

| English   | عربي   |
|---|--|
| <p><b>Name/</b> Ashraf Nageh Iskros Hanna<br/> <b>Date and place of birth/</b>8-3-1969-Cairo<br/> <b>Specialization/</b> Restoration and conservation<br/> <b>Supervisor(s)/</b> Prof. Dr. Ahmed Sayed Shoeib<br/> Prof. Dr. Adel Ibrahim Akarish<br/> <b>Title of thesis/</b> Study of conservation and restoration of stones and determination of their provenance. Applied on selected archaeological stones of Alexandria Lighthouse</p>  | <p>الاسم/ اشرف ناجح اسكاروس حنا<br/> تاريخ وجهة الميلاد ٨-٣-١٩٦٩- القاهرة<br/> الدرجة/ الدكتوراه<br/> التخصص/ ترميم الاثار<br/> المشرفون على الرسالة/ أ د أحمد سيد أحمد شعيب<br/> أ د عادل ابراهيم عكارش<br/> عنوان الرسالة / دراسة علاج وصيانة الاحجار من العصر البطلمي وتحديد مصادرها تطبيقا على بعض الاثار الحجرية لفنار الاسكندرية</p>   |
| <p><b>Summary:</b> This research presented objects related to one of the seven wonders of the ancient world. The study focused on some selected objects that date back to the Ptolemaic period and were lifted from underwater in the 1960s and 1990s. The research objects included three different kinds of stones granite, marble and limestone. These stones were physically, petrographically and geochemically studied and their provenances are identified. Understanding deterioration factors, phenomena and their mechanisms figures prominently in this study. The different deterioration phenomena are recorded after examining the various factors of climate (rain, humidity, temperature and rain), marine aerosols, earthquakes and biological factors. The mechanism of each deterioration phenomenon was posited and the mechanisms of granite weathering were examined to determine the physical and chemical changes that occurred. Two deterioration phenomena, the white marine concretion that deposited on the surface and the broken pieces of lifted objects, were selected to identify appropriate conservation and restoration solutions. The cleaning process was applied to the crown of the Hathar exhibited in the Open Air Museum in Kom el Dikka. The reassembling process was applied to the granitic right hand that was preserved at Shallalat garden storage and the statue of Ptolemy exhibited in front of the Library of Alexandria. A challenge faced in the cleaning process was to find appropriate cleaning methods for the removal of the white marine concretion deposits that are composed of calcium carbonate. Laboratory experiments resulted in the discovery that EDTA di sodium salt used both with and without AB57, is the most efficacious means to clean the white marine concretions. A poultice was made by adding CMC to produce a paste. The reassembling process was more complicated. The problematic in this process was not only to find the most accurate orientation of hand and statue but to choose an adhesive and metal rod that would endure in the marine environment. Therefore, thermal expansion tests were performed to realize the most effective adhesive for the granitic objects. The results of a series of laboratory tests conducted by this researcher on four selected adhesives and with dilation tests, resulted in the selection of the adhesive, Hilt RE -500, and the stainless steel rod, 316 for the reassembling process.</p> | <p>ملخص الرسالة<br/> يتناول هذا البحث قطع اثرية من واحدة من عجائب الدنيا السبع في العالم القديم. ركزت الدراسة على بعض القطع الحجرية الاثرية التي يعود تاريخها إلى العصر البطلمي ، وهذه القطع انتشلت من تحت الماء في الستينات و التسعينات من القرن الماضي، واشمل البحث على ثلاثة أنواع مختلفة من الاحجار وهم الجرانيت والرخام والحجر الجيري. وتم عمل دراسات على هذه الاحجار للتعرف على خواصها الفيزيائية والبترولوجرافية والكيميائية وكذلك تحديد المحاجر التي قطعت منها وكانت لدراسة عوامل ومظاهر وميكانيكية التلف مكانة بارزة في هذه الدراسة. وتم تسجيل مظاهر التلف المختلفة بعد دراسة مختلف العوامل المناخية (المطر والرطوبة ودرجة الحرارة والمطر)، الرذاذ البحري والزلازل والعوامل البيولوجية. وتم فحص ميكانيكية التجوية للجرانيت ومعرفة التغيرات الفيزيائية والكيميائية. تم اختيار كلا من مظهرى التلف: الترسبات البحرية التي تترسب على سطح القطع وكذلك القطع المكسورة لتحديد الحلول المناسبة لترميمها. تم تطبيق عملية التنظيف لتاج حتحور المحفوظ في المتحف لصق يد المفتوح في كوم الدكة، وتطبيق عملية اعادة الجرانيتية التي تم الحفاظ عليها في حديقة الشلالات الى تمثال بطليموس امام مكتبة الإسكندرية. ومن التحديات التي واجهت عملية التنظيف العثور على طرق التنظيف المناسبة لإزالة الرواسب البحرية البيضاء التي تتكون من كربونات الكالسيوم. وأسفرت التجارب العملية امكانية استخدام ملح ابيداتا ثنائى الصوديوم وتستخدم على حد سواء مع ودون AB57، هو الوسيلة الأكثر فعالية لتنظيف الترسبات البحرية. وطبقت فى صورة كمادات بعد اضافة CMC لإنتاج عجينة. كانت عملية اعادة لصق اليد تعد أكثر تعقيدا من ناحية اختيارماده لاصقة وقضيب معدني مناسب من شأنها أن تتحمل في البيئة البحرية. وتم عمل اختبارات التمدد الحراري لتحقيق الأكثر فعالية من أربعة مواد لاصقة مختارة، أسفرت النتائج عن اختيار مادة لاصقة، RE هيلت -500، والفولاذ المقاوم للصدأ ٣١٦ لعملية إعادة التجميع.</p> <div data-bbox="917 1859 1508 2038" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> توقيع الاستاذ المشرف </div> |

الاسم/ اشرف ناجح اسكاروس حنا  
تاريخ وجهة الميلاد ٨-٣-١٩٦٩- القاهرة  
الدرجة/ الدكتوراه  
التخصص/ ترميم الاثار  
المشرفون على الرسالة/ أ د أحمد سيد أحمد شعيب  
أ د عادل ابراهيم عكارش

عنوان الرسالة / دراسة علاج وصيانة الاحجار من العصر البطلمي وتحديد مصادرها تطبيقا على بعض الاثار الحجرية لفنار الاسكندرية

## ملخص الرسالة

يتناول هذا البحث قطع أثرية من واحدة من عجائب الدنيا السبع في العالم القديم. وركزت الدراسة على بعض القطع الحجرية الأثرية التي يعود تاريخها إلى العصر البطلمي ، وهذه القطع انتشلت من تحت الماء في الستينات و التسعينات من القرن الماضي، واشمل البحث على ثلاثة أنواع مختلفة من الاحجار وهم الجرانيت والرخام والحجر الجيري. وتم عمل دراسات على هذه الاحجار للتعرف على خواصها الفيزيائية والبتروجرافية والكميائية وكذلك تحديد المحاجر التي قطعت منها وكانت لدراسة عوامل ومظاهر وميكانيكية التلف مكانة بارزة في هذه الدراسة. وتم تسجيل مظاهر التلف المختلفة بعد دراسة مختلف العوامل المناخية (المطر والرطوبة ودرجة الحرارة والمطر)، الرذاذ البحري والزلازل والعوامل البيولوجية. وتم فحص ميكانيكية التجوية للجرانيت ومعرفة التغيرات الفيزيائية والكميائية.

تم اختيار كلا من مظهرى التلف: الترسيبات البحرية التي تترسب على سطح القطع وكذلك القطع المكسورة لتحديد الحلول المناسبة لترميمها.

لصق يد الجرانيتية تم تطبيق عملية التنظيف لتاج حتور المحفوظ في المتحف المفتوح في كوم الدكة، وتطبيق عملية اعادة التي تم الحفاظ عليها في حديقة الشلالات الى تمثال بطليموس أمام مكتبة الإسكندرية.

ومن التحديات التي واجهت عملية التنظيف العثور على طرق التنظيف المناسبة لإزالة الرواسب البحرية البيضاء التي تتكون من كربونات الكالسيوم. وأسفرت التجارب المعملية امكانية استخدام ملح ايديتا ثنائى الصوديوم وتستخدم على حد سواء مع ودون AB57، هو الوسيلة الأكثر فعالية لتنظيف الترسيبات البحرية. وطبقت فى صورة كمدات بعد اضافة CMC لإنتاج عجينة.

كانت عملية اعادة لصق اليد تعد أكثر تعقيدا من ناحية اختيارماده لاصقة وقضيب معدني مناسب من شأنها أن تتحمل في البيئة البحرية. وتم عمل اختبارات التمدد الحراري لتحقيق الأكثر فعالية من أربعة مواد لاصقة مختارة، أسفرت النتائج عن اختيار مادة لاصقة، RE هيلت - ٥٠٠، والفولاذ المقاوم للصدأ ٣١٦ لعملية إعادة التجميع.

توقيع الاستاذ المشرف

**English****Name/** Ashraf Nageh Iskros Hanna**Date and place of birth/**8-3-1969-Cairo**Specialization/** Restoration and conservation**Supervisor(s)/** Prof. Dr. Ahmed Sayed Shoeib  
Prof. Dr. Adel Ibrahim Akarish**Title of thesis/** Study of conservation and restoration of stones and determination of their provenance. Applied on selected archaeological stones of Alexandria Lighthouse**Summary**

This research presented objects related to one of the seven wonders of the ancient world. The study focused on some selected objects that date back to the Ptolemaic period and were lifted from underwater in the 1960s and 1990s. The research objects included three different kinds of stones granite, marble and limestone. These stones were physically, petrographically and geochemically studied and their provenances are identified. Understanding deterioration factors, phenomena and their mechanisms figures prominently in this study. The different deterioration phenomena are recorded after examining the various factors of climate (rain, humidity, temperature and rain), marine aerosols, earthquakes and biological factors. The mechanism of each deterioration phenomenon was posited and the mechanisms of granite weathering were examined to determine the physical and chemical changes that occurred. Two deterioration phenomena, the white marine concretion that deposited on the surface and the broken pieces of lifted objects, were selected to identify appropriate conservation and restoration solutions. The cleaning process was applied to the crown of the Hathar exhibited in the Open Air Museum in Kom el Dikka. The reassembling process was applied to the granitic right hand that was preserved at Shallalat garden storage and the statue of Ptolemy exhibited in front of the Library of Alexandria. A challenge faced in the cleaning process was to find appropriate cleaning methods for the removal of the white marine concretion deposits that are composed of calcium carbonate. Laboratory experiments resulted in the discovery that EDTA di sodium salt used both with and without AB57, is the most efficacious means to clean the white marine concretions. A poultice was made by adding CMC to produce a paste. The reassembling process was more complicated. The problematic in this process was not only to find the most accurate orientation of hand and statue but to choose an adhesive and metal rod that would endure in the marine environment. Therefore, thermal expansion tests were performed to realize the most effective adhesive for the granitic objects. The results of a series of laboratory tests conducted by this researcher on four selected adhesives and with dilation tests, resulted in the selection of the adhesive, Hilt RE -500, and the stainless steel rod, 316 for the reassembling process.

توقيع الاستاذ المشرف