من المواد الموجودة على سطح القشرة الأرضية ومنها المباني الأثرية ويزداد التلف الرياح كلما حملت الرياح معها حبيبات الرمال ذات الصلابة العالية وتسبب أيضاً الرياح نقل وترسيب أطنان من الرمال التي تتراكم على الجدران المباني الأثرية مسببة ضغوط غير متوازية مما يؤدى إلى ضعف مقاومتها إلى انهيارها(١٦)

والرياح تشوه أسطح الآثار وتخفى معالمها في حالة وجود ايروسولات وملوثات جوية تعمل على اسوداد الأسطح وتشويهها ،كما أن الرياح تلعب دوراً في تكوين الظروف الجوية للحرارة والرطوبة المحيطة بالأثر فبزيادة سرعة الرياح تسبب التأكل النحرى والتأكل الحفرى وتعمل على جعل أسطح الآثار جاف مما يعجل من تكوين الأملاح .

وتتم عملية النحت بالرياح بطريقتين هما : الاولى التذرية التي تتم بقوة دفع التيارات الهوائية واحتكاكها بالأسطح المرسومة وتعمل بالتالي على حمل المواد الصخرية المفككة والضعيفة التماسك .

والثانية هي البرى وتتم بالرياح المحملة بذرات الرمال فتعمل على كشط وبرى الأجزاء الضعيفة وتأكل اسطح الآثار بدرجات مختلفة حسب صلابة الأسطح ونوعية الترابط البيني كما تسبب وجود فجوات في السطح وتسبب لونا داكنا أو تؤدى لسوداد السطح بالإضافة لبعض البقع الحمضية أو القلوية التي تؤدى إلى صدا الأسطح وفى وجود الرطوبة تعمل الأحماض على تأكل الأسطح (١٧)[1]

أثر الكوارث الطبيعية

قد لا تكون مصر منبعاً للكوارث الطبيعية مثل الزلازل و السيول و العواصف و البراكين و التى قد تودى بحياة نسبة كبيرة من البشر و لكن هناك عدة حوادث أثرت على الآثار و الحياة فى مدينة القاهرة مثل

أثر الزلازل على مدينة القاهرة

وتأثير الزلازل على المباني ذا أثر واضح حيث يمكن أن يؤدي إلى تشوهات أرضية دائمة مما يمزق هيكل المبنى الأثرى او الأثار عموماً، وإن معظم الأضرار التي لحقت بالمباني والتي يسببها الزلزال هي نتيجة لحدوث الاهتزازات الأرضية و التى قد تحدث أيضاً شقوق للمبني (١٨)

زلزال ٢٧ نوفمبر عام ٨٨٥ ميلادياً	زلزال ضرب القاهرة بقوة متوسطة
زلزال ١٨ اكتوبر ١٧٥٤	و قد اصاب القاهرة بمقدار ٦,٦ و قد وصل الى مسافة ١٥٠,٠٠٠ متر مكعب
زلزال ١٦ سبتمبر ١٩٥٥	زلزال وقع فى الاسكندرية و وصل أثره للقاهرة مدمراً منازل عدة
زلزال ١٢ اكتوبر ١٩٩٢	بمقياس ٥,٨ ريختر أصاب هذا الزلزال القاهرة و دهشور و الجيزة و دمر منازل اكثر من ٣٠,٠٠٠ أسرة

تعريف تاريخي لمنطقة مجمع الاديان و دراسة تاريخية و بيان مظاهر تلف بعض نماذج للدراسة

قد كانت تُعرف المنطقة قديمًا بأسم "غرى - عحا" بمعنى المكان الذى يستمر فيه القتال، و بجوارها كان يقع معبد للمعبود أوزير، كما أنها أصبحت إحدى محطات العائلة المقدسة خلال رحلتهم إلى مصر.

مجمع الاديان كان و مازال أهم المناطق فى القاهرة ، حيث يقع فى جنوب القاهرة فى حي مصر القديمة ، يحده شمالاً حي السيدة زينب و جنوباً يحده دار السلام و البساتين

من أهم شوارع مصر القديمة

«شارع جامع عمرو» و«كورنيش مصر القديمة» و«الجياره» و«شارع حسن الأنور» و«شارع أبو سيفين» وشارع «محمد الصغير» و«شارع عبد العزيز السعود» و«شارع القم» و«طريق الامام» ومن أهم مناطقها هي "الخوخة" و "القناية" و "القبوة" و "البولك" و "الشرم" و "حوض الفجل" و "العشش" و"الجعجعي"

من أهم آثار هذه المنطقة

الكنيسة المعلقة وهي من أقدم وأعرق الكنائس في مصر وبنائها بشكل معلّق وليس على أعمدة أو خرسانة

مسجد عمرو بن العاص أقدم مسجد في أفريقيا

كنيسة أبي سرجه والتي بها مغارة أقامت بها العائلة المقدسة أثناء هروبها لأرض مصر
كنيسة القديسة برباره
كنيسة السيدة العذراء مريم
قصرية الريحان
كنيس بن عزرا
سور مجرى العيون
قصر محمد علي

(تخطيط يوضح مناطق مصر القديمة)

جامع عمرو بن العاص

وهو أول المساجد التي قدمت في مصر وأفريقيا شيده « عمرو بن العاص » مدينة الفسطاط عام٢١هـ / ٦٤٢م وكنت خطط الفسطاط ومساكنها من جهاته الثلاثة الشمالية الشرقية، الجنوبية الشرقية. والجنوبية الغربية، أما الجهة الشمالية الغربية فلم يكن بها أي بناء، حيث كان الجامع مطلاً على النيل في هذه الجهات حينذاك .

وقد احتل جامع عمرو مكاناً بارزاً في مصر الإسلامية، فهو أول جامعة علمية سبقت الجامع الأزهر بنحو ستمائة عام حيث كان تعقد به حلقات الدرس الأفراد والطلبة والتخصصي في علوم الفقه والحديث والقرآن واللغة وكان من بين من درس في هذا الجامع الامام « محمد بن إدريس الشافعي » ،عند قدومه مصر في أواخر القرن الثانى الهجرى (الثامن الميلادي)

ومن وصف الرحالة « ناصر خسرو »المسجد أنه كان يقيم به المدرسون والمقرئون وأنه مكان اجتماع سكان المدن الكبيرة، ولا يقل عدد من فيه في أي وقت من الأوقات عن خمسة آلاف طلاب العلم والغرباء والكتاب الذين يحررون الصكوك والعقود وغيرها .

ومنذ أواخر العصر الفاطمي بدأ تقليد جديد الا فهو أداء شعائر صلاة الجمعة الأخيرة من شهر رمضان بالمسجد «الجمعة اليتيمة » وقد ظل هذا التقليد جارياً حتى الآن .

تخطيط الجامع

كان جامع عمرو بن العاص في أول الأمر صغيراً وش بنى بأسلوب بسيط على شكل المستطيل. وكانت هذه المساحة على هيئة ظلة واحدة تقوم فيها أعمدة من جزوع النخل والحجر والآجر واللبن ،كما كان السقف منخفضاً بسيطا يتكون من مدادات من الخشب وسعف النخيل ، أما أرضيته فكانت مفروشة بالحصباء .
وقد اجتمع لإقامة المحراب ثمانون من الصحابة ، كان فيهم «الزبير بن العوام» و«عبادة بن الصامت » ويقال إن «عمرو بن العاص هو الذى وضع قبلة بنفسه ولكنه انحرف بها نحو الشرق ، وصححها «قرة بن شريط » عندما بنى المسجد من جديد .

العصر الأموي:

قام الوالي الأموي «مسلمة بن مخلد» سنة ٥٣هـ /٦٧٢م بهدم الجامع من أساسه وإعادة بنائه من جديد ، على مساحة تزيد عن ضعف مساحته الأصلية ، وإضافة صحناً مكشوفاً يتقدم القبلة الجديدة ، وفرش أرضيته بالحصير بدلاً من الحصباء
وعندما جاء الوالي «قرة بن شريط » قام بهدمه من أساسه ثم اعاد تشييده في سنة
٩٣هـ /٧١٠م ، فأصبحت مساحته ٧٥٠م أي نصف مساحته الحالية وقد أقام به محراباً غائراً كما زوده بمنبر خشبي جديد وقام بعمل مقصورة بجوار المحراب .

العصر العباسي

لما تولى «عبد الله بن طاهر» أمور مصر من قبل الخليفة المأمون «العباسي» ،قام في سنه ٢١٢هـ/٨٢٧م بإضافة مساجد جديده للجامع من الجهة الجنوبية الغربية ،تعادل المساحة التي كان عليها بعد عمارة «قرة بن شريط» له ، حتى أصبحت مساحته على ماهو عليه الآن تقريباً ،لم تكن جدرانه متعامدة تماماً فأصبح شكله مقارباً لشبه المنحرف وكان لجامع عمرو أيام «عبد الله بن طاهر» ثلاثة عشر بابا منها ثلاثة في الجدار الشمالي الغربي المواجه للميدان وأربعة في الجدار الجنوبي الغربي ،واما في الجدار الشمالي ففيه خمس أبواب ،في حين أن جدار القبلة له باب واحد لخطيب المجد .
ويذكر «ابن دقماق» اسماء ثمانية من هذه الأبواب منها باب الشرايين وباب زاوية فاطمة ، وباب الحلوانيين ، وباب الجنائز ،وجميعها في الجانب الجنوبي الغربي ، وكان يطلق على الباب الذى يدخل منه الخطيب في جدار القبلة باب الزنزلختة نسبة إلى شجرة كانت بجواره .
ومن الآثار التي مازالت باقية في الجامع ،وتنسب إلى عهد «عبد الله بن طاهر» بعض الوسائد الخشبية (الطبالي) التي تلعو تيجان الأعمدة في الركن الأيمن من رواق القبلة ،والتي زينت بزخارف نباتية محفورة ،قريبة الشبه من زخارف الفسيفساء بقبة الصخرة ،وبعض الزخارف الجدارية بالمسجد الأقصى .

العصر الفاطمي

لم يفقد جامع عمرو ومكانته بعد دخول الفاطميين مصر سنة ٣٥٨هـ /٩٦٩م فقد حرصوا على سلامة عمارته وتزويده بالأثاث .
وإن اهم أعمال التعمير التي أجريت في هذا العصر ، تمت في عصر «الحاكم بأمر الله » في ٣٨٧هـ/٩٩٨م ، ٤٠٦هـ/ ١٠١٧م حيث قام بعمل رواق في صحن المسجد على أعمدة من الحجر بدلاً من الخشب ،كما أمر بصنع تنور ضخم لإثارة الجامع وتزويده بمنبر كبير .
وقد شيدت في عهد «المستنصر» مئذنة في وسط جدار القبلة ،وكذلك شيدت في عهد «الافضل شاهنشاه بن بدر الدين الجمالي» عام ٥١٥هـ /١١٢١م مئذنتان أخريان عرفت إحداهما باسم المئذنة الكبيرة ، في الموضع الذي يطلق عليه الآن ضريح «عبد الله بن عمرو » .

العصر الأيوبي

الجامع في نهاية العصر الفاطمي خرب نتيجة لحريق الفسطاط الذى حدث في سنة ٥٦٤هـ /١١٧٥م .فقد احرقه «شاور» وزير «العاضد» آخر خلفاء ذلك العصر لكى يحول دون دخول الصليبيين الفسطاط إلى أن جاء «صلاح الدين الأيوبي »، فأمر بتجديده في سنة
٥٦٨ هـ/١١٧٥م ،وأعاد بناء القبلة بما في ذلك المحراب الكبير الذي كسى بالرخام ونقش عليه اسمه .

العصر المملوكي

احتفظ الجامع ببعض العمائر التي أجريت في عهد «عز الدين أبيك» اول السلاطين المماليك ،كما أجرى به في عهد السلطان «بيبرس» عمارة كبيرة انتهت سنة ٦٦٦هـ/ ١٢٧٧م ،وتم فيها هدم واجهة إيوان القبلة وإعادة بنائها وإقامة لوح اخضر جديد كتب عليه اسم السلطان «بيبرس» ، كذلك إعادة بناء مؤخرة الجامع وسوره البحري .
وربما كانت أهم العمائر التي أجريت له من وجهة النظر الأثرية والفنية تلك التي تمت في
عهد السلطان «الناصر محمد بن قلاوون » علي يد الأمير «سيلار» نائب السلطنة على إثر زلزال حدث في سنة ٧٠٢هـ/١٣٠٣م .

العصر العثماني :

جامع عمرو نال هذه الفترة العناية والرعاية اللازمة ،لاسيما أن الفسطاط كان قد عمها الخراب وغادرها السكان .وقبيل دخول الفرنسيين مصر فطن «مراد بك » أحد حكام مصر في ذلك ١٢١١هـ /١٧٩٦م .وأعاد بناء الجامع من جديد وجدد سقفه وفرشه بالحصير وعلق به القناديل غير أن هذه العمارة قد غيرت معالمه كلها فيما عدا حدوده الخارجية ، فلم يراع فيها التصميم الاصلي كذلك قام بتغيير الأيوانات والصحن حيث أصبح ايوان القبلة يشتمل على ستة صفوف من الأعمدة بدلاً من سبعة ،كما أن البائكات (صفوف العقود) أصبح عمودية على حائط القبلة بعد أن كانت موازية له من قبل وكان من نتيجة ذلك أن بعض هذه البائكات انتهت أطرافها من ناحية حائط القبلة عند بعض الشبابيك ، مما أدى إلى سدها ،كما يلاحظ أن أرجل بعض العقود الجانبية قد صادفت شبابيك أخرى مما أدى إلى سدها هى أيضا ، واقيمت أعمدة الأروقة على قواعد جديدة غير مثبتة في أماكن مغايرة للأعمدة القديمة (١٩)

مظاهر وعوامل التلف فى الجامع :-

١. ظهور الرطوبة بأرضية الايوان مما أثر على جدران الجامع واعمدته .
٢. وجود شروخ في بعض أجزاء جدار القبلة والعقود ، وسقوط البياض عن كل منهما لكثرة الأملاح فيهما .
٣. وجود املاح على أعمدة الرخامية مما ينتج تأكل مع ميل في بعضها.
٤. سوء حالة وتأكل الأخشاب (الطبالي) فوق تيجان الأعمدة والأربطة الخشبية بين العقود ، وتآكل بعض البراطيم الخشبية الحاملة للسقف الخشبي وبعض أجزاء السقف نفسه نتيجة لتسرب مياه الأمطار وعدم وجود طبقة عازلة .
٥. تساقط وتلف بعض أجزاء من الحجاب الخشبي المحيط بضريح (عبدالله بن عمرو)، وكذلك بعض أجزاء من المنبر الخشبي القديم الذي يرجع إلى عهد (مراد بك) (٢٠)

قائمة المراجع العربية

(١) وكالة الأمم المتحدة للتربية و العلم و الثقافة (UNESCO) ,دراسات حالات عن تغير المناخ و التراث العالمي ,اتفاقية التراث العالمى
(٢) القاهرة تاريخ حَاضِرَة ، أندريه ريمون (بترجمة:لطيف فرج)، دار الفكر للدراسات و النشر و التوزيع ،ص١١ ، ١٩٩٤
(٣) سامى مصطفى المصرى ، زينب طايع أحمد ، البعد الحضارى لمدينة الفسطاط حتى نهاية القرن العشرين ، ص٤٦١ ، ١٩٩٩
(٤) سليمان احمد المحاري، حفظ المباني التاريخية، (٢٠١٧)، ICCROM؛ ١٠٩صـــ-١١٠.
(٥)عبد الفتاح القصبي ، الترميم الإنشائي للمباني الأثرية والتاريخية ، ٢٠١٦م ،ص١٣١ .
(٦) مجدى منصور بدوي ،مبادئ الليزر وتطبيقاته في الآثار والترميم ،٢٠١٢م ، ص٢٠٠

(٧)سامح عبد السلام عبد الحميد حسن ، دراسة اسباب التفتت السطحي للنقوش والكتابات الصخرية في شبه الجزيرة العربية وطرق الترميم والصيانة الوقائية المقترحة تطبيقا على نماذج مختارة ، درجة دكتوراه ، ٢٠١١م ،ص ٦١ .
(٨)مرجع سابق(حفظ المباني التاريخية)، ٢٠١٧ م ، ص١١٢،١١٠.
(٩)صفا عبد القادر ، دراسة تقنية وعلاج وصيانة المراكب الخشبية الأثرية في العصر الفرعوني تطبيقا على أحد النماذج المختارة ، رسالة ماجستير ، ٢٠٠٨م ، ص٩٠ .
١٠) عبد الحكيم احمد البدوي عبد الحكيم؛ دراسة مقارنة لتأثير عمليات التجوية على النقوش الصخرية التسجيلية بالصحراء الشرقية و الصحراء الغربية، (٢٠٠٨) م، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ١٢٣صـــ.
(١١) رحاب فتحي همام، دراسة تأثير المياه تحت السطحية على المباني الأثرية بمدينة رشيد و طرق علاجها، (٢٠٠٤)؛ رسالة ماجستير، قسم الترميم بكلية الفنون الجميلة بجامعة المنيا،٧٢صـــ، ٧٣.
(١٢) أحمد محمد سلام حسن؛ التقنيات العلمية الحديثة المستخدمة في علاج و صيانة الرسوم الجدارية القبطية بصعيد مصر دراسة تطبيقية على احد المواقع المختارة؛ (٢٠٠٨) م، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٨٤صـــ.
(١٣) ابراهيم محمد عبد الله، علاج و صيانة المباني؛ (٢٠١١) م؛ الطبعة الأولى، دار الوفا لدنيا الطباعة و النشر، ٢١٣صـــ-٢١٧.
(١٤) ايمن حسن حجاب، تأثير الرطوبة على المباني الأثرية الإسلامية بمدينة القاهرة و طرق الصيانة المقترحة؛ (٢٠١٥)؛ مجلة الاتحاد العام للآثاريين العرب؛ العدد (١٦)، ٦٥صـــ-٦٩.
(١٥)السيد عبد الفتاح القطبي ، الترميم الإنشائي للمباني الأثرية والتاريخية ، ٢٠١٦م ،ص٣٢٨ .
(١٦)إكرام احمد طه عبد السميع ، أعادة البناء والاستكمال للمباني الأثرية استنادا على الوثائق التاريخية والشواهد الأثرية تطبيقا على نماذج مختارة بمدينة القاهرة ، ٢٠١٣ م، ص١١ .
(١٧) مرجع سابق(أحمد محمد سلام)، ص٧٩_٨٠
(١٨) اجلال الدبيك ، الزلازل و تخفيف مخاطرها ، جامعة النجاح الوطنية ، ص٥ ، ٢٠٠٩
(١٩)احمد قدري ، مشروع ترميم جامع عمر بن العاص ، مجلد الرقم العام ١١٣ ،ص ٣,٤,٥,٦,٨ .
(٢٠)عبد الحليم نور الدين؛ مرجع سابق؛ ٦٩صـــ.