جامعة القاهرة
كلية الآثار
قسم ترميم الآثار

دراسة استخدام تقنيات النحت والإستنساخ فى عمليات ترميم الآثار تطبيقاً على بعض الآثار الجصية الإسلامية

إعداد

هالة عفيفى محمود محمد

المدرس المساعد بالقسم

للحصول على درجة الدكتوراة فى ترميم وعلاج وصيانة الآثار الجصية

تحت إشراف

أ.د. / فاطمة محمد حلمى

أستاذ دراسة مواد الآثار وصيانتها ورئيس قسم الترميم السابق
بكلية الآثار- جامعة القاهرة

إشراف مشارك

د./ جمال عبد الحليم سالم

مدرس النحت
قسم النحت
كلية الفنون الجميلة – جامعة حلوان

إشراف مشارك

د./ سعاد محمد حسن

أستاذ مساعد العمارة إسلامية
قسم الآثار الإسلامية
كلية الآثار – جامعة القاهرة

٢٠٠١م

Cairo University
Faculty of Archeology
Restoration Department

Study of Using Sculpture and Copying Technology In Restoration Processes of Monuments Applied on Some Islamic Plaster Monuments

Thesis submitted by

Hala Afifi Mahmood

Ass. Lecturer, Restoration Dept.
Faculty of Archaeology / Cairo University

For the Fullfilment of the a ward of the Degree of Doctor of philosophy (PH. D)
In Restoration of Antiquities

Supervised by

Prof. Dr. Fatma Mohamed Helmi

Prof. Of study of Archaeological Materials and their conservation &
The Previous Head of conservation and Restoration Department
Faculty of Archaeology , Cairo University

Dr. Soad Mohamed Hasan
Ass. Prof. of Islamic Architecture
Islamic Monuments Dept
Faculty of Archaeology
Cairo University

Dr. Gamal Abd Al-Haleim
Lecturer of Sculpture
Sculpture Department
Faculty of Fine Arts
Helwan University

2001

ملخص الرسالة

إن دراسة استخدام تقنيات النحت والإستنساخ فى عمليات ترميم الآثار لم تحظى باهتمام العديد من الباحثين ، ونظراً لأهميتهما فى مجال ترميم الآثار فقد تناول البحث تلك التقنيات وكيفية توظيفها فى مجال ترميم الآثار ، مع إجراء عمليات الترميم والصيانة لثلاث نوافذ جصية معشقة بالزجاج الملون بخانقاه الأشرف برسباى .

ويشتمل هذا البحث على ستة فصول يتضمن الفصل الأول دراسة الآثار الجصية الإسلامية فى مصرمنذ العصر الطولونى وحتى العصر المملوكى وطرق تنفيذها فقد اشتمل الفصل على شرح لأنواع الزخارف الجصية المتعددة التى أستخدمت فى تزيين العمائر الإسلامية وتطور أشكالها عبر العصور الإسلامية ، وأول ما ظهر النجت الجصي ظهر فى مدينة سامراء بالعراق ، ثم انتشر منها إلى أنحاء العالم الإسلامي.

وتنقسم طرز سامراء إلى ثلاثة طرز، طراز قديم معروف بالطراز الأول وطراز انتقالي معروف بالطراز الثاني ، وطراز جديد وهو المعروف بالطراز الثالث . وقد إشتمل البحث على عرض للخصائص والمميزات الفنية المميزة لكل أسلوب منهم بالإضافة إلى طرق التنفيذ.

وتعتبر الزخارف الهندسية من أقدم أنواع الزخارف فقد عرفت منذ عصور الحضارات القديمة السابقة على الإسلام فى مصر وبلاد الرافدين وفارس والهند . والنوع الثانى من الزخارف يتمثل فى الزخارف النباتية والتى إنتشرت إنتشاراً كبيراً في الفن الإسلامي ،وقد تم ابتكار أساليب وعناصر زخرفية جديدة تتناسب مع كراهية الدين الإسلامى للتصوير حتى وصل إلى فن التوريق "الأرابسك " الذي أصبح من مميزات الفن الإسلامي .

وعن النوع الثالث من الزخرفة ، وهى الزخرفة الكتابية فقد تميز الفن الإسلامي باستخدام الكتابات استخداما زخرفيا جماليا ، وساعد على ذلك طبيعة الخط العربي وأشكال حروفه بما تتميز به من الحيوية والمرونة ، فقد جعل الفنان المسلم من الخط العربى بأنواعه المختلفة كالخط الكوفى بأنواعه ، والنسخ ميداناً من ميادين الزخرفة

الرئيسية. كما استعمل الجص في تغشية النوافذ فى العالم العربى منذ عصر الدولة الأموية وكان الغرض من تلك النوافذ تخفيف حدة الإضاءة ،بالإضافة إلي الوظيفة الجمالية، إذ يعكس الزجاج ألواناً متألقة عند سقوط الشمس عليها نهاراً، وضوء القمر ليلاً كما أنها تلعب دورًا هاماً في حماية المبنى من هجوم الحشرات كذلك فهى تعمل على منع الأتربة وتخفيف الأحمال على الأعمدة الحاملة للعقود.

وقد تناول الفصل أيضاً طريقة تنفيذ النوافذ الجصية قديماً والتى كانت تعتمد أساساًعلى خبرة الفنان القائم بهذا الفن ، وكذلك الأدوات المستخدمة في التنفيذ .

وقد تتضمن الفصل الثانى تقنيات النحت والإستنساخ المتعددة وتوظيفها فى ترميم الآثار نظراً لأهمية فن الاستنساخ فى بعض عمليات الترميم ، إذ يحتاج المرمم أحياناً إلى فك أجزاء معينة أو إعادة بناء لتمثال أو معبد بأكمله وفى هذه الحالة فإنه يحتاج إلى إحدى صور الاستنساخ متمثلة فى عمل ماكيت ، أو قوالب للشكل قبل فكه لإمكانية إعادته إلى شكله الأصلى بعد إجراء عمليات العلاج والصيانة ، ولذلك فقد تم استعراض لأنواع القوالب على اختلاف أنواعها وخاماتها سواء كانت قوالب هالكة "مستهلكة" أوقوالب مستديمة، وكيفية عمل كل منها على حدة ، وطريقة استخدامها فى عمل نسخ أو نماذج مختلفة. ويتناول الفصل شرح مفصل لأنواع القوالب والتى تختلف باختلاف الغرض الذى تصنع من أجله وذلك حتى يكون القالب مناسباً للغرض المستخدم من أجله فهناك ثلاثة أنواع رئيسية من القوالب القالب الهالك The waste Mould والذى استمد اسمه من كونه يستهلك بمجرد إخراج النسخة منه حيث أنه لا يمكن استخراج النسخة إلا بعد تحطيم القالب بعد عملية الصب .والقالب المرن Flexible Mould والذى يتميز بمرونة الخامة المستخدمة فى عمله والتى تسمح بعمل المستنسخات التى تحتوى على المخانق under cuts ، وذلك دون أى خوف من إلتصاق القالب بالنموذج المستنسخ بالإضافة إلى ذلك يمكن صب العديد من النسخ فى هذا النوع من القوالب ، وذلك قبل فساد القالب حيث أن من عيوبه أنه يمكن الاحتفاظ به واستعماله خلال فترة زمنية محددة قبل فساده وتلفه.

والقالب المجزئ The Piece Mould الذى يمكن إستخدامه للحصول على العديد من النسخ ولعل أهم مميزاته أنه يمكن الاحتفاظ به واستخدامه فترة طويلة غير محددة كما أنه يحتوى على أجزاء متعددة وذلك للتغلب على مشكلة المخانق التى قد تتواجد فى النماذج أو الآثار التى يراد إستنساخها.ويندرج تحت القالب الهالك The waste Mould أنواع فرعية هالكة يسمى كل منها باسم الخامة المصنوع منها القالب، فهناك القالب الهالك الجبسى The waste Gypsum Mould وخطوات عمله تطبيقاً على لوحة من النحت خفيف البروز وكيفية الصب فيه لإستخراج نسخة منه ،كما تناول الفصل كيفية عمل قالب هالك لنحت دائرى والإحتياطات اللازمة لعمله ،وطريقة الصب فيه صباً مفرغاً ومصمتاً.

كما تناول الفصل عملية الطبع أوالإستمبا باستخدام خامة الطين الأسوانلى، وذلك بعمل قالب متعدد القطع باستخدام خامة الصلصال أو الطين" ،نظراً لما تتميز به هذه الخامة من مرونة elasticity تستطيع من خلالها التشكل بأى شكل ، كما تم شرح كيفية عمل القالب الهالك الورقى The waste Paper Mould، وأفضل أنواع الورق التى يمكن استخدامها ، إلى جانب الإحتياطات الواجب مراعاتها فى حالة عمل القالب مباشرة على الأثر. وقد تم شرح للأنواع المختلفة من القالب الهلامى The elly Mould كقالب الجيلاتين Gelatin أوالغراء animal Glue وطريقة تجهيز الخامة تمهيداً لعمل القالب مع توضيح لكيفية تجهيز القالب لعملية الصب داخله .

كما تضمن الفصل قالب اللاتكسLatex ومميزات إستخدام تلك الخامة فى عمل القوالب المرنة ، إلى جانب طريقة عمل القالب، وكيفية الصب داخله وقالب السيليكون Silicon Rubber وما تتميز به هذه الخامة من مميزات عديدة ،مع شرح لعملية تجهيز النموذج المراد عمل قالب له ،وخطوات عمل القالب المطاطى ، وكذلك القالب المساند .

وقد احتوى الفصل أيضاً القالب المجزئ The Piece Mouldالمستخدم للحصول على العديد من النسخ ولعل أهم مميزاته أنه يمكن الاحتفاظ به واستخدامه فترة طويلة

غير محددة ، وقد تم شرح الخطوات المختلفة لعمل القالب الجبسى المجزىء ، وكذلك قالب البولى استر متعدد القطع ، وخطوات عمله.

ويشتمل الفصل الثالث على دراسة للمواد المستخدمة فى النحت وأعمال الإستنساخ وأول تلك الخامات الجبس والذى إستخدم فى أغراض متعددة منذ حوالى ٥٠٠٠ سنة، وقد استمر استخدام هذه الخامة فى العصور الإسلامية المختلفة فى عمل الزخارف المتعددة ، نظراً لما تتميز به هذه الخامة من مميزات عديدة ،كما تناول الفصل أماكن تواجده وتركيبه الكيميائى بالإضافة إلىخصائصه الفيزيائية، والكيميائية ، وأطواره إلى جانب طرق مزجه، وكيفية تخزينه.وثانى الخامات التى تضمنها الفصل الغراء الحيوانى ،وإستخدامه منذ أقدم العصور فى أغراض متعددة ومختلفة وطريقة تجهيزه ، بالإضافة إلىتركيبه الكيميائى والفرق بينه وبين الجيلاتين وذلك من الناحية الكيميائية.

وثالث تلك الخامات الورق والذى أستخدم كثيراً فى عمليات الاستنساخ ، بالإضافة إلىأنواعه المختلفه وما يفضل منها لعمل القوالب الورقية.ورابع تلك الخامات خامة الطين أو الصلصالClayوالتىاستخدمت فى عمل التماثيل البدائية منذ أقدم العصور، وكذلك تركيبها الكيميائى Chemical Composition و خواصها الفيزيائية Physical Properties . وأماكن تواجد خاماتها الصالحة للإنتاج ، وأنواع الطينات سواء الطينات الأولية Primary clays أو الطينات الثانويةSecondary clays إلى جانب خواص الطين التشكيلية.

والخامة الخامسة التى تم عرضها فى الفصل الثالث هى خامة راتنج السيليكون Silicon Resin والتركيب الكيميائى لها،وخواصها الفيزيائيةPhysical Properties بالإضافة إلى عرض لأهم مميزاتها. والخامة السادسة راتنج البولى استر Polyester Resin وتركيبها الكيميائى ، والخواص المتعددة لتلك الخامة ،إلى جانب أنواع البولى استر التجارية

كما تضمن الفصل أيضاً عرض للمواد العازلة المستخدمة فى عزل القوالب قبل عمليات الصب، ،وذلك تبعاً لإختلاف المادة المصنوعة منها القالب ، وكذلك نوع القالب ، ومن أهم المواد العازلة الصابون ويستخدم كعازل عند صب الجبس فى القوالب

الجبسية ، وعند عمل القوالب على الطبعة الطينية ، وتستخدم كذلك الزيوت فى عمليات العزل المختلفة لعزل النسخ المصبوبة عن مادة القالب نفسه فيسهل إخراج النسخة دون تهشيم أو كسر ، ويمكن الإعتماد على الزيت فقط فى عملية العزل إلا أنه يفضل إضافة الصابون السائل إليه لزيادة كفاءة العزل .

كذلك أستخدمت الورنيشات فى عزل القوالب الجبسية قبل عملية الصب بخامة البولى استر، ومسحوق التلك كعازل Isolating agent للقوالب ، والنسخ المسامية مثل تلك المصنوعة من مادة الجبس لعمل الطبعة الطينية خاصة أنه يعمل على سد مسام النموذج المراد صبه وإعطاءالسطح ملمساً ناعماً أملساً لاتلتصق به خامة الطين الأسوانلى ،وغالباًما يفضل استخدام مسحوق التلك مع النماذج الأثرية الجصية أو الحجرية أو الخشبية وذلك لتجنب إستخدام المواد العازلة الأولى مثل الزيوت والشحوم والشموع التى تعرض سطح النموذج للتشوه أوالتلف.

وقد إشتمل الفصل كذلك على الأدوات المستخدمة فى عمليات التشكيل والصب كالأزاميل Chisels،والمبارد والفرر ، بالإضافة إلى موادالتسليح والتدعيم Reinforcement Materials المستخدمة فى تسليح القوالب أو النسخ على حد سواء والتى تختلف تبعاً للخامة نفسها ؛ فعند تسليح قالب الجبس أو النسخة الجبسية يستخدم ألياف الكتان ذو النسيج الخشن أو الخيش متسع الفتحات ،هذا إلى جانب أسياخ الحديد المجلفن أو الشبك الممدد والذى يستخدم فى تسليح القوالب والنسخ الجصية أيضاً وفى حالة اللوحات المسطحة تستخدم عوارض خشبية على السطح الخلفى للوحة ؛ ويمكن استخدام الخشب والحديد معاً فى تسليح التماثيل المجوفة كبيرة الحجم. وفى خامة البولى استر يتم التسليح بالألياف الزجاجية Fibre glass.

ويعرض الفصل الرابع نوعيات وعوامل تلف الآثار الجصية الإسلامية حيث تتنوع أسباب وعوامل التلف المؤثرة على الآثار الجصية بشكل عام سواء كانت مقتنيات متحفية أو موجودة في الهواء الجوى المفتوح out doors وتتمثل في العوامل

الفيزيوكيميائية physiochemical factors ، والعوامل الميكانيكية Mechanical factors والعوامل البيولوجية Biological factors ، والعوامل البشرية Human factors .

تلعب العوامل الفيزيوكيميائية Physiochemical Factors دورا كبيرا فى تلف الآثار الجصية و تتمثل في اتحاد كل من العوامل الفيزيائية Physical Factors متمثلة في الرطوبة Moisture في جميع صورها و أشكالها ،بالإضافة إلى الضوء Light بمصدريه الطبيعى والصناعى.ويتضمن هذا الفصل شرح مفصل لكل شكل من أشكال الرطوبة ، وتتضافر هذه العوامل مع العوامل الكيميائية كالتلوث الجوى Air Pollution لاحكام دائرة التلف مع العوامل المتلفة الأخرى، كما تم شرح الملوثات الجوية بجميع صورها سواء فى صورة ملوثات غازية كغاز ثانى أكسيد الكربون ، وغاز ثانى أكسيد الكبريت ، وأكاسيد النيتروجين ، أو الأيروسولات الجوية Atmospheric Aerosols وتأثير كل منها على الآثار الجصية

وبالنسبة للعوامل الميكانيكية Mechanical Factors نجد الإهتزازات والزلازل والتى تعتبرمن أخطر عوامل التلف الميكانيكي ، حيث أنها تعتبر من الكوارث الطبيعية غير المتوقعة والتي تصيب المباني خاصةً الأثرية منها بأضرار بالغة ، كما يعتبرعامل الرياح من أهم عوامل التعرية فهي من الأسباب الرئيسية والهامة في عمليات نحر المباني المختلفة ، وما تحمله من زخارف مختلفة خاصة الآثار الجصية المكشوفة سواء في الصحن المكشوف في المساجد أو في الجدران الخارجية من المباني والواجهات خاصة أن صلادة الجبس بإعتباره المكون الأساسى فى الآثار الجصية تتراوح مابين ٢ : ٢,٥ طبقاً لمقياس موه للصلادة وتزداد تلك الرياح شراسة إذا ما كانت حاملة لحبيبات الرمال ذات الصلادة العالية – ومقدارها ٧ بمقياس موة للصلادة.

كما احتوى الفصل كذلك على العوامل البيولوجية Biological Factors على إختلاف أنواعها وما تسببه من تلف للآثار الجصية ، حيث تهاجم الكائنات الحية الدقيقة الآثار الجصية على إختلاف أنواعها وتتمثل في الفطريات Fungi ،والبكتريا Bacteria

والطحالب Algae ،والأشنه Lichens وذلك عند توفر الظروف البيئية الملائمة من ضوء وغذاء ، ودرجة حرارة ورطوبة ملائمة لكل نوع منها.

ونظراً لتعرض الآثار بصفة عامة والآثار الجصية بصفة خاصة إلى عمليات الإتلاف البشرى Human Factors لا سيما في الآثار الإسلامية المنتشرة في مدينة القاهرة على وجه الخصوص ، تلك الآثارالتىقد تكون بيوتاً للعبادة أو مستخدمة في أغراض السكن دون مراعاة للقيمة الأثرية أو معرفة بمدى أهمية وقيمة هذه الآثار.

وقد تناول الفصل شرحاً مفصلاً لعوامل التلف البشرى والذى تتعرض له الآثار الجصية الإسلامية متمثلاً فى استغلال الإنسان وعدم وعية لقيمة الآثار الإسلامية ، وأساليب الترميم الخاطئ هذا إلى جانب ما تتعرض له العديد من المباني الأثرية وما تحويه من زخارف جصية إلى أعمال الهدم أو التشويه ،مما يؤدى إلى تغيير معالمها نتيجة للجهل أو الإهمال ، وقد يرجع ذلك إلى تدهور المستوى الثقافي .

وقد تضمن الفصل الخامس الطرق والأساليب المختلفة المستخدمة فى ترميم وصيانة الآثار الجصية سواء أكان استكمالاً أو تنظيفاً على اختلاف أنواعه أو تقوية وتثبيت للأجزاء المنفصلة ، حسب حالة وطبيعة الأثر، وكذلك عوامل التلف التى أثرت عليها ، وذلك من خلال إجراء التحاليل والفحوص المتعددة على الأثر والتى يمكن من خلالها كشف حقائق جديدة تتعلق به.وقد تناول هذا الفصل بالشرح المدارس العالمية فى الترميم والصيانة ،فهناك العديد من المدارس العالمية ،والتى تنتهج كل منها فلسفة ترميمية مختلقة ،فقد إشتمل الفصل على المدرسة الإيطالية وقوانين ميثاق إيطاليا فى الترميم ١٩٦٢م، مع عرض لبنوده ، وكذلك المدرسة الألمانية فى الترميم ،والمدرسة الروسية ،والمدرسة المصرية.كما تم شرح الغرض من عمليات الإستكمال فالهدف الأساسى من عمليات الإستكمال هو الحفاظ على الأثر وحمايته وعلاجه من كل ما قد يتعرض له من تلف وتدمير بسبب ما قد يتعرض له من عوامل متلفة ، سواء كان هذا الأثر ثابتاً كالمبانى الأثرية المتعددة وما تحمله من عناصر زخرفية ، أو أثراً منقولاً ،

وبذلك فهو ضرورة لخدمة التماسك البنائى والفنى للأثر حتى يزيد من قوة تماسكه أمام عوادى الزمن .

وتعتمد عمليات الإستكمال للأجزاء الناقصة أو المفقودة فى الأثر الجصى للأجزاء التالفة الهالكة التى سيتم استبدالها على معرفة مكونات الأثر ، وذلك بعمل التحاليل المختلفة حتى تتيسر عملية الإستكمال بنفس المكونات والنسب الموجودة بالأثر الجصى .

وإشتمل الفصل على شرح مفصل لطرق الإستكمال المختلفة سواء فى إستكمال الزخارف الهندسية والنباتية ،أو الزخارف الكتابية بالإضافة إلى النوافذ الجصية المعشقة بالزجاج الملون ، سواء كان إستكمالاً بالإستنساخ عن طريق إستخدام أحد القوالب المناسبة أو إستكمالاً مباشراً ، وذلك بنفس مكونات الأثر ونسبها بناءً على ما أثبتته التحاليل المتعددة.

كما تضمن الفصل بالشرح عمليات التنظيف المتعددة ، التنظيف الميكانيكى ، أو التنظيف الكيميائى أو التنظيف بالسفع cleaning Abrasive وأخطاره المهلكة للأثر ، وكذلك التنظيف باستخدام الماء المقطر

وتعرض الفصل أيضاً للتنظيف باستخدام المذيبات العضوية وإستخدام الكمادات لإزالة البقع Poulticing to remove stains ومكونات الكمادة Poultice components وأنواعها .وقد تم شرح الغرض من عمليات التنظيف ،كيف نبدأها ومتى نتوقف عن مواصلتها، حيث أن هذا كله يتوقف على نوع الأثر ، وما يحتويه من إتساخات عالقة بسطحه ، بالإضافة إلى نوع الإتساخات نفسها .

أما الفصل السادس فقد تناول دراسة تجريبية لتوظيف عمليات الإستنساخ فى ترميم الآثار الجصية وكذلك علاج وترميم وصيانة ثلاثة من النوافذ الجصية المعشقة بالزجاج الملون فى القبة الضريحية بخانقاه الأشرف برسباى الواقع فى صحراء المماليك تحت رقم(١٢١) ،، وهو يرجع إلى العصر المملوكى الجركسى .

واشتمل هذا الفصل على جزئين أولهما متمثل فى إجراء جانباً تجريبياً لتوظيف عمليات النحت والإستنساخ فى ترميم الآثار الجصية على إختلاف أنواعها ، وأحجامها

وأشكالها ، وقد تم إختيار أربعة نماذج جصية مختلفة متمثلة فى: أولاً بعض الوحدات الزخرفية نباتية التصميم ، ثانياً أحد اجزاء الصرر الجصية ، وثالثاً أحد أجزاء المقرنصات ، ورابعاً نموذج لنافذة جصية.وذلك لتجريب أنسب أنواع القوالب ، لإستنساخ جزء ، أو لإستنساخ الأثر الجصى كله .

فقد تم إختيار تصميم لكل منها ، و تم نحته بنفس الأسلوب الموجود بالأثر الجصى على نموذج جصى بنفس الأبعاد، والغرض منه عدم المساس بالأثر ، بالإضافة إلى عمل قالب مناسب عليه، حتى يمكننا من صب أكثر من نسخة داخله لإستكمال الأجزاء المفقودة من الأثر الجصى ، أوللإستنساخ الكامل مع شرح لخطوات تنفيذه كل منها عملياً على حدة. كما احتوى الفصل على وصف أثري ومعماري للمصلى والقبة الضريحية، وتضمن الفصل أيضاًترميم وصيانة ثلاثة من النوافذ الجصية المفرغة والمعشقة بالزجاج الملون.

وقد تم تسجيل النافذة الجصية الأولى أثرياً، ورفعها هندسياً وما تحمل من زخارف نباتية وهندسية وكتابية وذلك على ورق كلك ، وتوقيع مظاهر التلف المختلفة متمثلة فى الكم الهائل المتنوع من الإتساخات والتى إلتصقت بالنافذة من السطح وداخل المفرغات الجصية ،كما إحتوت على العديد من الأجزاء المفقودة فى كل من المفرغات الجصية والزجاج الملون على حد سواء ، بالإضافة إلى الإنفصالات المتعددة المنتشرة فى معظم أجزاء النافذة ، هذا إلى جانب عمليات الترميم الخاطىء والتى ظهرت بشكل جلى فى عمليات تثبيت وحدات الزجاج الملون المنفصلة.

وقبل البدأ فى الترميم والعلاج أجرى تحليل لمكونات النافذة من جص بطريقة حيود الأشعة السينية للتعرف على مكونات الجص المكون الأساسى للمفرغات الجصية فقد أثبتت النتائج أنها تتكون من معدن الجبس و الكالسيت و شوائب من معدنى الهيماتيت والإنهدريت .أما الجص المستخدم فى تثبيت الزجاج الملون خلف النافذة الجصية، فيتكون من معدن الجبس و الكالسيت وشوائب من معدنى الهيماتيت والإنهدريت .

وتم التحليل لعينات من الزجاج الملون بطريقة تشتت طاقة الأشعة السينية للتعرف على مكوناته ومن خلال نتائج تلك التحاليل أمكن التعرف على نوعية التلف ومصادره حتى يتسنى لنا طرق وأساليب الحد منها، وعلاج مظاهرها .

ولقد تعددت مراحل علاج وترميم وصيانة النافذة الجصية الأولى والتى بدأت بالعلاج عن طريق التنظيف بصوره المتعددة ،ثم مرحلة التقوية للشروخ الدقيقة باستخدام الباراليويد مذاباً فى تراى كلوروائيلين بدرجة تركيز ٢ %، ثم الإستكمال للأجزاء المفقودة وإستبدال الأجزاء المرممة ترميماً خاطئاً ،وأخيراًتأتى مرحلة الصيانة متمثلة فى تركيب السلك وتثبيته بالإطار الخشبى .

أما عن النافذة الجصية الثانية فقد تم وصفها أثرياً، ورفعها هندسياً وما تحمل من زخارف باستخدام ورق كلك ، مع توقيع مظاهر التلف عليها متمثلة فى الكم الهائل المتنوع من الإتساخات والتى إلتصقت بالنافذة من السطح وداخل المفرغات الجصية ،كما إحتوت على العديد من وحدات الزجاج الملون المفقودة ، بالإضافة إلى بعض الشروخ المنتشرة فى معظم أجزاء النافذة ، هذا إلى جانب عمليات الترميم الخاطىء والتى ظهرت بشكل جلى فى عمليات تثبيت وحدات الزجاج الملون المنفصلة.

تم كذلك تحليل الجص المكون للمفرغات الجصية بطريقة حيود الأشعة السينية وقد أثبتت نتائج التحليل انه يتكون من معدن الجبس ، والدولوميت والإنهدريت . أما الجص المستخدم فى تثبيت الزجاج الملون خلف النافذة الجصية، فيتكون من معدن الجبس والدولوميت.

وتم التحليل لعينات من الزجاج الملون بطريقة تشتت طاقة الأشعة السينية وذلك لعينات من اللون الأزرق والأحمر والأخضر وكذلك الأصفر للتعرف على مكوناته.

وقد تم إستبدال الأجزاء المرممة ترميماً خاطئاً والتى ظهرت فى طريقة تثبيت الزجاج الملون فى النافذة من الخلف ، تلتها مرحلة التنظيف الميكانيكى والكيميائى ،ثم مرحلة التقوية للشروخ الدقيقة باستخدام المادة المقوية سابقة الذكر وبنفس التركيز، بعد ذلك تم إستكمال الأجزاء المفقودة ، مع تثبيت قطع الزجاج الملون حسب توزيع ألوانه

وأخيراً تأتى مرحلة الصيانة متمثلة فى تركيب السلك وتثبيته بالإطار الخشبى " حديث الصنع " .

وسجلت النافذة الجصية الثالثة بما تحمله من زخارف على ورق كلك ، و توقيع مظاهر التلف عليها متمثلة فى الكم الهائل المتنوع من الإتساخات والتى إلتصقت بالنافذة من السطح وداخل المفرغات الجصية ،كما إحتوت على العديد من وحدات الزجاج الملون المفقودة ، بالإضافة إلى بعض الشروخ الدقيقة .

كما تم تحليل الجص المكون للمفرغات الجصية بطريقة حيود الأشعة السينية وقد أثبتت نتائج التحليل انه يتكون من معدن الجبس ، والكالسيت والدولوميت والهيماتيت .

أما الجص المستخدم فى تثبيت الزجاج الملون خلف النافذة الجصية، فيتكون من معدن الجبس والكالسيت والدولوميت. كماتم تحليل عينات من الزجاج الملون بطريقة تشتت طاقة الأشعة السينية لعينات من اللون الأزرق والأحمر والأخضر وكذلك الأصفر.

وتم تنظيف النافذة ميكانيكياً وكيميائياً ، كما ثبتت وحدات الزجاج الملون فىأماكنها وأخيراً ثبت الإطار الخشبى الخارجى مع السلك لمنع دخول الحشرات أو الطيور إلى داخل الخانقاه . وأختتم البحث بمناقشة النتائج التى تم التوصل إليها والتوصيات التى أستخلصت من الدراسة وأهمها :

١-يجب عمل حماية للنوافذ الجصية ومفرغاتها بوضع ألواحزجاجية من الخلف لحماية النافذة الجصية وكذلك الزجاج الملون من السقوط .

٢-لابد من إجراء فحصاً دورياً ، وصيانة مستمرة للنوافذ الجصية نظراً لسهولة تعرضها للتلف.

٣-كما يراعى المراقبة المستمرة ، وملاحظة أية تغيرات قد تطرأ على النوافذ وعلاج ما قد يحتاج إلى ذلك ، حتى لايحدث تطور فى مظاهر التلف قد تؤدى إلى أنهيار النافذة الجصية.