INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE

ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

Study of the damage of ancient ceramic tiles in the Chinese Mosque in Gerga – Sohag

Taha Abdel Rahim Taha

Restoration Specialist, Department of Restoration - Faculty of Archeology - South Valley University – Qena

Prof. Dr. Fatma Salah Madkour

Professor and former head of the Department of Restoration - Faculty of Fine Arts - Minia University

Prof. Dr. Abdo Abdullah Imran Al-Darby

Professor and Head of the Department of Restoration - Faculty of Archeology - South Valley University – Qena

Prof. Dr. Nabil Ahmed Abdel Tawab

Professor and Head of the Department of Restoration - Faculty of Archeology - Zagazig University

Abstract

The research aims to study and monitor the factors and manifestations of damage to the ceramic tiles that cover the Qibla wall and the interior walls of the Chinese Mosque in the city of Gerga, Sohag Governorate. Not good for tiles during the manufacturing process, which resulted in many manifestations of damage represented by micro-capillary cracks and pimples in the surface glaze layer, in addition to moisture and its destructive effect on the tiles and studying its various sources, as well as this rare group of ceramic tiles has been damaged and deteriorated As a result of the damage to the stone walls bearing them, which are in direct contact with the soil, due to the damage they cause according to its components and the ground water and salts it carries,

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

as well as the damage of the mortar linking the walls and tiles as a result of the crystallization of salts, which led to its weakness and fall in some cases, and thus some tiles fall from their place . Another factor of damage affecting these tiles is the temperature and its effect in terms of the disparity between rise and fall, and the occurrence of changes in the dimensions and volume of the material as a result of thermal expansion and contraction, as well as changes in the internal water content of building materials. This is in addition to studying and monitoring the damage caused by air pollutants, which include air pollution gases and their effect, as well as the deposition of dust and dirt on the surface glazing layers, which leads to distortion and obscuring their decorations. Suitable, including the use of stainless steel nails in fixing the tiles on the bearing walls**.**

Key words

Ceramic – tiles- Chinese Mosque -Gerga – Sohag

ملخص البحث

يهدف البحث إلي دراسة و رصد عوامل ومظاهر تلف البلاطات الخزفية التي تكسو جدار القبلة والجدران الداخلية بالجامع الصيني بمدينة جرجا بمحافظة سوهاج ، حيث تم رصد عوامل تلف متعددة قد أثرت في تلف البلاطات الخزفية المذكورة وتشمل التلف الناتج عن عيوب الصناعة والمتمثل في التلف نتيجة للتشكيل والتجفيف والحرق غير الجيد للبلاطات أثناء عملية الصناعة والتي نشأت عنها العديد من مظاهر التلف المتمثل في الشروخ الشعرية الدقيقة و البثور في طبقة التزجيج السطحية ، هذا بالإضافة إلي الرطوبة وتأثيرها المتلف على البلاطات و دراسة مصادرها المختلفة ، و كذلك قد تعرضت هذه المجموعة النادرة من البلاطات الخزفية للتلف والتدهور بفعل تلف الجدران الحجرية الحاملة لها التى تتصل إتصالاً مباشراً بالتربة بما تحدثه من تلف طبقاً لمكوناتها وما تحمله من مياة أرضية وأملاح ، كذلك تلف المونة الرابطة بين الجدران والبلاطات نتيجة لتبلور الأملاح مما أدي إلي ضعفها و تساقطها في بعض الأحيان و بالتالي تساقط بعض البلاطات من موضعها.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

ومن عوامل التلف المؤثرة أيضاعلي هذه البلاطات درجة الحرارة و تأثيرها من حيث التفاوت بين الإرتفاع والإنخفاض و حدوث تغيرات في أبعاد وحجم المادة نتيجة للتمدد والانكماش الحراري وكذلك تغيرات في المحتوي المائي الداخلي لمواد البناء. هذا بالإضافة إلي دراسة و رصد التلف الناتج عن الملوثات الجوية و تشمل غازات التلوث الجوي و تأثيرها و كذلك ترسب الأتربة والإتساخات علي طبقات التزجيج السطحية مما يؤدي إلي تشويه و حجب زخارفها ، وفي النهاية تم تناول التلف البشري وتأثيره والذي يشمل الترميم الخاطئ باستخدام مواد وأساليب غير مناسبة ومنها أستخدام المسامير المعدنية القابلة للصدأ في تثبيت البلاطات علي الجدران الحاملة.

1.المقدمة

الجامع الصينى القديم قد أنشأه الأمير محمد بك الفقارى مملوك الأمير على بك الفقاري ولما سطا نهر النيل على موقعه هدم وأعيد بناؤه في موقعه الحالي [1]. وهو يوجد في مكان المحكمة الشرعية في منطقة القيسارية على مقربة من النيل في الجزء الشرقي من مدينة جرجا (1787م-1202هـ) [2] ، وكان الانتهاء من منارته وتبييضه عام (1794م-1202هـ) ، كما أعيد استخدام بلاطات الخزف التى أمكن انقاذها من الجامع القديم في تكسية كل جدار القبلة بما فيه حنية المحراب وبعضا من الجدار الغربي فيما عدا النوافذ والفتحات ، ويلاحظ أن الجزء الشرقي من جدار القبلة مغطي ببلاطات خزفية كاملة بينما يغطي الجزء العلوي من الجزء الغربي لجدار القبلة وكذا الجزء الجنوبي لكلا الجدارين الشرقي والغربي بأجزاء من بلاطات خزفية ، وهي أجزاء

غير منتظمة تخلفت عن بلاطات محطمة[3].

ومما لاشك أن الجامع الصيني عرف بهذا الاسم نظرا لتكسية بعض جدرانه بالبلاطات الخزفية ، ويلاحظ أن هذه البلاطات تغشي جدار القبلة والمحراب ويتخللها

[1]) محمد سيف النصر أبو الفتوح : (الآثار الإسلامية الغير المسجلة بمدينة جرجا مثال للتراث الأثري الإقليمي الذي يتهدده الضياع) مقال في كتاب (آثارنا كيف نحافظ عليها؟ كلية الآداب ، جامعة سوهاج 1981.ص68.

[2]) أحمد عيسي أحمد : (البلاطات الخزفية العثمانية بالجامع الصيني بمدينة جرجا ، بحث ضمن أعمال الندوة العلمية " دراسات في تاريخ مصر الاقتصادي والاجتماعي في العصر العثماني – هيئة فولبرايت الأمريكية ، القاهرة ، 6-1996/12/8،ص.79.

3) احمد عيسى احمد : مرجع سابق ص80

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

فقط الحنايا والنوافذ وخاصة في الجانب الشرقي – شرق المنبر- من الجدار . أما الجانب الغربي فتغشي البلاطات النصف العلوي فقط [1] .

ويظهر لنا عوامل التلف واضحة فى البلاطات الخزفية حيث نشاهد تدهور فى طبقات االتزجيج السطحية وظهور تزهر الأملاح على أسطح البلاطات مما يسبب بهتان واضمحلال الألوان وفقد فى أجزاء متفرقة من طبقات التزجيج السطحية مع وجود شروخ وشقوق ناتجة عن تأثير الرطوبة في الجدران الحجرية الحاملة للبلاطات و كذلك مظاهر تلف بشري متمثل في وجود مسامير حديدية لتثبيت البلاطات والتى بدورها بعد فترة أدت إلي حدوث صدأ على الطبقات الخارجية نتيجة الرطوبة التى تتفاعل مع الحديد مكونة طبقات من الصدأ ، وأيضا ومع فتح الجامع للصلاة و وجود المصلين فإنه يمكن أن يحدث بعض التلف البشرى المتعمد وغير المتعمد.

2.عوامل التلف المؤثرة علي البلاطات الخزفية بالجامع الصيني و مظاهر التلف الناتجة عنها

2.1 التلف الناتج عن الصناعة The Manufacture Defects

2 .1.1 تلف ناتج عن إعداد وتجهيز الطفلة :

Defects due to collection and preparing the clay

من الأخطاء التي يقع فيها صانع البلاطات الخزفية عدم نجاحه في إختيار المواد المضافة أثناء عملية إعداد الطفلة ، وكذلك عدم ضبطه لنسب المواد المالئة أو الزيادة الكبيرة في تلك الإضافات والتي قد تسبب نقص لدونة الطفلة المستخدمة في صناعة البلاطات [2].وقد تحتوي الطفلة على الفقاعات الهوائية الناتجة من سوء عجن الطفلة مما يؤدي إلى شروخ أثناء عملية التجفيف وتزداد بالحرق[3].

2 .1.2 تلف ناتج عن التشكيل : Defects due to the modelling

توجد مظاهر تلف ناتجة عن عملية تشكيل البلاطات الخزفية حيث أنه في بدايات الصناعة وفى العصور الأولي كان الصانع يقوم بالتشكيل باليد مما يؤدى إلى ظهور العديد من العيوب في تلك الطريقة وهى حدوث تلف فى السطح وعدم تسويته مما ينتج عنه بعض الشروخ والشقوق أثناء عملية التجفيف وبالتالى بعد تعرضها لدرجات حرارة عالية أثناء الحريق سيكون له تأثير أكبر على الخزف منخفض الحرارة [4].

---

1) محمد عبد الستار عثمان : (جرجا وآثارها الإسلامية في العصر العثمانى) مجلة دراسات إسلامية ، المجلد الثالث ، القاهرة ، 1988.ص.225.

[2]Shepard A.O., Ceramics for the archaeologist, Washingtion .1985,p.25.

[3]) Johnson,P. D., Clay modeling for everyone ,Hong Kong,1988,p.12.

[4]) https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/objectmaterials

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

وقد يتواجد بالجسم الطفلي بعض الفقاعات الهوائية نتيجة عدم الضغط الجيد (الكبس) للطفلة أثناء التشكيل [1]

3.1.2تلف ناتج عن التجفيف Defects due to drying

الجسم الطفلي الذى لا يحصل علي مدة كافية ومناسبة من التجفيف سوف يؤدى ذلك لنشأة ضغط نتيجة لعملية بخر الماء أثناء عمليتي التجفيف والحرق ، بينما التبريد السريع جدًا (الفجائي) للجسم بعد عملية الحرق سوف يؤدى إلى نشأة الشروخ والشقوق ، ففي حالة التمدد أو الانكماش المفاجئ للكوارتز المتواجد في القطعة يصاحبها تغير كبير ومفاجئ في حجم الخلية البلورية ويؤدى هذا التغير المفاجئ للمعدن إلى حدوث شروخ تكون في البداية دقيقة شعرية وتظل غير ملحوظة حيث تظهر فيها بعد الاستخداما[2]، وأيضا عند اضافة المواد العضوية وبكميات وأحجام كبيرة تؤدى إلى ضعف متانة وقوة البلاطة [3].(صور 1،2)

صورة رقم (1) توضح بعض الشروخ الشعرية الدقيقة بطبقة التزجيج السطحية

صورة رقم (2) توضح تواجد بعض البثور في طبقة التزجيج السطحية

1) Wodzinska,A., A., Manual of Egyptian Pottery , Fayum, Lower Egyptian Culture, (AERA)Ancient Egypt R esear Associates. Inc, First Edition ,Vol,,1,2009,p.1.

2)Buys, and Oakley, V., The conservation and restoration of ceramic, Butterworth Heinemann Ltd; Oxford, 1993, pp. 20-21

2) Nicholson, P.T., Pottery production ,UCLA Encylopid of Egyptology, Department of Near Eastern languages and cultures , UC los Angeles University, of wales ,cardi ,2009,p.3

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

4.1.2. تلف ناتج عن عملية الحرق :Defects due to firing process

هناك مظاهر تلف ناتجة عن عملية الحرق حيث إن درجة الاحتراق غير المناسبة تؤدى إلى تلف طبقة التزجيج السطحية الواقية في البلاط والآثار الخزفية حيث تكون غير مكتملة التكوين مما يؤدى إلى تواجد مناطق نافذة في السطح تكون عرضة للمهاجمة بالصقيع والأملاح القابلة للذوبان نتيجة تعرضها للحرارة ، وعندما تحدث عملية الحرق يحدث تغير مفاجئ من تسخين وتبريد للقطع يمكن أن يتسبب في معدلات متفاوتة من التمدد والانكماش للجسم وطبقة التزجيج مما يؤدى إلى حدوث ضغوط ينتج عنها شروخ و شقوق [1].

2.2. الرطوبة وتأثيرها على البلاطات الخزفية

إن مصطلح الرطوبة لايطلق فقط على وجود بخار الماء في الهواء وإنما هو مصطلح شامل يدل على وجود الماء في الهواء أو التربة أو النباتات أو الحيوانات او أي مكون أخر حي أو غير حي ، و الرطوبة النسبية هي مصطلح يستخدم لتقدير كتلة بخار الماء الموجودة في كتلة معينة من المزيج الغازي أو الهواء بالنسبة إلى كتلة بخار الماء اللازم لتشبع كتلة الهواء نفسها وعند درجة الحرارة نفسها[2].

وهناك علاقة توازنيه بين كمية بخار الماء المحملة بالهواء و درجة الحرارة ، حيث ترتفع كمية بخار الماء بارتفاع درجة الحرارة وتنخفض بانخفاضها ، ويسمى الهواء مشبعا إذا كان قادر على حمل أكبر كمية ممكنة من بخار الماء، وترتفع الرطوبة النسبية بانخفاض درجة حرارة الهواء غير المشبع[3]

وتعتبر التربة المصرية غنية بملح كلوريد الصوديوم نتيجة لاسباب جيولوجية ، حيث ثبت من تحليل عينات كثيرة من مواقع ومبانى أثرية تمتد من النوبة وحتى الاسكندرية وجود ملح كلوريد الصوديوم بنسبة تزيد عن 8% ، بالإضافة إلى تلوث المياة الأرضية بالأملاح الناتجة عن مياة الرى والصرف الزراعى حيث يأخذ النبات جزء منها ويتراكم الباقى في التربة ، بالإضافة إلى الأملاح الناتجة عن تسرب مياة الصرف الصحى وما تحتويه من غازات حمضية وأملاح نترات ناتجة عن غنى هذه المياة بمركبات اليوريا.

---

[1]) فاطمة صلاح مدكور : دراسة تقنية وعلاج وصيانة البلاطات الخزفية الأثرية في مصر مع التطبيق العملى على بعض النماذج من العصر العثمانى وعهد محمد على) رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة ، 1999. ص .92.

[2])https://ar.wikipedia.org/wiki/

[3]) Oliver, A., Dampness in Buildings , Black well Science Ltd , London ,1997,p.18

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

وهذا ما وجدناه في المسجد الصينى بجرجا حيث أن المياه الأرضية تعتبر من أخطر العوامل فتكا بالبلاطات و تعد المياه الأرضية ذات الملوحة العالية أو تلك الغنية بالمركبات الكيميائية الضارة من أخطر عوامل التلف الفيزوكيميائية ، حيث تسبب في حدوث تلف للتركيب المعدني لمواد البناء[1] حيث أدى وجود الرطوبة المرتفعة بالجدران الحاملة للبلاطات الخزفية بالإضافة إلى وجود أملاح ذائبه فيها إلى ضعف وتحلل المونه الرابطة بين البلاطات الخزفية والجدران فضلاً عن التغيرات فى درجات الحرارة وعلاقتها بمعدل البخر وتبلور الأملاح ، إلى جانب ذلك تؤدى التحولات المعدنية التى تحدث فى مكونات المونة إلى هشاشيتها وتفككها وتحول مكوناتها إلى مركبات أملاح ، بالإضافة إلى تأثير التلوث الجوى فى وجود الرطوبة وما ينشأ عنه من تكون أحماض ضاره.[2] (صورتين رقمي 3 ،4)

ومن تأثيرات المياة الأرضية على البلاطات الخزفية الموجودة بالمسجد الصينى أيضا تزهر بللورات الأملاح أسفل أسطح البلاطات الخزفية مما يتسبب في حدوث ضغوط تؤدي إلي تشققات وشروخ في طبقات التزجيج السطحية وتساقطها في بعض الأحيان. (صورة رقم 5)

صورة رقم (3) توضح تأثير المياة الأرضية على الحوائط الحاملة للبلاطات الخزفية

صورة رقم (4) توضح مظاهر تلف المياة الأرضية وتأثيرها على الجدران الحاملة للبلاطات الخزفية

[1]) Abd El Hadi, M., The structural damage of the building stones as effects of the phisio–chemical factors , In ,Stone Material in Nonumerts, diagnosis and conservation –Second course , Heraklion, Crete (24-30may, 1993)1994, p 102.

[2]) فاطمة صلاح مدكور ، محمد كمال خلاف : (دراسة تلف وتقنيات الترميم والصيانة لجدران الجامع الأزرق المكسوة بالخزف القرن11 هـ/17م بالقاهرة) ،المؤتمر الثامن للآثاريين العرب ، 26–27 نوفمبر ، القاهرة، 2005

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

صورة رقم 5 توضح الشروخ في طبقة التزجيج السطحية في بعض البلاطات

3.2. التلف الناتج عن الأملاح Salts

تعتبر الأملاح من أخطر المشاكل التى تواجه المباني الأثرية و التاريخية و منها المساجد نظرا لتعدد مصادرها وسرعة نمو بلوراتها فضلا عن التركيب المسامى المميز لمعظم مواد البناء والظروف البيئية الجافة التى تعد وسط مناسب لحدوث التجوية، ويمكن أن تتواجد الأملاح في البلاطات الخزفية نفسها في مكونات الطفلة المستخدمة في الصناعة ، وتتواجد أيضا في المكونات الخارجية مثل الملوثات الجوية [(1)]. ورغم خطورة الأملاح حيث تعتبر عامل هدام إلا أنها في بعض الأحيان تعمل على حماية وحفظ البلاطات ومنع نمو الكائنات الحية الدقيقة نتيجة ارتفاع تركيز الملح في الوسط المحيط بها[(2)].

أما عن طبقات التزجيج فانها ربما تحتوى على مشاكل متأصلة مثل حفر أو بثور وتحولها إلى مسحوق وذلك نتيجة لتعرضها للتجوية Weathering ولأن هذه التزجيجات التى تغطى قطع الفاينس والبلاطات تختلف في الخواص الفيزيائية عن الجسم الطفلى المحروق الذى تغطيه وعند خروجها من الفرن تكون جافة تماماً ثم تمتص الرطوبة من الجو تدريجياً مما يؤدى إلى زيادة حجمها [(3)].

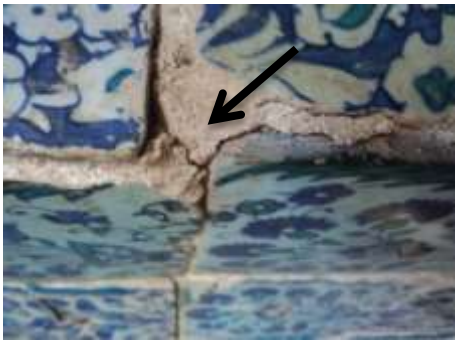
1.) Borrelli, E., Conservation Of Architectural Heritage, Historic Structures And Materials,Binders, ICCROM Unesco WHC, ARC Laboratory Handbook, Rome.Italy, Vol 4/99. 1999.,P3

[2]) ج . ام. كرونين ، و.س.روبنسون: ترجمة عبدالناصر بن عبدالرحمن الزهرانى (أساسيات ترميم الآثار) جامعة الملك سعود ، الرياض ، 2006، ص.41.

3) Nelson, G.C., Ceramic, a potter's Hand book, CBS College Publishing, New Jersey, USA. 1984.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

ومن مظاهر تلف البلاطات الخزفية في الجامع الصيني نتيجة للأملاح ضعف المونة الرابطة بين الجدران بفعل الرطوبة وتبلور الأملاح وعدم إجراء صيانة دورية لها وترك طبقة المونة حتى تتلف تماماً وبالتالى تنفصل البلاطات عن الجدران مما أدى إلى تلف البلاطات وتساقطها وفقدانها ، بالإضافة إلي ضعف و تحلل طبقات التزجيج وتساقطها. (صور أرقام من 6-9)



صورة رقم (6) توضح تأثير الأملاح على طبقة التزجيج السطحية و تساقطها

صورة رقم (7) توضح تساقط طبقات التزجيج السطحية نتيجة لتبلور الأملاح

صورة رقم (8) توضح انفصال البلاطات عن الحامل نتيجة لتبلور الأملاح

صورة رقم (9) توضح تطبل و تساقط المونة الرابطة بين البلاطات الخزفية مما يجعلها علي وشك السقوط

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

4.2 . تأثير الحرارة Heat effect

تعتبر الحرارة من أخطر عوامل التلف التى تتعرض لها المساجد والمبانى ذات القيمة لإنه إن شيدت هذه المنشاة وهي تواجه هذه التغيرات المستمرة سواء على المدي اليومي أو الفصلي حيث يؤدي التغير في إرتفاع وإنخفاض درجات الحرارة وشدة ضوء الشمس خاصة في الصيف إلى تمدد وانكماش المواد والمعادن الداخلية في تركيب الكتل الحجرية وكذلك المونات والعناصر المعمارية الأخري المشيدة بها و منها البلاطات الخزفية حيث يوجد اختلاف كبير في معدل درجات الحرارة بين الليل والنهار وكذلك بين الشتاء والصيف [1].

وكلما زاد إرتفاع معدلات الحرارة يزداد نمو الفطريات والبكتريا والحشرات التي قد تأخذ البلاطات كمأوى لها وهى تحدث عند تعرض المادة في حيز عرض مغلق لضوء نهار قوى ، أو مصابيح إضاءة لجزء من اليوم أو موسميا [2] ويؤدى إختلاف معدلات الحرارة إلى اختلاف معدلات تمدد وانكماش المكونات المعدنية للبلاطات الخزفية ويصبح التركيب الفيزيائي لتلك المكونات تركيبا ضعيفا فاقدا للتماسك.

5.2. تأثير الضوء: Light effect

يقصد به التأثير الناتج عن الضوء سواء كان ضواء طبيعياً أو صناعياً وتكمن خطورة الإضاءة فيما تحتويه من أشعة ضارة وخاصة الأشعة فوق البنفسجية التي تسبب تلف البلاطات وتعد الإضاءة الصناعية هي الأكثر احتواء على هذه الأشعة التي كلما كانت ذات أطوال موجه طويلة كلما زادت تأثيراتها المتلفة [3][4] كما أن الضوء مع الحرارة العالية والرطوبة المرتفعة ينتج عنه نمو الكائنات الحية الدقيقة التي تعمل على تلف البلاطات [5].(صورتين رقمي 10،11)

---

[1]) حاتم جميل محمود قناوى : (دراسة أساليب الحفاظ على المبانى التاريخية ذات القيمة بمدينة القاهرة .تطبيقا على نموذج مختار) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم ترميم الاثار ، كلية الآثار بقنا ، جامعة جنوب الوادى ، 2016 ، ص 112

[2]) Kuhn, H., Conservation and restoration of works of art antiquities, Vol. 1, England, 1985, p.137.

[3] عزت زكي حامد: (علم الحفائر وفن المتاحف) كلية الآداب، جامعة الأسكندرية ، 2004، صـ303.

[4] ج. أم كرونين، و.س. روبنسون: مرجع سابق ، صـ46.

[5] Buys, S, and Oakley, V, Op.Cit., p.25.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

صورة رقم (10) توضح أحد مصادر الحرارة الناتجة عن الاضاءة من المصابيح وهى تؤثر بطريقة مباشرة على البلاطات

صورة رقم (11) توضح أحد مصادر الحرارة والضوء المباشر من خلال ضوء الشمس سقوطها على البلاطات

6.2 . تأثير الرياح: Wind Effect

تعتبر الرياح من عوامل التلف المؤثرة على المبانى الأثرية حيث أنها تكون محملة بالرمال والأتربة وتؤدى إلى عملية نحر لجدران المبانى الخارجية أثناء الدوامات والعواصف مما تؤدى إلى تاكل أسطح المبانى من الخارج والسبب الرئيسى لحدوث التلف من الرياح هو قوة هبوبها وسرعتها حيث كلما زادت السرعة زاد عامل التلف والخطورة ولذلك تعتبر من العوامل البيئية المتلفة.[1] ويمكن القول ان الرياح تلعب دورا هاما في التجوية الكيميائية حيث تقوم بنقل غازات التلوث الجوى مثل غاز ثانى أكسيد الكبريت SO_2 وغاز ثانى أكسيد الكربون CO_2 حيث تتحول هذه الغازات إلى أحماض مضرة للأثر ، ثم تترسب نواتج التلوث الجوى الصلبة والسائلة والغازية علي أسطح البلاطات مكونة طبقة معتمة ، كما أنها مسئولة عن التغير المفاجئ حيث إن ضغط الرياح يعمل على زيادة معدلات البخر ومحاليل الأملاح عند مرورها على أسطح المبانى مما يجعلها تتبخر تاركة الأملاح تظهر على الأسطح الخارجية للأثر وأسفل الطبقات مما يؤدى إلى تساقط هذه الطبقات [2].

[1]) محمد عبدالرؤوف عبدالرحمن الجوهرى (دراسة مقارنة لأسباب وتلف وطرق علاج وصيانة الآثار الحجرية فى المواقع الأثرية) رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم ترميم الاثار، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ،1996،ص 83

[2]) عمر محمد آدم عبدالحميد : (دراسة مظاهر تلف وطرق علاج وصيانة القطع الحجرية المنقولة والمنحوتة من الحجر الجيرى تطبيقا على نماذج مختار بالمتحف المصرى بكلية الآثا ر) قسم الترميم ، كلية الآثار، جامعة القاهرة ، 2009،ص 56.57

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

ويظهر تأثير الرياح على البلاطات الخزفية عند هبوبها على المساجد والمبانى الأثرية حيث تكون محملة بحبيبات من الأتربة والرمال و عندما تصطدم هذه الرياح بالأسطح والجدران تحدث عملية تآكل ونحر لها.

7.2. تأثير الملوثات الجوية

من أخطر العوامل تأثيرا على المساجد والمبانى الأثرية وهو يظهر فى صوره الثلاثة شوائب غازية وصلبة وسائلة وتوجد بتركيزات مختلفة وتبقى لفترات كبيرة حيث أنها ترسب مخلفات صلبة مثل الأتربة والسناج وقطرات الشحوم وحبيبات الكربون على الأسطح الخارجية والداخلية للمساجد ، مما يؤدى إلى تشوهها وتغطيتها بطبقة رقيقة سوداء و التي تتكون غالبا من أكاسيد الحديد والكبريتات والسناج والأتربة والمعادن السيليكاتية ونسب ضئيلة من المعادن الأخرى. حيث أنها وبمرور الزمن ومع وجود الرطوبة بجميع أشكالها من أمطار وبخار ماء ومياة أرضية تحدث تفاعلات بين هذه المكونات وبين المادة الأثرية وينتج عنها تكوين طبقة من القشور السوداء على سطح البلاطات الخزفية. و تتمثل مظاهر التلف الناتجة عن الرواسب الصلبة علي أسطح العديد من البلاطات الخزفية بالجامع الصيني موضوع الدراسة حيث أدت إلي تشوهها وحجب زخارفها.

8.2. التلف البيولوجي: Microbiologic Deterioration

يعتبر التلف البيولوجى من العوامل التى تؤثر على البلاطات [1]. و تعتبر الحشرات من أخطر الأنواع التى المباني الأثرية لما تسببه من تلف ومن أهمها النحل البري الذي يقوم بعمل أعشاش طينية صلبة في خطوط عميقة يصل سمكها أحيانا ما بين 20-55 سم على واجهات المساجد وتكون في غاية الصلابة[2].

هذا وتتسبب الطيور أيضا في تلف واضح على الآثار ومن أهم أنواعها الحمام البرى والعصفور المنزلى وغيرها، وهذه الكائنات يمكن أن تدمر الأسطح الملساء كما هو فى البلاطات الخزفية بواسطة مناقيرها وأظافرها ويزداد تلفها عند تجميع فضلاتها ومواد بناء أعشاشها مما يساهم فى تكوين بؤر حمضية تؤدى إلى إحداث تجوية كيميائية بالإضافة لجذب الكائنات الحية الدقيقة التى تتغذى على فضلاتها ،

[1] ابراهيم محمد عبد الله: (ترميم وعلاج الفخار والزجاج والقاشاني الأثري) دار المعرفة الجامعية، 2016.صـ51.

[2]) منى فؤاد على : (دراسة صيانة الصور الجداريةبمنطقة سقارة مع التطبيق العلمى على احدى مقابر المنطقة) رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الترميم ، كلية الآثار، جامعة القاهرة ، 1988،ص 100-102.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

كما أنها فى وجود الرطوبة يتكون نتيجة لهذه الفضلات أحماض مثل حمض النيتريك وهى أحماض تعمل على تآكل الأسطح نتيجة لتفاعلها معها [1] . و في حالة البلاطات الخزفية موضوع الدراسة فتتواجد بعض الطيور تبنى أعشاشها بشكل مشوه علي الأسطح ومن أهم الطيور التى تتواجد فى الأماكن الأثرية (الزرازير ، الغربان ،الحمام المنزلى) و التي تنقر بعض الأجزاء من أسطح البلاطات الخزفية وتترك فضلاتها عليها مما يؤدي إلي تشوه السطح الخارجى لها.(صورتين 12،13)

صورة رقم (12) توضح تأثير الحشرات على الأسطح الخارجية للبلاطات الخزفية

صورة رقم (13) توضح بقايا الطيور والمخلفات والتى تشوه زخارف الطبقة السطحية للبلاطات الخزفية موضوع الدراسة

2. 9. التلف البشرى

يرجع وجود التلف البشرى للتراث الأثرى إلى بداية حياة الانسان والتى تتمثل فى مظاهر التلف المختلفة والتي تكون من أسباب عديدة منها – العامل السياسى والاضطرابات الداخلية والخارجية وتعدد الطوائف والإضطهاد الدينى وتترك أثرها بالعنف على الآثار. ويؤثر العامل الاقتصادى سواء فى أوقات الرخاء والشدة علي الآثار إما بالحفاظ عليها و ترميمها أو بسرقتها والعامل الدينى حيث الاعتقادات السائدة وسكن المبانى الأثرية وتغيير تخطيطها التى كانت عليه ،

[1]) محمد عبدالرؤوف الجوهرى : (تاثير المياه الأرضية على الأحجار الرملية المستخدمة فى تشييد بعض المعابد المصرية القديمة فى مصر العليا والطرق العلمية والتطبيقية المتبعة فى علاجها وصيانتها) رسالة دكتوراة (غير منشورة) قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ،2000 ، ص 131.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

بالإضافة إلي العامل الإجتماعى ويرجع إلى العادات والتقاليد التى كانت تتوارثها أهل هذه القرى وأيضا الموقع الجغرافى حيث تواجدها وسط البلد والأماكن العامة وقربها من المواصلات أيضا.[1] **(صورتين 14،15)**

1.9.2. الترميم الخاطئ باستخدام مواد و أساليب غير مناسبة :

تتعرض البلاطات الخزفية الى كثير من الترميمات الخاطئة وذلك لأن قبل بعض أخصايئ الترميم قليلوا الخبرة وقد تؤدى عمليات الترميم غير المدروسة الدراسة الكافية إما إلى طمس بعض المعالم بالمبني أو إلى بازالة بعض العناصر التي كانت موجودة أصلا أو باستحداث عناصر أخرى أو تشويه طرازه وسماته المميزة . وبالنسبة للبلاطات الخزفية موضوع الدراسة فربما تمت عملية ترميم لها سابقا بشكل غير مدروس علميا باستخدام مواد وطرق غير مناسبة سواء للتقوية أو الاستكمال أو التنظيف مما يؤدى إلى زيادة مظاهر التلف بعد تطبيق هذه الطرق. [2] (صورتين 16،17)

صورة رقم (14) توضح التلف البشرى المتمثل في استخدام ساعة حائط و تعليقها على البلاطات الخزفيةالخزفية

صورة رقم (15) توضح التلف البشرى المتمثل في استخدام وتعليق بعض الأدوات لاستذكارها

[1]) أحمد ابواليمن أحمد عمر: (التصوير الجدارى بمقابر البجوات بالواحات الخارجة .الحالة الراهنة وطرق العلاج والصيانة ، تطبيقا على احدى المقابر المختارة) قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، 2014،ص 73

[2]) منى سيد على حسين : (دراسة تجريبية لانتاج الكالسيت بيولوجيا لغرض تقوية الحجر الجيرى) رسالة ماجستير قسم الترميم ، كلية فنون جميلة ، جامعة المنيا ، 2015، ص 10

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

صورة رقم (16) توضح طريقة تجميع كسر
من البلاطات بطريقة عشوائية وغير مرتبة

صورة رقم (17) توضح طريقة رص قطع من البلاطات صغيرة غير منتظمة الاشكال ورص بدون تنسيق وفوقها مونة مما يؤدى الى اختفاء الملامح لها

و حيث يوجد العديد من المواد والطرق المستخدمة في أعمال الترميم يمكن أن ينتج عنها أملاح ذائبة داخل مسام الجسم الخزفي ومنها إستخدام الأحماض المختلفة في إزالة البقع المعدنية أو إزالة الطبقات الصلبة المتحجرة غير القابلة للذوبان في الماء.

وبالنسبة للبلاطات الخزفية موضوع الدراسة فيتمثل التلف البشري في أستخدام مواد غير مناسبة في الترميم و منها إستخدام المسامير الحديدية لتثبيت البلاطات الخزفية بالمسجد مما يؤدي إلي حدوث تلف جديدة عليها لم يكن موجود مثل الصدأ الذى يلاحظ علي السطح المزجج.

حيث مع مرور الزمن و تعرض البلاطات للرطوبة المرتفعة سواء في الجدران الحاملة أو الرطوبة النسبية الجوية تعرضت هذه المسامير للصدأ وكذلك أدت إلي حدوث تشققات و شروخ في البلاطة حول هذه المسامير و بعد فترة يحدث إنفصال فى أجزاء من البلاطة نتيجة لقوة الضغط التى تحدثه هذه المسامير و في النهاية يمكن أيضا أن تؤدى إلى إنفصال البلاطة نفسها عن الأرضية أو الحامل و سقوطها ، هذا بالإضافة إلي ترك ثقوب في أسطح البلاطات عندما يتم فقد هذه المسامير وترك مكانها فارغا مما يشوه المظهر العام للبلاطات و يؤدي إلي نفاذ الرطوبة بنسبة أكبر داخل جسم البلاطات مما يؤدي إلي تفاقم التلف.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

وإستخدام المسامير الحديدية القابلة للصدأ دون عزلها فى عمليات الترميم والتثبيت هى من عمليات الترميم الخاطئ ، حيث يحدث صدأ للمسامير بمرور الزمن وينتج عن ذلك ضغوط موضعية مصاحبة لتكون طبقات الصدأ وزيادة حجمها مؤدية إلى حدوث شروخ شعرية دقيقة ، يكون نتيجتها انفصال الطبقة أسفلها، كما تعمل الرطوبة المرتفعة على هجرة أكاسيد الحديد إلى السطح فى شكل بقع لونية.[1]. (صور من 18-21)

صورة رقم (18) توضح تأثير المسامير على البلاطات حيث أدت إلى تشقق وشروخ في البلاطة

صورة رقم (19) توضح تساقط أجزاء من سطح البلاطات وضعفها حول المسمار الحديدي

صورة رقم (20) توضح الصدأ نتيجة المسامير و تسربقع الصدأ على جانب البلاطات

صورة رقم (21) توضح ظهور بقع بلون أصفر حول المسامير وبهتان للألوان السطحية

[1]) عز عرب بعرابى : تقنية التصوير الجدارى على الجدران المعابد البطلمية ودراسة لميكانيكية التلف وطرق العلاج تطبيقا على احد المعابد المختارة ، رسالة دكتوراة ، قسم ترميم ، كلية الاثار ، جامعة القاهرة ، 2009،ص84-85

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

2.9.2 تأثير الزوار :

و يمكن حصر التلف البشري الناتج عن تأثير المصلين والزوار للمسجد والمبانى الأثرية بشكل عام و التي يمكن أن تؤثر على العناصر المعمارية ومنها البلاطات الخزفية في الملامسة المباشرة للأثر حيث أن الاحتكاك يمكن أن يسبب تبقع للسطح ، هذا بالإضافة الي إمكانية تساقط للأجزاء الضعيفة و الهشة من الأسطح المزججة وفي بعض الأحيان فقدان لأجزاء كثيرة منها وضياعها .كما أنه مع فتح المسجد للزوار والمصلين يمكن أن يؤدى إلى زيادة الرطوبة النسبية داخل الأثر خاصة في حالة وجود تهوية غير كافية و ذلك بفعل بخار الماء نتيجة التنفس مما يؤدي الي تكثف بخار الماء علي الأسطح وحدوث تلف ، وكلما زاد نسبة التواجد البشرى داخل حرم الأثر كلما زادت الخطورة حيث ينتج الشخص الذى يتنفس داخل الأثر ما يعادل 5 جرام من بخار الماء في الساعة وأيضا يؤدى إلى ارتفاع معدلات غاز ثانى أكسيد الكربون [1].

نتائج الدراسة :

1- أثبتت الدراسة أن طبيعة التلف ومعدلاته تتوقف إلي حد كبير على عيوب صناعة البلاطات الخزفية ، ومن أهم هذه العيوب عدم التجانس في التركيب المعدني للطفلة ، و كذلك تقنيات التشكيل لها تأثيرها الواضح على معدل تلف البلاطات الخزفية، فإذا لم تتم بدقة ممكن أن تؤدي للتلف.

2- أثبتت الدراسة أن عملية التجفيف والحرق يعتبران من أخطر العمليات التى تسبب تلف البلاطات إذا لم تتم بدقيقة حيث ينتج عنهما العديد من مظاهر التلف مثل التشرخ والتشقق والتقشر والانفصال والتبقع والانفجار أو حتى التفلق.

3- أثبتت الدراسة أن المياة الأرضية ذات خطورة بالغة نظراً لما تحمله من أملاح، ومركبات كيميائية معقدة، وغازات وأحماض ذائبة، والتي غالبا ما تسبب مظاهر تلف فيزو كيميائية

4- أثبتت الدراسة أن الأملاح تختلف فيما بينها في درجة ذوبانيتها، وتعتبر أملاح الصوديوم والبوتاسيوم من أكثر الأملاح ذوبانية وهي أملاح هيجروسكوبية، أما أملاح الكربونات والكبريتات أقل ذوبانية.

5- أثبتت الدراسة أن التلف الناتج عن الترميم الخاطئ متعدد الجوانب وقد يكون غير رجعياً.

1) محمد كمال خلاف : دراسة علاج وصيانة المحاريب الأثرية بمدينة القاهرة تطبيقاً على محاريب أثرية مزخرفة بالفسيفساء رسالة ماجستير 2000.ص71

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

6- وثقت الدراسة لإعادة استخدام كميات كبيرة من كسر البلاطات بشكل عشوائي و بدون تصنيف طبقا للزخرفة و اللون في تكسية جزء كبير من الجانب الغربي في جدار القبلة وفي طاقية المحراب عدم واعادة استخدامها في موضعها الأصلي طبقا للتصميم.
7- أثبتت الدراسة أن إستخدام المسامير الحديدية القابلة للصدأ في إعادة تثبيت البلاطات على الجدران مع إحداث ثقب في كل بلاطة لوضع المسمار أدي إلى تشوية أسطح البلاطات وتعريضها للتشريخ والتهشم في كثير من البلاطات.
8- أثبتت الدراسة أنه تم استخدام قطع من بلاطات خزفية لاستكمال بلاطات أخري ناقصة ووضعها بطريقة غير صحيحة أو بطريقة غير متقنة.

المراجع

1.4. المراجع العربية

1-ابراهيم محمد عبد الله: (ترميم وعلاج الفخار والزجاج والقاشاني الأثري)، دار المعرفة الجامعية، 2016.

2- أحمد عيسي ـأحمد: (البلاطات الخزفية العثمانية بالجامع الصيني بمدينة جرجا) بحث ضمن أعمال الندوة العلمية " دراسات في تاريخ مصرالاقتصادي والاجتماعي في العصر العثماني" هيئة فولبرايت الأمريكية ، القاهرة ، من 6 الي 8 ديسمبر ، 1996

3- ج . ام. كرونين ، و.س.روبنسون : ترجمة عبدالناصر بن عبدالرحمن الزهرانى :(أساسيات ترميم الأثار) ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، 2006.

4- حاتم جميل محمود قناوى: (دراسة أساليب الحفاظ على المبانى التاريخية ذات القيمة بمدينة القاهرة .تطبيقا على نموذج مختار) رسالة ماجستير (غير منشور) قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة جنوب الوادى ، قنا، 2016.

5- عمر محمد آدم عبدالحميد: (دراسة مظاهر تلف وطرق علاج وصيانة القطع الحجرية المنقولة والمنحوتة من الحجر الجيرى تطبيقا على نماذج مختار بالمتحف المصرى بكلية الآثار) قسم الترميم ، كلية الآثار، جامعة القاهرة ،2009.

7-عز عرب عرابى : تقنية التصوير الجدارى على الجدران المعابد البطلمية ودراسة لميكانيكية التلف وطرق العلاج تطبيقا على احد المعابد المختارة ، رسالة دكتوراة ، قسم ترميم ، كلية الاثار ، جامعة القاهرة ، 2009.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

8- عزت زكي حامد: (علم الحفائر وفن المتاحف) كلية الآداب، جامعة الاسكندرية، 2004.

9- فاطمة صلاح مدكور: (دراسة تقنية وعلاج وصيانة البلاطات الخزفية الأثرية في مصر مع التطبيق العلمى على بعض النماذج من العصر العثمانى وعهد محمد على) رسالة ماجستير(غير منشورة) قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، 1999

10-فاطمة صلاح مدكور ، محمد كمال خلاف: (دراسة تلف وتقنيات الترميم والصيانة لجدران الجامع الأزرق المكسوة بالخزف القرن11 ه/17م بالقاهرة) المؤتمر الثامن للآثاريين العرب ، 26-27 نوفمبر ، القاهرة، 2005.

11- محمد عبد الستار عثمان: (جرجا وآثارها الإسلامية في العصر العثمانى) مجلة دراسات اسلامية ، المجلد الثالث ، القاهرة ، 1988.

13- محمد عبدالرؤوف عبدالرحمن الجوهرى: (دراسة مقارنة لأسباب وتلف وطرق علاج وصيانة الآثار الحجرية فى المواقع الأثرية) رسالة ماجستير ، قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ،1996.

14 - محمد عبدالرؤوف الجوهرى: (تأثير المياة الأرضية على الأحجار الرملية المستخدمة فى تشييد بعض المعابد المصرية القديمة فى مصر العليا والطرق العلمية والتطبيقية المتبعة فى علاجها وصيانتها) رسالة دكتوراة (غير منشورة) قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ،2000

15- محمد سيف النصر أبو الفتوح: (الآثار الإسلامية الغير المسجلة بمدينة جرجا مثال للتراث الاثري الإقليمي الذي يتهدده الضياع) مقال في كتاب : آثارنا كيف نحافظ عليها ؟ كلية الآداب ، جامعة سوهاج ، 1981.

16- محمد كمال خلاف: (دراسة علاج وصيانة المحاريب الأثرية بمدينة القاهرة تطبيقاً على محاريب أثرية مزخرفة بالفسيفساء) رسالة ماجستير)2000

17- منى فؤاد على: (دراسة صيانة الصور الجدارية بمنطقة سقارة مع التطبيق العلمى على احدى مقابر المنطقة) رسالة ماجستير ، قسم ترميم ، كلية الآثار، جامعة القاهرة ، 1988.

18- منى سيد على حسين: (دراسة تجريبية لإنتاج الكالسيت بيولوجيا لغرض تقوية الحجر الجيرى) قسم الترميم ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة المنيا ، 2015.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ARCHITECTURE
AND CULTURAL HERITAGE
ISSN: 2735-4415 VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 188 – 207. www.egyptfuture.org/ojs/

2.4. المراجع الأجنبية

1- Abd El Hadi, M., The structural damage of the building stones as effects of the phisico – chemical factors , In ,Stone Material in Nonumerts , diagnosis and conservation –Second course , Heraklion – Crete (24-30 may, 1993)1994

2- Borrelli, E., Conservation Of Architectural Heritage ,Historic , Structures, And Materials,Binders, ICCOM Unesco WHC,ARC Laboratory Handbook,Rome,Italy,Vol 4/99,1999

3- Buys, and Oakley, V., The conservation and restoration of ceramics, Butterworth Heinemann Ltd; Oxford, 1993

4- Johnson, P.D., Clay Modeling for everyone ,Hong Kong,1988

5- Kuhn, H., Conservation and restoration of works of art antiquities , Vol. 1 , England,1985.

6- Nicholson, P.T., Pottery production, UCLA Encylopid OF Egyptology, Department of Near Eastern languages and cultures , UC Los Angeles University, of wales, Cardi, 2009.

7- Nelson, G.C., Ceramic, a potter's Hand book, CBS College Publishing, New Jersey, USA. 1984.

8- Shepard A.O., Ceramics for the Archaeologist Washington .1985

9- Wodzinska, A. A., Manual Of Egyptian Pottery, Fayum A_Lower Egptian Culture, (AERA)Ancient Egypt R esear Associates. Inc, First Edition ,Vol,,1,2009,p.1.

10- Wilson, F., Building Materials Evaluation, Van Nostrand Rein Hold Co., Inc, USA, 1984.

11- https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/objectmaterials.