جامعة القاهرة
كلية الآثار
قسم ترميم الآثار

R ٢٣
٢٣
١
قاعة

دراسة مقارنة لعلاج وصيانة

مقابر نبلاء أيليفنتين الصخرية (قبة الهوا) بأسوان

تطبيقاً على احدى المقابر المختارة

مكتبة

إعداد

عاطف عبداللطيف عبدالسميع برانيه
المدرس المساعد بقسم ترميم الآثار
كلية الآثار - جامعة القاهرة

لنيل درجة الدكتوراه فى ترميم وصيانة الآثار

إشراف

أ.د./ فاطمة محمد حلمى
أستاذ دراسة مواد الآثار وصيانتها
رئيس قسم الترميم السابق
قسم الترميم - كلية الآثار - جامعة القاهرة

أ.د./ عادل عبدالعزيز سحيم
أستاذ الجيولوجيا التركيبية
بقسم الجيولوجيا
كلية العلوم - جامعة القاهرة

٢٠٠١ م

Cairo University
Faculty of Archaeology
Conservation Dept.

A Comparative Study of Treatment and Conservation of Rock-cut Tombs of Nobles of Elephantine " Qubbet El-Hawa " in Aswan , Applied on one of The Selected Tombs

Ph.D. Thesis - Submitted By :

Atef Abd El- Latif Abd El- Samie Brania
Assoc. Lecturer in the Conservation Dept.
Faculty of Archaeology, Cairo University
For the Fulfillment of the Ph. D. in
Conservation and Restoration of Antiquities

Supervised By :

Prof. Dr. Fatma, M. Helmi
Prof. of Study of Archaeological Materials and their Conservation & The Previous Head of Conservation Dept. Conservation Dept. Faculty of Archaeology, Cairo University

Prof. Dr. Adel A. Sehim
Prof of Structure Geology
Dept. of Geology,
Faculty , of Science
Cairo University

2001

ملخص الرسالة

جاء موضوع البحث « دراسة علاج وصيانة مقابرنبلاء ألفنتين الصخرية "قبة الهوا" بأسوان تطبيقاً على إحدى المقابر المختاره » مشتملاً على ستة من الفصول منتهياً بمناقشة لنتائج وتوصيات البحث وقائمة المراجع العربية والأجنبية التى تم إستخدامها فى البحث . هذا وقد إشتمل البحث على عدد ١٧٢ صوره وعدد ٧٢ شكلاً ، وعدد ٣٦ جدول وعدد ٧ خرائط .

الفصل الأول :

جاء موضوع الفصل الأول تحت عنوان دراسة مقارنة لمقابر نبلاء ألفنتين الصخرية وتطورها . حيث بدأ الفصل بنبذه عن محافظة أسوان «تقع على بعد ٨٧٩كم جنوب القاهرة » وعاصمتها الحالية مدينة آسوان وتقسيمها وأهميتها ، وتاريخها . كذلك ومن خلال الفصل الأول تم تقديم دراسة عن جزيرة ألفنتين وأهميتها التاريخية . كذلك ومن خلال الفصل الأول ثم تقديم دراسة عن جزيرة ألفنتين وأهميتها التاريخية وعمليات الحفائر بها ، كذلك إشتمل الفصل الأول علي دراسة عن مقابر نبلاء ألفنتين الصخرية والمعروفه بمقابر قبة الهوا الصخرية على الضفة الغربية للنيل بمدينة أسوان حيث تم تقديم مقدمة عنها والتى بدأت منذ الدولة القديمة واستمرت حتى الدولة الحديثة ، ثم موقعها وقصة إكتشافها عام ١٨٨٥ : ١٨٨٦م ، وعمليات الحفائر بها ، كذلك تم تناول التأريخ الزمنى لها Chronology حيث يعود معظمها للأسرتين السادسة والثامنة والدولة الوسطى والقليل منها للدولة الحديثة ، ثم تم تناول الوصف الأثرى والطراز المعمارى لها والتى تقسم لثلاث مستويات محفورة فى الصخر وهى مليئة بالأعمدة والدعامات التى تمثل الظاهرة الكبرى فيها ، وهى فى مجملها بسيطة قليلة الزخارف إلا أن تميزها يأتى من تنوع طرزها وعصورها .

أخيراً أختتم الفصل بحصر وعرض لأهم مقابر الجبانة بشىء من التفصيل ومن هذه المقابر ميخو وسابنى وحقا إيب وسارنبوت الثانى والأول وأكو وخوى وخونس ... ألخ بالإضافة لمقابر الليدى سيسيل مثل مقبرة كاكم الشهيرة وكثير من المقابر البسيطة جنوب جبل قبة الهوا .

هذا ومازال هناك الكثير من المقابر والتى تحتاج لإجراء عمليات حفائر للكشف عنها .

الفصل الثانى :

جاء موضوع الفصل الثانى تحت عنوان دراسة چيولوچية منطقة أسون «البر الغربى » حيث بدأ الفصل بنبذة عن الموقع حيث تشغل أسوان جزء من أقليم النوبة .

تم بعد ذلك دراسة للتركيب الطباقى Stratigraphy للتكوين الصخرى المنحوت فيه المقابر والذى تم فيه تقسيم تكوينات الحجر الرملى النوبى إلى ثلاث وحدات .

الوحدة السفلى The Lower Unit والمعروفة بمكون أبوعجاج

الوحدة الوسطى The Middle Unit والمعروفة بمكون التمساح

الوحدة العليا The Upper Unit والمعروفة بمكون أم براميل

والتى تم دراستها بإستفاضة .

جاء بعد ذلك دراسة التركيب البنائى Structure ، حيث تم دراسة التراكيب الأولية . , bedding Cross. - bedding, graded bedding and ripple Markes

والتراكيب الثانوية المتمثلة فى عدم التوافق والطيات والصدوع والفواصل الصخرية وتأخذ الأخيرة الإتجاهات التالية :

E - W , NE - SW , ENE - WEW

وتعد هى المجموعة الرئيسية المصاحبة للصدوع .

إشتمل الفصل الثانى أيضاً على دراسة بشئ من التفصيل عن الزلازل حيث تم تقسيمها بالمنطقة إلى مجموعتين .

* الزلازل العميقة والضحلة التمركز ومدى علاقتها بتغير منسوب بحيرة السد

الفصل الثالث :

جاء موضوع الفصل الثالث تحت عنوان دراسة عوامل ومظاهر التلف لمقابر ألفنيتن الصخرية بأسوان حيث تم تقسيم عوامل التلف إلى عوامل التلف الخارجية والداخلية والكوارث الطبيعية والتلف البيولوچى وكذلك التلف البشرى .

أولاً : عوامل التلف الخارجية : The Exogenous Deter Factors

حيث إشتملت على إختلاف درجات الحرارة والرياح والرطوبة بمصادرها المختلفة

* إختلاف درجات الحرارة Air Temperature Variation : وفيها تم تناول مقدمه عن مناخ أسوان الذى يدخل ضمن الأقليم الصحراوى والذى تصل فيه درجات الحرارة مابين ٣٠ ، ٥٠ م نهاراً وتصل للقيم الدنيا لها ليلاً والتغيرات اليومية والموسمية والسنوية لدرجات الحرارة وتأثيرها المتلف على مقابر أسوان الصخرية .

* الرياح Wind وتم من خلال تناول الرياح عرض تعريف للرياح والتى تزيد خطورتها عندما تزيد سرعتها عن ٥٩ كم / ساعة ومصادرها ودورها فى عمليات التلف بمقابر أسوان الصخرية وكذلك مظاهر

التلف الناجمة عنها بمقابر أسوان « مقابرميخو وسابنى وسارنبوت الأول وسنموزا وخونس و ست كا والمقابر التى تحمل أرقام من ٩٨ : ١٠٧ ، ٢٠٦ ، ٢٠٧ وغيرها » .

* الرطوبة : Moisture حيث تم تقديم تعريف الرطوبة ودورها كأحد أهم عوامل التلف للأثار الحجرية ومايحمله من أرضيات تحضير مختلفة ومصادرها المختلفة فى المطر أحياناً وكذلك الرطوبة النسبية R.H. والتكثيف حيث تعد أسوان قليلة المطر وهو من أمطار التصعيد Convectional والذى يبدأ فى فصل الربيع (٠,٧ مم فى العام) ويعد المطر متذبذب من عام لآخر وأحيانا لايسقط لسنوات عديدة واذا هطل يكون عنيفاً ثم ينقطع فجأة . هذا وتصل الرطوبة النسبية R.H فى أسوان لأعلى قيمة لها فى شهر ديسمبر ٣٧ ٪ « ٣٢,٧ فى فصل الشتاء » والقيمة الدنيا لها فى شهرى مايو ويونيو ١٣ ٪ ، هذا وهناك علاقة عكسيه مع معدلات البخر والتى تزيد بنحو الثلاثة أضعاف فى الصيف عنها فى الشتاء .

ثانياً : عوامل التلف الداخلية : The endogenous Deter.Factors

وقد اشتملت على عدم التجانس فى التركيب المعدنى للصخر وكذلك الفواصل الصخرية .

* عدم التجانس فى التركيب المعدنى للصخر : حيث تم عرض مقدمه عن الحجر الرملى النوبى وتكوينه وخواصه ، كذلك تم إفراد تفصيلية عن معادن الطفلة والتى تعد من المكونات الرئيسية للحجر الرملى النوبى بمنطقة الدراسة ، وذلك للوقوف على طبيعتها ودورها فى ميكانيكية التلف حيث تم عرض مقدمة عن معادن الطفلة وتكوينها والنظام المعدنى لها والتى تم تقسيمها طبقاً لعدد وطريقة ترتيب السليكا والألومينا فى الوحدات البللورية إلى أربعة مجموعات مختلفة هى ١ : ١ ، ٢ : ١، ١:٢ ، ٢:١ «سليكا : ألومينا » .

هذا وقد تم عرض لمظاهر التلف بهذا العامل فى معظم مقابر الجبانة ولعل مقابر سارنبوت الأول ، ست كا وميخو وسابنى ، سنموزا وخونس وحقا إيب ومعظم مقابر المستوى الثانى خير شاهد على ذلك .

- الفواصل الصخرية Joints

حيث تم تناولها بتقديم تعريف للفواصل الصخرية ونشأتها ، ومظاهر التلف بها حيث تعانى معظم ان لم تكن كل مقابر الجبانة من تلك المشكلة الخطيرة وتكمن خطورتها فى أنها أحياناً ، تتواجد متقاربة بدرجة كبيرة تهدد بسقوط كتل صخرية ضخمة من هذه المقابر خاصة بسقوفها عند تعرضها للمطر والهزات الضعيفة . هذا وتعانى مقابر خونس وست كا وميخو وسابني وغيرها الكثير من هذه المشكلة بدرجة تحتاج لوقفه جادة من الجهات الأكاديمية والتنفيذية لتدارك هذه المشكلة الخطيرة قبل تفاقمها .

ثالثاً : الكوارث الطبيعية : Natural Disasters

حيث تم عرض للكوارث الطبيعية المتمثلة فى الزلازل والسيول كأحد عوامل التلف المؤثرة على المقابر

موضوع الدراسة .

الزلازل - وثم من خلالها تقديم تعريف للزلازل وتاريخ الزلازل المسجلة بالمنطقة والتى منها زلزال أبوسمبل ٢١ ق.م وزلزال أبوديـاب ١٩٥٥ فى أسوان وقنـا وزلزال نوفمبر ١٩٨١ والمعـروف بـزلزال كلابشه بقوة ٥,٧ ريختر والـذى كان مركزه جنوب أسوان بمسافة ٧٠كم والذى كان لها تأثير شديد على المنطقة . وتأثيرها على المقابر الصخرية بالمنطقة والمتمثلة فى كثير من الفواصل الصخرية المختلفة بمنطقة غرب أسوان .

- السيول : حيث تم عرض مشكلة السيول بأسوان والتى منها السيل الذى أصاب مصر فى ٢ نوفمبر ١٩٩٤ ، وكذلك مظاهر التلف الناجمة عنها «الميكانيكية والكيميائية » ، وكذلك الوديان التى تنساب إلى أسوان من الشرق والتى منها وادى العلاقى وأبوعجاج وشعيط وعبادة وتلك التى تنساب من الغرب مثل وادى كلابشه وكركر والتى تبدأ مأخذها من هضبة سن الكداب ٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر .

رابعاً : التلف البيولوجى : Biodeterioration

تم تناول التلف البيولوجى والذى يشتمل على :-

- الحشرات المتمثلة فى كل من النحل البرى والنمل الأبيض ومظاهر التلف بهما فى مقابر قبة الهوا ، حيث لا تكاد تخلو مقبرة من مشكلة أعشاش النحل البرى «مقابر خونس وحرخوف وست كا والمقابر ١٠٤ : ١٠٩ » كذلك تظهر مشكلة النمل الأبيض فى مقبرتى ست كا وسارنبوت الثانى .

- الحيوانات والمتمثلة فى الوطاويط والتى تعيش فى كثير من المقابر ويظهر ذلك جلياً فى مقابر حرخوف وخونس وست كا والمقابر ١٠٦ ، ١٠٩ ، ١٠٥ بالمستوى الثانى .

- الطيور ومظاهر التلف الناجمة عنها فى المقابر .

خامساً : التلف البشرى : Man made Deteraioration

تم تناول التلف البشرى والمتمثل فى الترميم الخاطىء والإهمال والتخريب المتعمد وكذلك إستخدام المقابر للسكن لاحقاً حيث تعانى معظم مقابر الجبانة من هذا العامل خاصة مقابر ست كا وكاكم وميخو وسابنى وخونس ، ٣٥ وسنموزا .

الفصل الرابع :

جاء موضوع الفصل الرابع تحت عنوان الدراسات المعملية لخصائص ومكونات مقابر نبلاء ألفنتين الصخرية ونواتج تلفها والذى إشتمل على الآتى :-

الدراسـة بإستخـدام كـل مـن حيود الأشعـة السينية والأشعـة تحـت الحمـراء Study By Using

X. R.D. and I.R، الفحص بإستخدام الميكروسكوب المستقطب Polarizing Microscope ، التحليل الكيميائى بإستخدام EPM « Electron Probe Microanalysis » ، الفحص بإستخدام الميكروسكوب الألكترونى الماسح S.E.M. ، وتعيين الخواص الفيزيائية والميكانيكية Physical and Mechanical Properties .

- **أولاً : الدراسة بحيود الأشعة السينية (X.R.D) :**

حيث تم إستخدام حيود الأشعة السينية فى تحليل عدد ٢٣ عينة من عينات الحجر الرملى المنحوت فيه المقابر ونواتج التلف والملاط والمونات وأرضيات التحضير ومعادن الطفلة التى تم فصلها كيمائياً حيث إتضح من خلال ذلك أن الحجر الرملى يتكون من معادن الكوارتز والكاولينيت والمسكوفيت ، كذلك ومن تحليل عينات الملاط من مقابر مختلفة بالجبانة وجد أنه يتكون من معدن الأنهيدريت بصفة أساسية مع معدن الجبس أحياناً وأحياناً أخرى من معدن الجبس بصفة أساسية مع معدن الأنهيدريت ، أما بالنسبة للمونات فقد إتضح أنه تتكون من مونة الجبس ، كذلك إتضح تواجد كل من شيد الطفلة والجبس والجير أحياناً ، كذلك إتضح أن معدن الكاولينيت هو المكون الأساسى لمعادن الطفلة المتواجدة بالحجر الرملى بعد فصلها كيمائياً .

- **ثانياً : الدراسة بالأشعة تحت الحمراء (I. R) :**

تم إستخدام الأشعة تحت الحمراء فى دراسة الوسيط اللونى بمقابر سارنبوت الأول والثانى وإتضح أنه من الصمغ العربى بالدراسة المقارنة .

- **ثالثاً : الفحص بالميكروسكوب المستقطب** Polarizing Microscope :

بإستخدام الميكروسكوب المستقطب فى فحص المقاطع الصخرية من الحجر الرملى للمقابر إتضح مايلى :

أنه يمكن تصنيف الحجر على أنه حجر رملى حديدى طفلى ميكائى «متوسط التصنيف» Fer-ruginous Argiellaceous Micaceous Sandstone ، والذى يتكون من حبيبات من معدن الكوارتز الدقيقة والمتوسطة الخشونه مع تواجد الميكا المتمثلة فى معدن المسكوفيت مع الفلسبارات البوتاسيه «الميكروكلين» أما المادة الرابطة Cement فهى من معادن الكاولينيت والهيماتيت .

كذلك إتضح أن الحجر الرملى الممثل لأعمدة الحجره الطقسيه ليس من صخر المقبرة وإنما عبارة عن حجر رملى يتكون من الحبيبات الخشنة والذى يختلف من ناحية النسيج والتركيب المعدنى من سابقة .

- **رابعاً : التحليل الكيميائى بإستخدام** Electron Probe Microanalysis (E.P.M)

تم إستخدام EPM فى التحليل الكيميائى « العناصر والأكاسيد » والذى يعد من طرق التحليل الهامة جداً والذى إتضح أن معدن الكوارتز هو المكون الأساسى كما ظهرت المادة الرابطة غنية بمعدن الكاولينيت

والهيماتيت مع وجود حبيبات عشوائية التوزيع من معادن الألمنيت Ilmenite والروتيل Rutile ، كذلك تم التعرف على الفلسبارات البوتاسيه K-Feldspare «الميكروكلين» .

- **خامساً : الفحص بإستخدام الميكروسكوب الألكترونى الماسح** (S.E.M) :

تم إستخدام الميكروسكوب الألكترونى الماسح SEM فى فحص عينات من الحجر الرملى النوبى ، وكذلك عينات الملاط الغير معالج .

- **سادساً : تعيين الخواص الفيزيائية والميكانيكية**

: Physical and Mechanical Properties

حيث تم تعيين كل من إمتصاص الماء Water absorption والمسامية Porosity ، وكذلك الكثافة الكلية Bulk Density والتى سجلت ١٢,٥٪ و ٢٠,١٪ ١,٦٤جم/سم٣ على التوالى . وكذلك تم تعيين مقاومة الضغط Compressive Strength لعينات مكعبة وعينات إسطوانية ثم إستخدم جهاز الـ "PUNDIT" وهو من الطرق الغير متلفة الذى لايتقيد بحجم وشكل العينة المختبره حيث وصلت مقاومة الضغط للعينات الغير معالجة ١٩,٢ MPa .

الفصل الخامس :

جاء موضوع الفصل الخامس تحت عنوان دراسات معملية تجريبية لإستنباط أفضل المواد لعلاج وترميم وصيانة مقابر نبلاء ألفنتين الصخرية .

حيث بدأ الفصل بمقدمة ثم تضمن ثلاث محاور رئيسية هى المقويات والمونات والمنظفات :.

- **أولاً : المقويات** Consolidants :

تم تناول المقويات بعرض مقدمة تلاها مجموعة المقويات التى تم إخضاعها للدراسة وهى كالآتى :.

منتج النيتوكوت Nitocote SN 502 ، الفاكر Wacker 290 ، الفاكر Wacker OH ، الفاكر Wacker-OH 100 ، البارالويد Paraloid B72 ، منتج الأكوسيل ، الأديكون ، والكيم تكت Kemtekt ، الفاكر Wacker SMK 1311 ، ألفاكر Wacker BS1001 وأخيراً البافكس Befix .

تم بعد ذلك إعداد العينات لتطبيق المقويات والتى إشتملت على مكعبات حجرية ومجموعة من البلاطات نفذه عليها أرضيات التحضير المختلفة وبعد التطبيق تم حساب نسبة الزيادة فى الوزن ونسبة المادة الصلبة المتبقية فى العينات .

- تم بعد ذلك دراسة تأثير مواد التقوية على الخواص الفيزيائية للعينات المعالجة « المظهر والإمتصاص

والمسامية وفيها تم إستبعاد كل من الأديكون والبارلويد بـ٧٢ من الإستمرار فى العينات الحجرية .

- جاء بعد ذلك دراسة تأثير مواد التقوية على الخواص الميكانيكية للعينات بعد العلاج ، وقد أظهرت مواد الفاكر OH100 ، Wacker OH تفوقاً بالمقارنة بباقى المعالجات .

تم بعد ذلك الفحص بإستخدام S.E.M للعينات الحجرية والملاط بعد التقوية ، وقد إتضح تفوق المواد المرتكزه فى تكوينها على السيلان سيلوكسان . ومستحلباتها Nitocote, Wacker 290 , Wacker BS 1001 , Wacker MK 1311 .

- تم بعد ذلك ومن خلال الفصل الخامس دراسة تأثير دورات التجوية Artificial age-ing على كل من عينات الأحجار والملاط لمدة ٦٠ دورة . ومن خلال الفحص البصرى تم إستبعاد مادتى الأديكون والبافكس من عينات الملاط لإخفاقها بشدة .

- هذا وقد تم إجراء إختبار التجوية بالأحماض Ageing By acids للعينات الحجرية حيث سجلت العينات المعالجة بمواد الفاكر Wacker OH, OH 100 أعلى نسبة للفاقد فى الوزن .

- تم بعد ذلك الفحص بإستخدام S.E.M للعينات بعد التجوية إتضح منه تفوق المواد المرتكزه فى تكوينها على السيلان سيلوكسان فى كل من عينات الحجر والملاط ، كما تم إستبعاد مادة البافكس والأكوسيل وقد ظهرت باقى المعالجات نسبياً مقبوله وإن تأثرت كثيراً بدورات التجوية بالدرجة التى لايمكن إستخدامها بصورة مطلقه فى عمليات العلاج .

- ثانياً : المونات Mortars :

تم أيضاً من خلال الفصل الخامس دراسة تجريبية على بعض المونات حيث تم عرض مقدمة عن المونات وخصائصها المختلفة ثم تم عرض لمجموعة المونات التى تم إخضاعها للدراسة وهى :-

A - الجير والرمل والأسمنت الأبيض وبودرة الحجر الرملى بنسبة « ١ : ٣ : ١ : ٠,٥ » .

B - الجير والرمل والأسمنت الأبيض وبودرة الحجر الرملى والنامكس بنسبة « ١ : ٣ : ١ : ٠,٥ : ١ : ١٠ ٪ مخففاً بالماء » .

C - الأسمنت الأبيض والرمل والنامكس بنسبة « ١ : ٣,٥ : ١ ، بنسبة ١ : ٨ بالوزن مع الأسمنت والرمل » .

D - الأسمنت الأبيض والرمل وبودرة الحجر الرملى والأكوربور M بنسبة « ١ : ٣ : ٠,٢٥ : ١ « مخفف بالماء بنسبة ١ : ٢٠٠جم ماء » .

E - الاسمنت الأبيض والرمل وبودرة الحجر الرملى والأكوكول بنسبة « ١ : ٣ : ٠,٢٥ : ١ مخفف بالماء بنسبة ١ : ٦ » .

F – الأسمنت الأبيض والرمل وبودرة الحجر الرملي والأكوكول «١:٢: ٢٥ ,: ١ ، مخفف بالماء بنسبة ١ : ٦ »

هذا وبعد إعداد الخامات وعينات المونات لوحظ الإختلاف النسبى فى معدل الجفاف للمونات كان أسرعها المونة A ، تم بعد ذلك تعيين الخواص الفيزيائية المتمثلة فى إمتصاص الماء والمسامية والكثافة حيث جاءت المونة B مسجلة أعلى درجة للإمتصاص ، كذلك جاءت المونة A مسجلة أعلى درجة للمسامية ، تم أيضاً تعيين الخواص الميكانية Flexure St. , Compressive St. حيث جاءت المونات E,C فى مرحلة متقدمة . تم بعد ذلك أيضاً تعيين قوة الربط والإلتصاق للمونات ، ثم تم إجراء التجوية الصناعية إتضح من خلالها تفوق المونات C,E على التوالى .

- **ثالثاً : التنظيف** Cleaning :

نظراً لما تعانيه مقابر قبة الهوا من مشكلة السناج الكثيف فقد تم إعداد مجموعة من العينات الحجرية والحجرية المغطاة بطبقة من الملاط الملون المغطى بالسناج حيث تم تجرب مجموعة من محاليل التنظيف وهى :-

A – النشادر ٥ , + الأسيتون ٥ , + التنر ١ , ٠+ الصابون المتعادل ٢ , ٥ + الماء ٥٠جم «ججم : ججم » .

B – النشادر ٢ + الصابون المتعادل ٥ + الماء ١٠٠

C – الترای كلوروأثيلين ١ + الأسيتون ١ + الصابون المتعادل ١ + الماء ٢٥ .

D – الترای كلوروأثيلين. إتضح منها أن المحاليل A, C تعد أفضلهم لإزالة السناج مع ضرورة تطبيق المحلول أولاً فى صورة كمادة . تم كذلك إجراء إختبار ميدانى فى المقبرة رقم ٣٤ B لإزالة أعشاش النحل البرى فوجد أن التنظيف الميكانيكى مع النتطرية الموضعية بإستخدام الكحول الأثيلى والماء بنسبة ١ : ٣ تعطى نتائج جيدة جداً فى التنظيف .

الفصل السادس :

جاء موضوع الفصل السادس تحت عنوان مشروع علاج وترميم وصيانة مقبرة سارنبوت الثانى المختاره .

حيث بدأ الفصل بمقدمة عن أهمية العلاج والصيانة والترميم وأسباب إختيار المقبرة ، وكذلك إشتمل الفصل السادس على التسجيل الأثرى والمعمارى للمقبرة Documentation حيث تحمل المقبرة رقم ٣١ بالموقع فى الجزء الجنوبى من الجبانة والتى تخص سارنبوت الثانى من الأسرة الثانية عشر ، وتتكون المقبرة من نحوتة كلية فى الصخر والتى تمتد حوالى ٣٠ متر تتكون من فناء أمام المقبرة يليه الواجهة بمنتصفها المدخل الذى يقود لصالة الإستقبال ذات الستة أعمدة ومنها نصل للممر ذو السقف المقبى ثم الحجرة الطقسية والمشكاة ثم بئر الدفن .

إشتمل كذلك الفصل السادس على التشخيص Diaganosis حيث تم تحديد المشكلات المختلفة المسجلة

بالمقبرة من مشكلات الفواصل الصخرية والرمال التى تغطى المدخل وصالة الأستقبال ، وكذلك الإتساخات والأماكن المفقودة من الصخر وطبقة الملاط الملون وكذلك تلك المنفصلة عن السطح ، أيضاً ومشكلة التلف البيولوچى «النمل الأبيض كذلك عمليات التشوية المتعمد والاستخدام اللاحق للمقبرة وأثر ذلك عليها » .

إشتمل الفصل السادس أيضاً على مراحل العلاج والترميم والصيانة والتى إشتملت على دراسة والتركيب الكيميائى والمعدنى لمكونات المقبرة ونواتج تلفها وذلك بإستخدام طرق الفحص والتحليل المختلفة «الفصل الرابع » تلى ذلك التطبيق الميدانى ونتائج الدراسة المعملية بالنسبة للمونات ومواد التقوية «المونة C » ومـــواد النيتوكوت Nitocote SN502 والفاكر Wacker Bs1001 .

ثم بعـد ذلك إجراء عمليـات التنظيف بشقية الميكانيكى والكيميائى . « إستخدم المحلول المكون من الصابون المتعادل والكحول الأثيلى والطولوين والماء بنسبة ٥ , : ٥ , : ١ : ٦ ، والذى أعطى نتائج ممتازة فى إزالة الإتساخات المختلطة شديدة الإلتصاق بالتماثيل الصخرية كذلك إستخدام كل من البنزين Benzen والترای كلوروأثيلين Trichloroethylene فى إزالة الشموع » .

إشتمل الترميم الدقيق أيضاً على التقوية Consolidation طبقاً لنتائج الدراسات المعملية « تم تطبيق المقـوى Nitocote فى صورة ثلاث تطبيقات تفاصيل بفاصل زمنى ٢,٥ ساعة فى التقوية ، كذلك إستخدم الفاكر Wacker BS 1001 المخفف بالماء ١:٦ فى حقن الأماكن المنفصلة فى صورة ثلاث تطبيقات أيضاً ، كذلك إشتمل الفصل السادس على الصيانة حيث لابد من المتابعة الدورية لأى مشكلات بسيطة والعمل على حلها قبل تفاقمها ، جاء بعد ذلك خطه لمشروع الترميم المعمارى للمقابر .

أخيراً أختتم البحث بعرض ومناقشة شاملة للنتائج المستخلصة من البحث تلاها مجموعة التوصيات والتى منها مايلى :-

- ضرورة عمل دراسة فوقوجرامترية Photogrammetry Study للمنحدر المنحوت فيه المقابر .
- ضرورة عمل مسح چيولوچى هندسى «عمل الخرائط ومسح للتتابع الصخرى .. الخ ».
- ضرورة إجراء عمليات توثيق شاملة للحالة الراهنه للمقابر .
- ضرورة إجراء عمليات ترميم وصيانة شاملة لمعظم المقابر مع فتحها للزيارة وكذلك تكوين وحدة ترميم هناك مع إستكمال أعمال الحفائر .
- يمكن إستخدام البوليمرات المرتكزه على السيلان سيلوكسان ومستحلباتها ,Nitocote SN 502) Wacker BS 1001 فى عمليات تقوية الحجر الرملى والملاط المكون على أن يكون ذلك فى الفترة من شهر سبتمبر حتى فبراير .
- يجب إستبعاد راتنجات الأكريلك «الباراloيد بـ٧٢ والأديكون فى تقوية الحجر الرملى النوبى وكذلك

الأكوسيل ، كذلك يستبعد منتج البافكس Befix 1w من تقوية الحجر الرملى النوبى وأرضيات التحضير المختلفة الملونة - كذلك لايفضل إستخدام بوليمرات الفاكر Wacker OH , OH 100 فى تقوية الحجر الرملى النوبى .

- يمكن إستخدام المونة C فى عمليات الاستكمال ويفضل إضافة بودرة الحجر الرملى النوبى لها .

- يمكن إستخدام المحلول المكون من النشادر والأسيتون والتنر والصابون المتعادل والماء بنسبة ٥ , : ٥ , : ٢,٥ : ٥٠ لتنظيف السناج بالمقابر وذلك بأسلوب الكمادات « ١٠ : ١٥ دقيقة » .

- يجب إجراء عمليات تدخين للمقابر ثم تركيب شبك معدنى على كل فتحاتها للتخلص من الوطاويط ومشكلاتها .