

(مجموعة الناصر محمد بن قلاوون)

نبذة تاريخية عن الناشئ :

يعتبر السلطان الملك المنصور سيف الدين قلاوون من أعظم شخصيات عصر سلاطين المماليك البحرية بصفة خاصة ، ويرجع ذلك بطبيعة الحال إلى عدة أمور فمن جهة :

كان هذا السلطان رأس أسرة حكمت مصر والشام وغيرها أكثر من قرن من الزمان .

ومن جهة أخرى ويرجع الفضل إليه . أى قلاوون . فى تكوين وظهور الدولة المملوكية الثانية وهى دولة المماليك الجراكسة ، ذلك أنه كان معزماً بشراء اعداد كبيرة من المماليك ، انتقى منهم نحو ثلاثة آلاف وسبعمائة من الجركس وأسكنهم أبراج القلعة .

وهو عين ملكاً على مصر سنة (678هـ) ولقب بالملك المنصور ، فكان عصره عصر رخاء ورفاهية انتعشت فيه الفنون وازدهرت العمارة .
حارب التتار وهزمهم فى حمص ، كما هزم الصليبيين فى مواقع كثيرة واستخلص منهم بلاداً إسلامية .

انتقل إلى رحمه الله تعالى ليلة السبت 6 من ذى القعدة سنة 689هـ بعد حكم دام احدى عشرة مئة ودفن فى تربته التى انشأها فى شارع بين القصرين .

الصفات المميزة فى العمارة المملوكية :

زيادة العناية بواجهات المساجد ، وهى العناية التى بدأت فى أبنية الطراز الفاطمى وأصبحت بعد ذلك قاعدة متبعة فى عصر المماليك ، وتتجلى أحيانا فى طبقات الداميك الأفقية عن أحجار صفراء وأخرى حمراء داكنة ، وتتجلى أحيانا أخرى فى تجاويف أو حنايا عديدة قد تفتح فيها نوافذ وقد تنتهى أعلاها بزخارف معمارية او مقرنصات ، كما تتجلى فى أشرطة وكتابات قرآنية وتاريخية وفى شيطان تتوج بها الواجهة ، ونلاحظ ان المهندس كان يحرص كل الحرص فى ابراز الواجهة بما فيها من تجاويف وحنايا ، وكان يفضل ألا يكون المدخل فى وسطها بل يكون فى ركن منها ، وان يكون مرتفع بعض الارتفاع فيصعد إليه بسلم مرتفع بضع درجات . ومن الوسائل التى أدت إلى ابراز الواجهة طريقة اتخاذ المأذنة بدون قاعدة مستقلة لها . وكأنها قائمة فوق شرفات المسجد ومن أمثلة ذلك مأذنة وقبة قلاوون ، ومأذنة جامع الناصر محمد بن قلاوون بقلعة الجبل ، ومسجد الظاهر برقوق .

مجموعه قلاوون:-

تقع هذه المجموعة بشارع المعز لدين الله (النحاسين سابقاً) وقد أقيمت على رقعة من أرض القصر الفاطمي الصغير الغربي . وأهم ما يسترعى النظر في هذه المجموعة المعمارية القبة التي تعلو الضريح ويظهر التأثير السوري في تخطيط قاعدتها فهي مقامة على قاعدة مثمانية مكونة من أربع دعائم مربعة وأربعة دعائم مربعة وأربعة أعمدة مستديرة

وقد شرع في انشائه سنة (738هـ ، 1337م) واحتفل بافتتاحه في سنة (740هـ - 1340م) كما هو ظاهر من الكتابة على جدران المسجد ومدخله وواجهته القبليّة.



تخطيط المجموعة :

الرفع المساحي :-

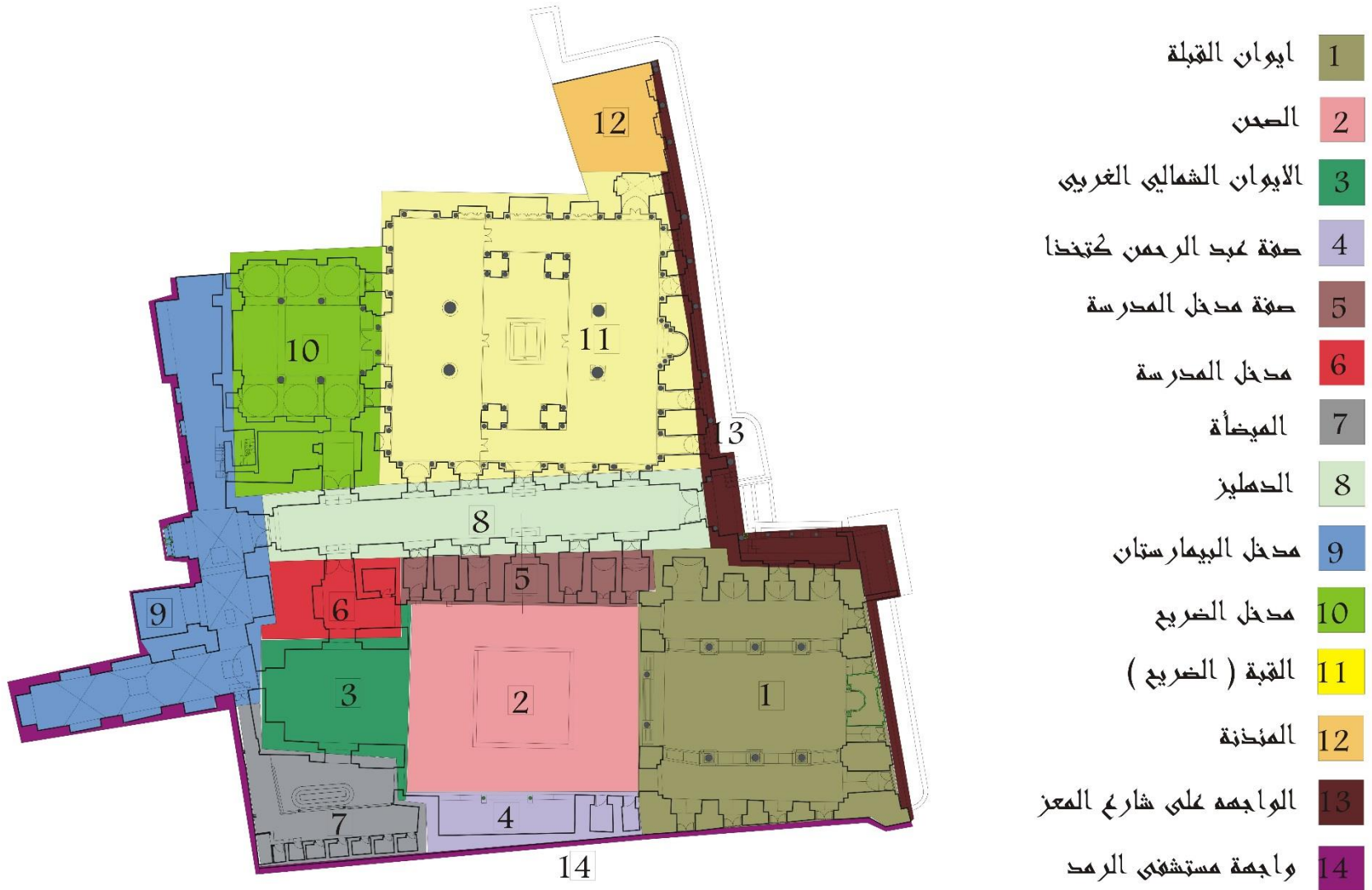
وهم تنقسم إلى قسمين :

البحرى : منها وهو الواقع على يمين الداخل من الباب الرئيسى هو وجهة التربة وتعلوها القبة .

القبلى : منها وهو الخارج وموجهة المدرسة وبين القبة والمدرسة دهليز طويل فيه أبوابها كان يوصل قديما إلى المستشفى .



التسجيل المعماري:-

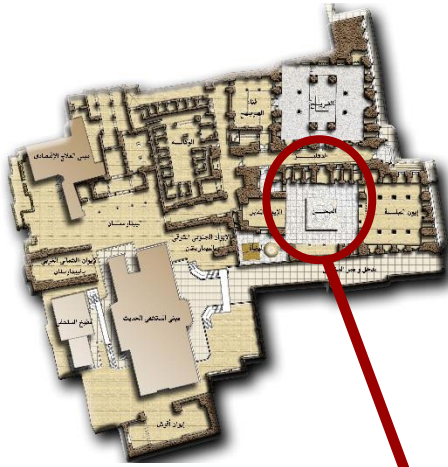


مكونات مجموعة قلاوون:-

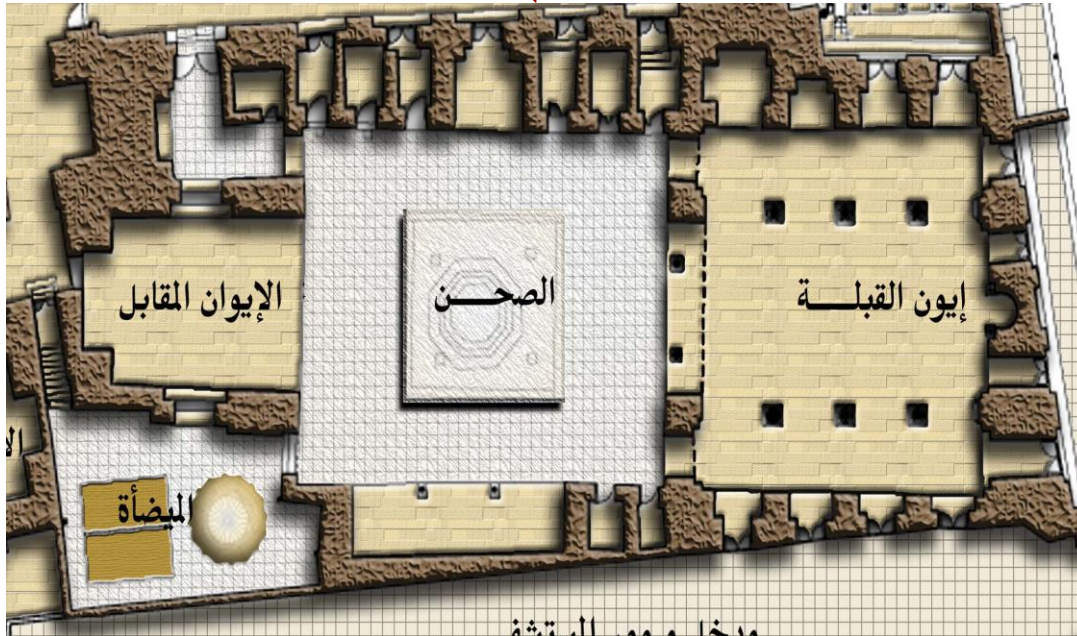
ويعتبر هذا المسجد من أجمل مساجد القاهرة ويتكون من صحن مستطيل محاط بأربعة أروقة أكبرها رواق القبلة الذى يتكون من أربعة بلاطات وكل من الثلاثة الأخرى يتكون من بلاطتين فقد . ويتقدم المحراب قيمة محمولة على مقرنصات كما يتوسط الصحن مiazza تعلوها قبة من الخشب وللمسجد ثلاثة مداخل الرئيسى منها جانبى وبارز عن الواجهة التى تتكون من تجويفات رأسية تنتهى بعدة صفوف من المقرنصات وبأعلى الواجهة يوجد صف أفقى من الشرفات المسننة ، ومنذنة المسجد تمثل طريقة تطور المآذن من المربع إلى المثلث ثم الدائرة



المسجد :-



- ويتكون من صحن مستطيل محاط بأربعة أروقة أكبرها رواق القبلة الذي يتكون من أربعة بلاطات وكل من الثلاثة الأخرى يتكون من بلاطتين فقد . ويتقدم المحراب قيمة محمولة على مقرنصات كما يتوسط الصحن ميضأة تعلوها قبة من الخشب وللمسجد ثلاثة مداخل الرئيسية منها جانبي وبارز عن الواجهة التي تتكون من تجويفات رأسية تنتهي بعدة صفوف من المقرنصات وبأعلى الواجهة يوجد صف أفقي من الشرفات المسننة .



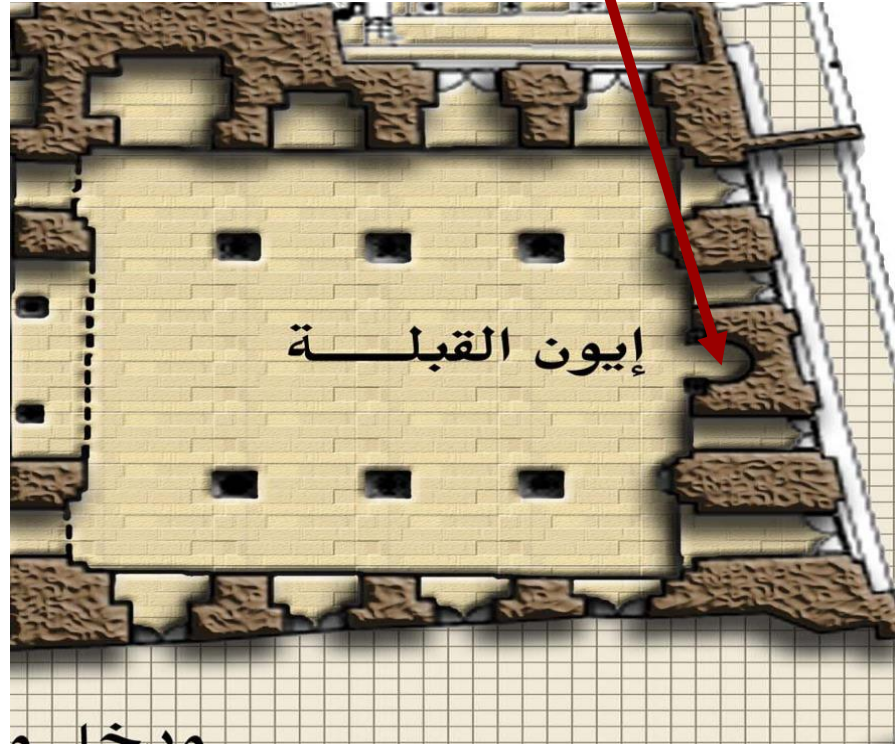
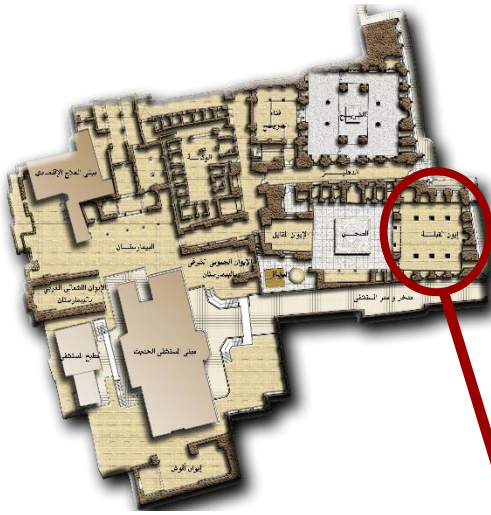


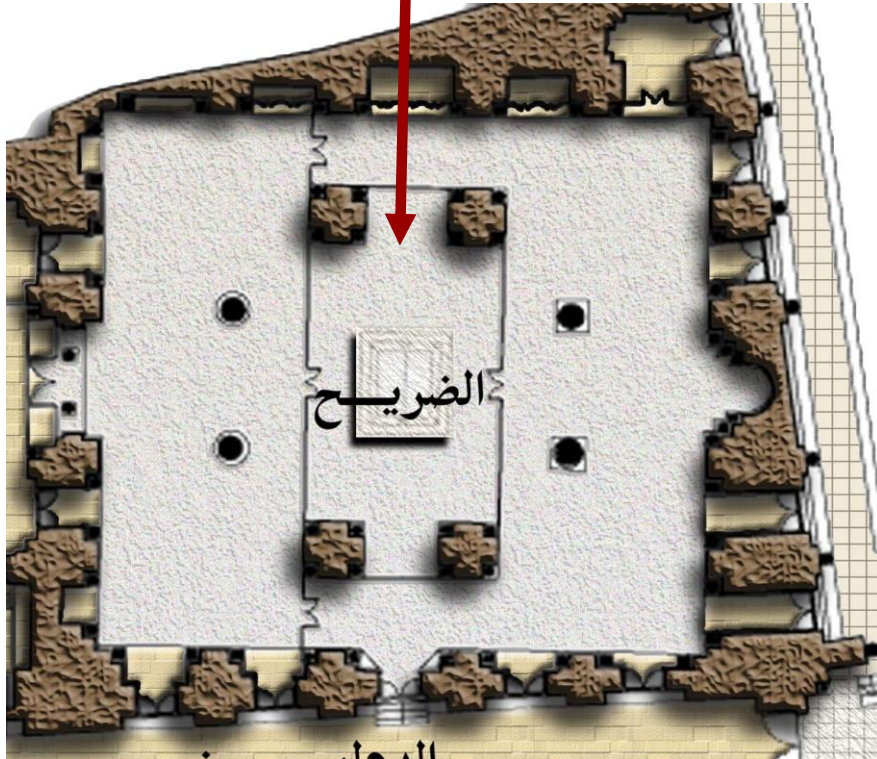
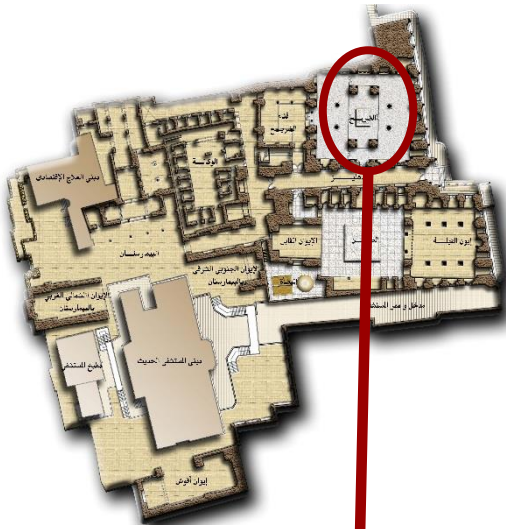
المئذنة :

وهى مكونة من ثلاث
طوابق الأول والثانى
منهما مربع والطابق
الثالث اسطوانى تعلوه
خوذة اضيفت حديثا .
وهى موجودة فى
النهاية الشمالية
لواجهة عمائر
المنصور قلاوون .

المحراب : يوجد فى صدر الايوان الشرقى وزخرفت طاقيته (عقدة)

بزخارف بديعة من الفسيفساء المذهب .
المحراب من المحاريب الدقيقة بمدينة القاهرة ،
فقد كسيت جدرانه بالرخام الدقيق والصدف فى
أشكال هندسية جميلة وطاقيته من الرخام ذى
الالوان الأسود والاحمر والفيروزى وبجواره منبر
دقيق الصنع وقد سرقت بعض حشواته ثم أعادته
إلى حالته لجنة حفظ الآثار العربية ، وتم ذلك فى
سنة (1320هـ - 1902م) ويعلو المحراب قبة
كبيرة على ثمانية أعمدة من الجرانيت الاحمر
ومقرنصاتهما من الخشب المزخرف بألوان زاهية .
أما دكة المبلغ فمن الرخام وهى محمولة على اثنى
عشر عموداً من الرخام وتوجد كتابة تاريخية فى
الجدار البحرى تحمل اسم المنشئ وتاريخ الفراغ
من الأثر وهو سنة 740هـ وتوجد حول هذا
الرواق نوافذ من النحاس تعلوها أخرى من الجص
والزجاج .





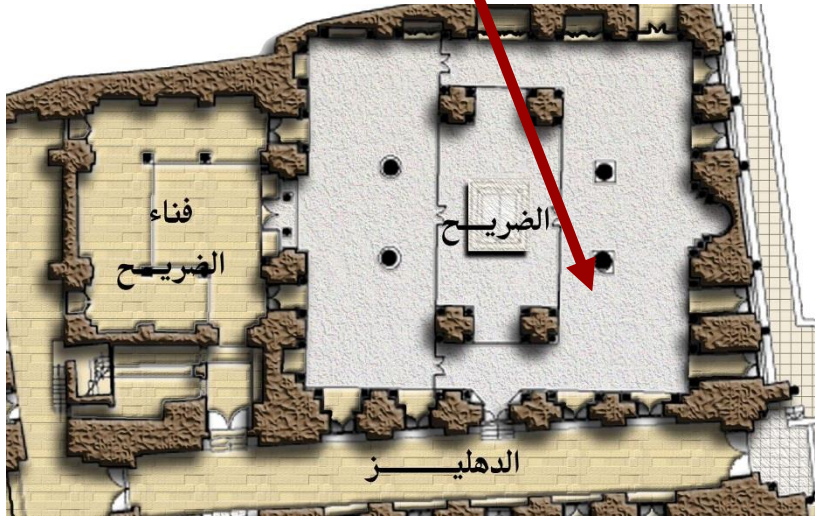
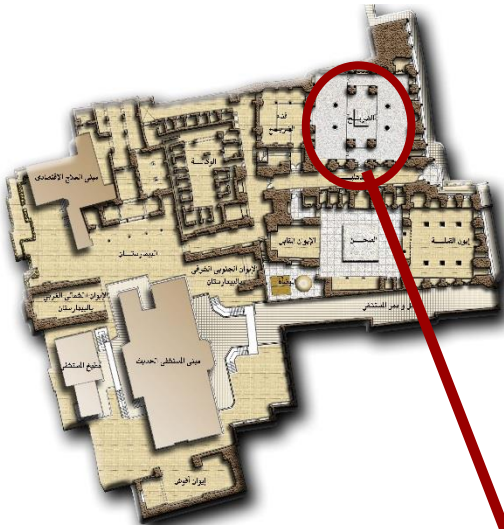
القبة :-

ويظهر التأثير السوري في تخطيط قاعاتها فهي مقامة على قاعدة مئمنة مكونة من أربع دعائم مربعة وأربعة دعائم مربعة وأربعة أعمدة مستديرة وهي موضوعة حسب الترتيب التالي : دعامتان ثم عمودان بالتبادل ، والاعمدة ضخمة من الجرانيت وذات تيجان مذهبة أما الدعائم فيها أربعة أعمدة رخامية في أركان كل منها وقد كسيت من الخارج بالرخام الدقيق المطعم بالصدف ويعلو كل ذلك افريز رخامي دقيق الصنع وفوقه افريز به نقوش مذهبه ويعلوه افريز ثالث به كتابات قرآنية وتاريخ تجديد القبة بحروق مذهبه على أرضية زرقاء .

وهذه الدعائم وكذا الاعمدة تحمل عقوداً مدببة تعلوها رقبة مئمنة بها نافذة في كل ضلع من أضلاعها ثم تعلو هذه الرقبة المئمنة قبة مستديرة تحولت إليها بواسطة تجويفات صغيرة في أركان المئمن وقطاع القبة من الخارج على شكل عقد مدبب بيضاوى الشكل ويستندها أكتاف سائدة موصولة فوق أركان المئمن الخارجى

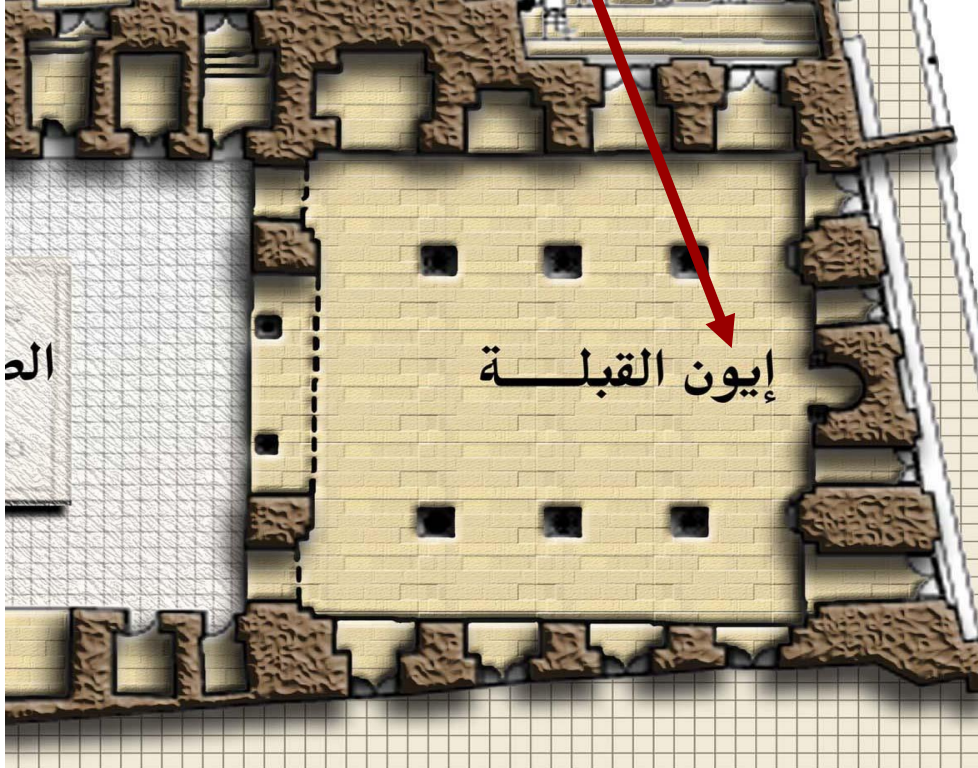
الضريح:

يتوسط القبة قبر المنصور أحد ممالك الملك
الناصر محمد بن قلاوون وقد شرع في انشاءه
سنة (738هـ ، 1337م) واحتفل بافتتاحه في
سنة (740هـ - 1340م) كما هو ظاهر من
الكتابة على جدران المسجد ومدخله وواجهته
القبليّة



• أيوان القبلة:-

- ورواق القبلة حافل بالصناعات الدقيقة فعقوده محمولة على أعمدة من الرخام والجرانيت الأحمر والسقف به زخارف ملونة ومذهبة بألوان زاهية جميلة . كما كسيت الجدران إلى ارتفاع حوالى ثلاثة أمتار بوزرة مكونة من أشرطة من الرخام ومن قطع صغيرة ودقيقة من الرخام والصدف بعضها يكون أشكالاً هندسية والبعض الآخر به كتابات بالخط الكوفى المربع بالرخام الأخضر وتنتهى بإفريز رخامى على شكل شرافات .



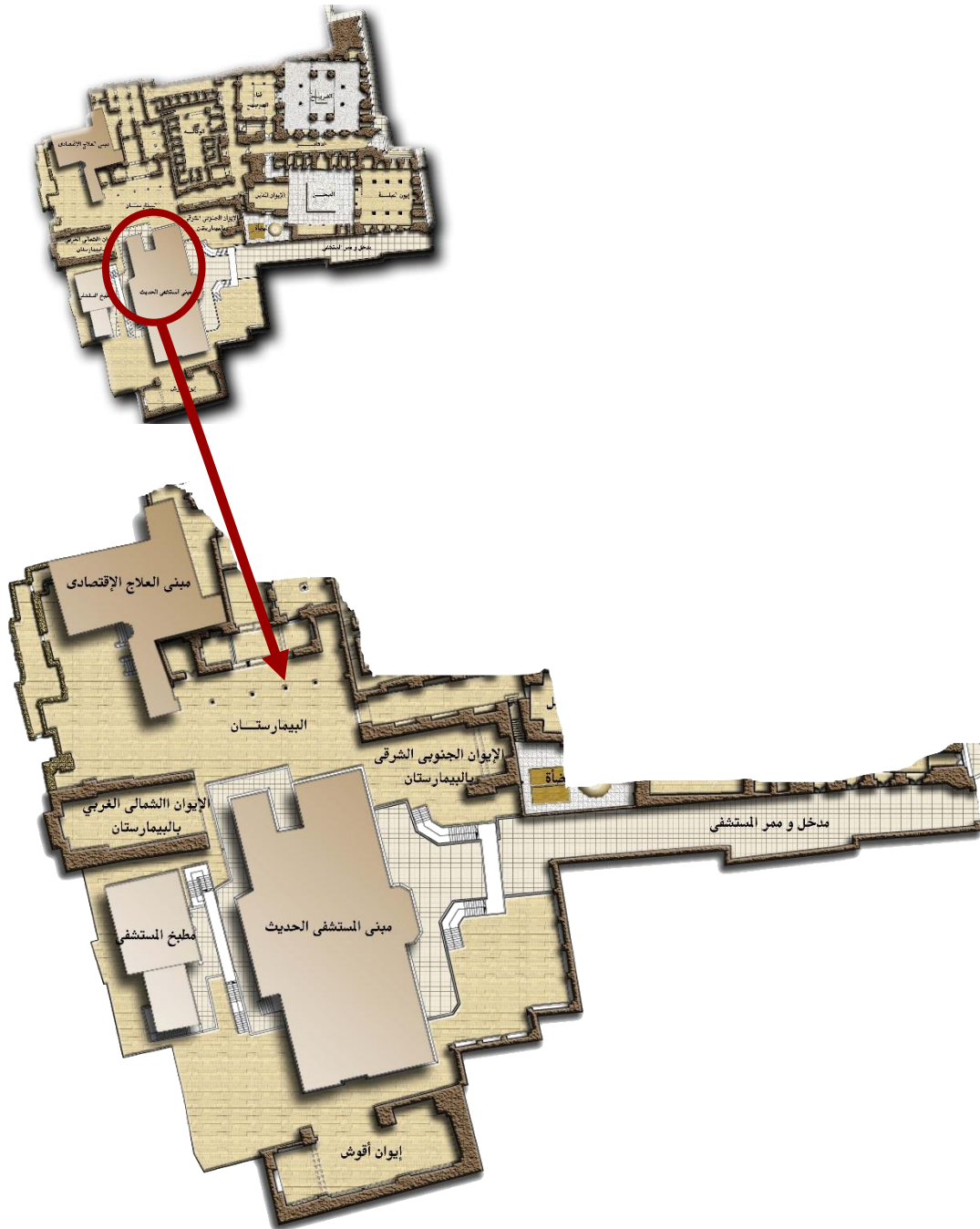
أما باقى الاروقة فكل منها مكون من جناحين اثنين وكلها تشتمل على أعمدة تحمل عقوداً .

رابعاً : الـبيمارستان :

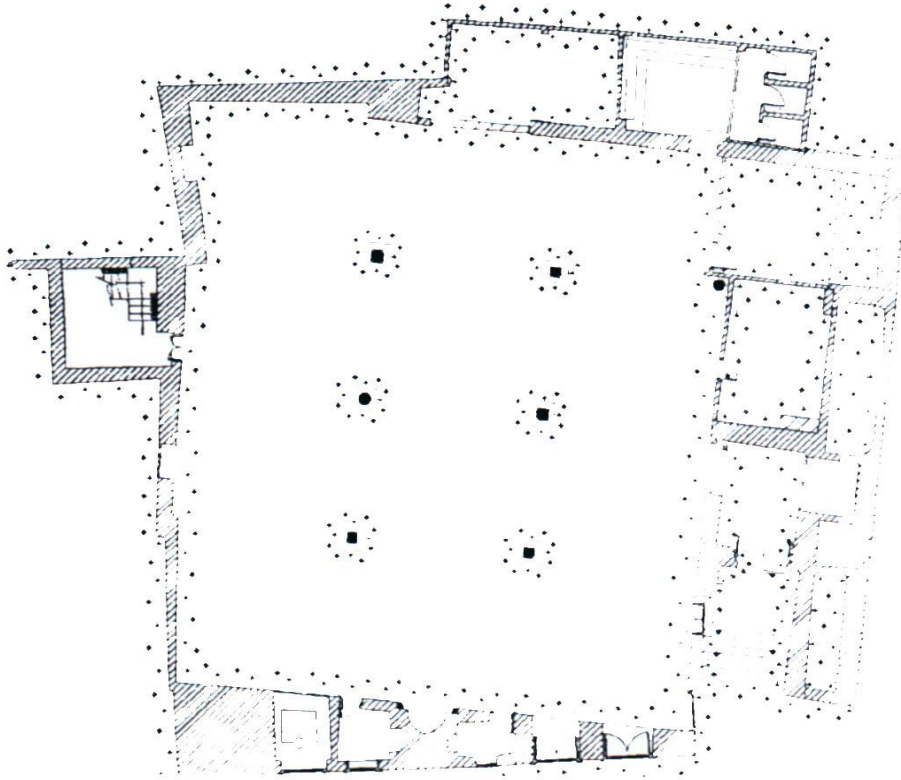
لم يبق منه سوى جزء صغير
مستخدم الآن كمستشفى للرمم ويتبع
وزارة الأوقاف .

وهي أساساً كانت قاعة من الملك
وهي ذات أيوانات أربعة ويدور قاعتها
فسقية يصير الماء إليها من الشاذوران .
لم يبق منه سوى قسم من الأيوان
الشرقي به فسقية رخامية ، كما يوجد
نوافذ تحيطها نوافذ تحيطها أفاريز بها
كتابات كوفية .

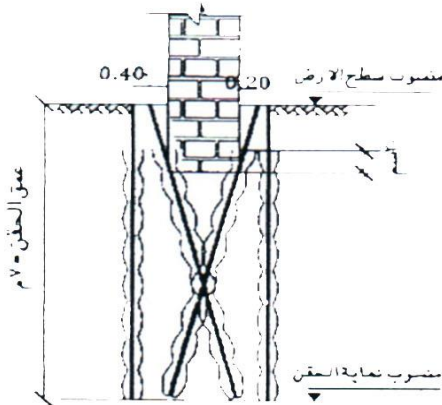
توجد بقايا من الأيوان الغربي وبه سلسبيل
تتعرض مجموعة الناصر بن قلاوون إلى كثير من
قوى وعوامل التلف Deterioration Factors
بمختلف أنواعها الفيزيائي والكيميائي والبشري
والتلوث الجوي وكل عامل
من هذه العوامل يترك آثاره الواضحة على جدران
وأحجار تلك المجموعة



• تخطيط المدرسة:



مخطط فني يوضح نقاط الحقل في قرية تلميس تلمن



قطاع يوضح حقل التربة أسفل الأسس

- 1- تقع المدرسة بين مجموعة قلاوون ومدرسة السلطان برفوق.
- وهي عبارة عن مستطيل يضم أربعة أبواب في تخطيط متعامد حول صحن مستطيل مساحته (23×24) مترا وفي الركن الشمالي الشرقي من المدرسة تقع القبة التي تبلغ مساحتها (9×9).
- 2- الواجهة:
- لقد أثر موقع المدرسة الناصرية بين الأثرين الكبيرين مجموعة المنصور ومدرسة برفوق تأثيرا سيئا. ولم ينظره جمال واجهتها بالنسبة لمندنة برفوق.
- يبلغ ارتفاعها (13.23) م، طولها (21.42) م.
- ويوجد بالواجهة ثلاث جينات تمتد بارتفاع الواجهة وتنتهي بدليات.
- ويحيط بها إطار قالب مستطيل الشكل تشبه إلى حد كبير مندنة زين الدين.
- وعلى ارتفاع (7.25) امتار من سطح الأرض بزخرف الواجهة شريط من الكتابة على أرضية مزخرفة بزخارف نباتية.

- ولعل أهم ما يميز هذه المدرسة الباب الذي حليه الإشراف خليل بعد أن خلعه من إحدى الكنائس الصليبية.
- ويرى الداخل:
- عندما يدخل من المدخل الرئيسي نجد أنفسنا في دهليز يمتد (13) هو وهو يفصل بين القبة وأيوان القبلة.
- كما يؤدي إلى بابان متقابلان يؤدي أحدهما إلى المدرسة والآخر إلى الضريح. وفي نهاية الدهليز يوجد بابان الأيمن منها يؤدي إلى صحن الضريح وقد يبدأ الآن والأيسر يؤدي إلى صحن المدرسة.
- يتوسط المدرسة صحن مكشوف وتتوسطه فلسفية وتحيط به الأروقة من جهاته الأربعة .
- - الابواب الشرقى كثير العمق ويحتوى على صفين من الأعمدة ، يقسمان الايوان إلى ثلاثة أروقة عمودية على حائط القبلة .
- وتلاحظ أن ايوان المدرسة المنصورية فريد من نوعه فى مصر ولذلك فإن بعض علماء الآثار يسمون هذه المدرسة بالمدرسة الجامع .
- لأنها جمعت بين طراز الجوامع باحتوائها على أعمدة وأروقة وبين المدرسة باشتمالها على أيوانات متعامدة .
- وفى صدر الايوان الغربى المقابل لايوان القبلة فقد ضاعت معالمه لكثرة الاصلاحات والتجديدات التى اجريت له .

مشروع الترميم الحالي في مدرسة الناصر محمد بن قلاوون :-

رقم الأثر:

يرأس هذا المشروع د/ ماير
ونظرا لقلّة الميزانية المخصصة لهذا المشروع فلم يتطرق الترميم الحالي إلى معالجة كل مظاهر التلف ولكنه اختص بصورة أساسية علي الباب وكذلك حاولوا التغلب علي بعض مظاهر التلف الأخرى عن طريق طرق رخيصة.

تقوم بأعمال الترميمات المقاولون العرب.

أهم ما يختص فيه المشروع هو:

- 1- تخفيض المياه الأرضية بمشروع رخيص.
- 2- عمل عزل للواجهة والباب.
- 3- إزالة الأملاح.
- 4- المونة.
- 5- الترميم الدقيق للصور الجدارية.

• مظاهر التدهور:-

• أولا : التلف الطبيعي " الفيزيائي " :



• 1- الزلازل Earth quackers:

- وهو متمثل في الزلازل والهزات الارضية وقد تركت آثارها البالغة الخطورة في مجموعة بن قلاوون .
- [1] في الجدران والحوائط فحدثت شروخ وفواصل بالغة الخطورة ونستطيع أن نحدد موقعه واتساعه وحركته .

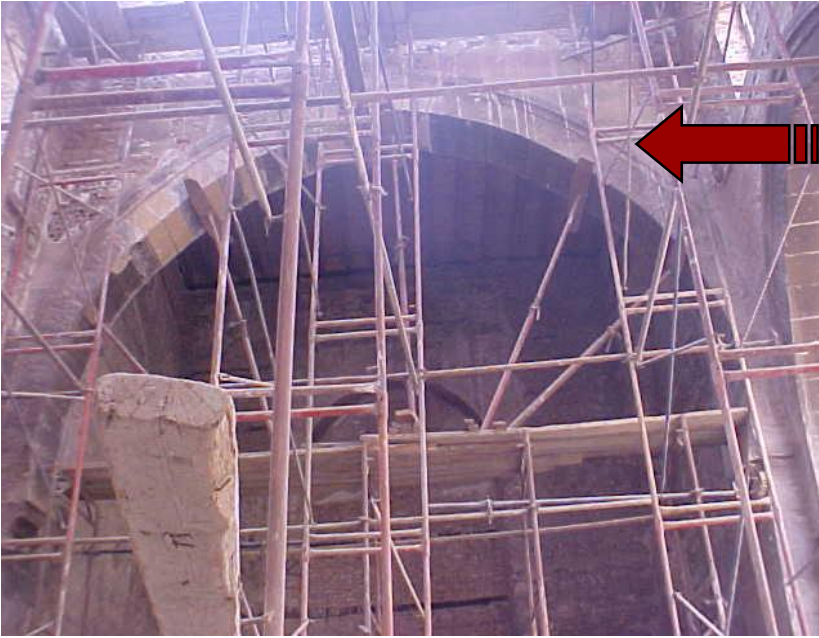
• طريقه رصد المشكلة:-

- وهو بأننا نأخذ الاتساع الحالي له وطوله ونلصق عليه قطعة من الورق وتكتب عليها هذه البيانات " قطعة صغيرة " ثم بعد فترة ما بين شهرين أو أكثر نعود ونرى مدى اتساعه وطوله.
- فإذا زاد اتساعه أو طوله فحينئذ يكون المنشأ ما زال غير مستقر وما زالت تربته تتحرك وجدرانه قابلة للتهدم والسقوط ولا بد من معرفة أسباب عدم الاستقرار .
- ولكن إذا ثبت اتساع وطول الشرخ فيكون بذلك المنشأ استقر ونستطيع الآن ترميم الشروخ لأنها لم تعود مرة أخرى نظرا لاستقرار المبنى .



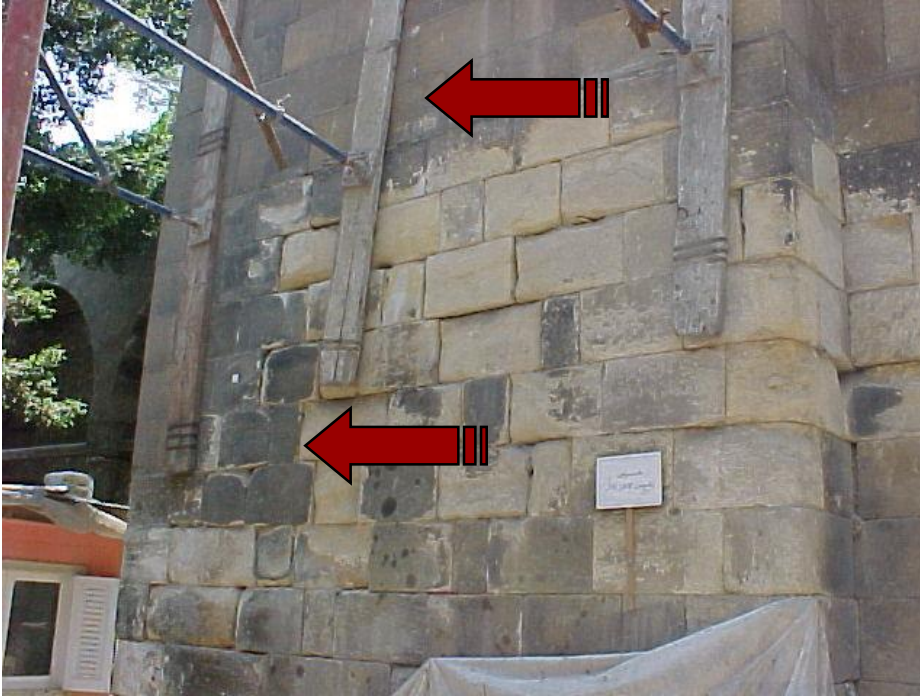
• [2] فى الواجهة الأرج هنا على شكل حدوة الفرس
" المدببة " مع الزلزال حدث تفكك فى وحدات
الأرج وسقوط معظم المونة الموجودة بين الوحدات
المكونة للأرج .

شروخ فى زلزال 1992 وهى ظاهرة به بصورة
واضحة جدا.

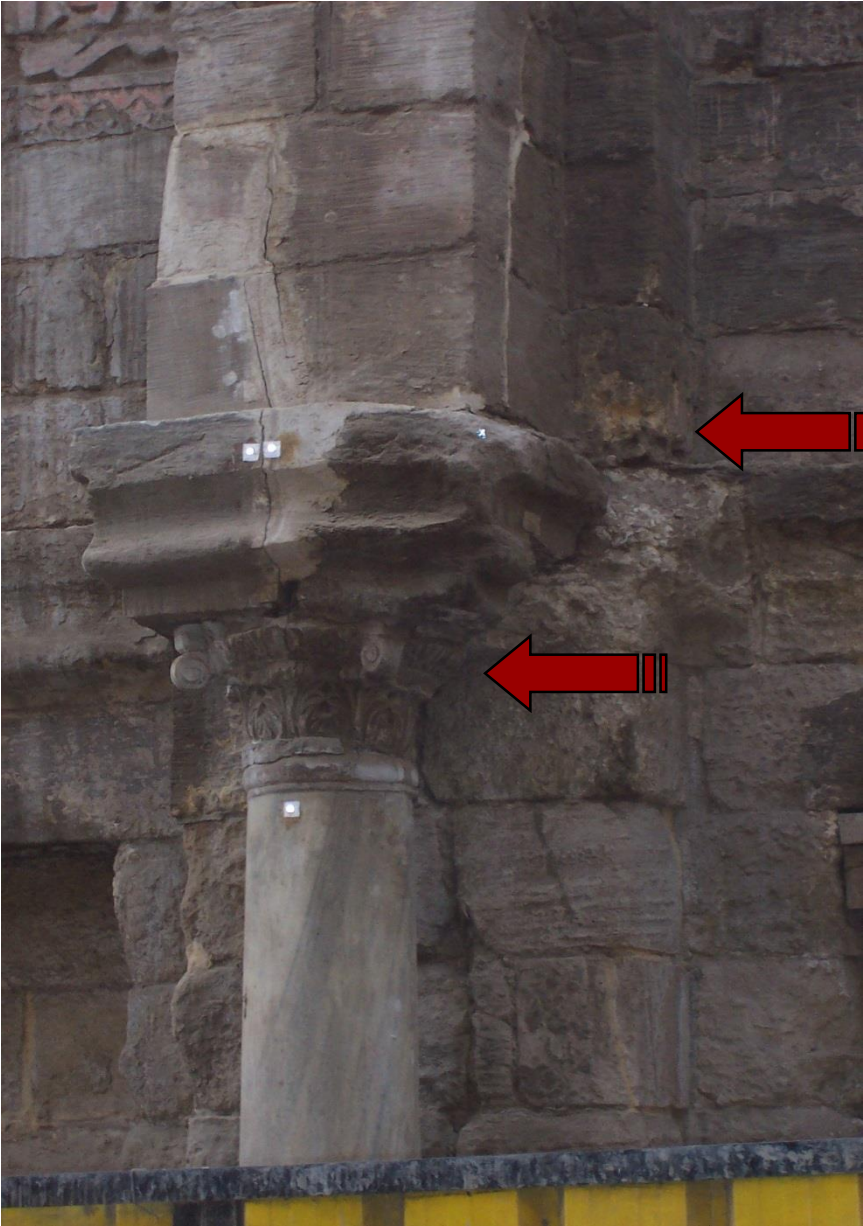


• ثانياً : التلوث الجوى : Air Pollution :-

- نواتج التلوث الجوى بمختلف مصادره الطبيعية أو الصناعية Natural or Industrial sources تهاجم مجموعة بن قلاوون وتترك أثارها الواضحة فى هذه المجموعة .
- إذا سعدنا إلى المئذنة ونظرنا إلى الكمية المتصاعدة من الدخان والأتربة Smoke and dust فى خلال الساعة الحادية عشر والثانية عشر ظهراً سنشعر بمدى معاناة مجموعة بن قلاوون من نواتج التلوث الجوى .



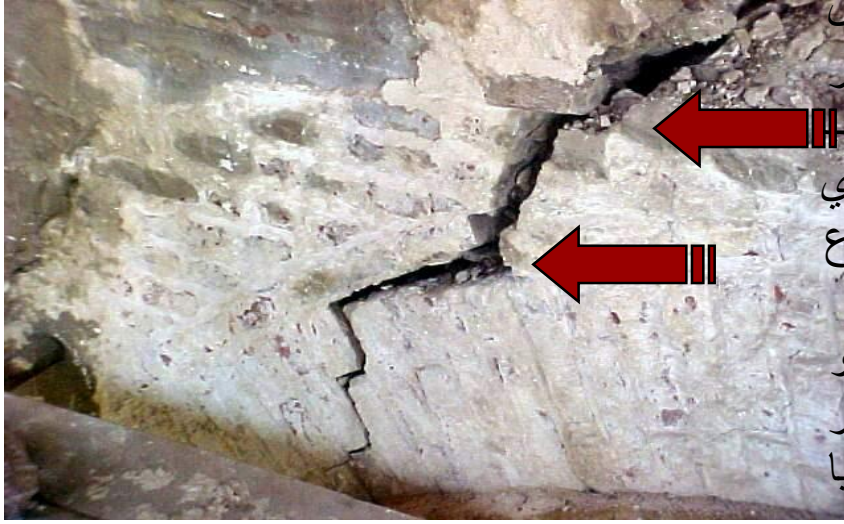
- وتتمثل نواتج التلوث الجوى واطارها فى :
- [1] ذرات الغبار والأتربة تشوه المظهر الخارجى للمجموعة وتتراكم على السطح الخارجى لها وتحفى تحتها النفوس والزخارف .
- [2] غاز "Co2" وهو من المكونات الأساسية للهواء ولكن مع أقل نسبة رطوبة يتحول إلى حمض الكربونيك (Hco3) الذى يحول الحجر الخيرى إلى املاح البيكربونات الدائبة وعندما تفقد ما بها من ماء ترجع مرة أخرى إلى كربونات كالسيوم ، ولكن بشكل بلورى آخرى فتمثل ضغوط على الجدران والمداميك فتؤدى إلى حدوث صدوع وشروخ وأحياناً بعض هذه الأحجار تنهدم وتتناكل كلية ويؤثر بصورة كبيرة على limestone
- [3] حبيبات النساج والكربون المتصاعدة من مداخن المصانع وما بها من فطران وشحوم وفطرات زيوت تلتصق على الجدران الخارجية وكذلك فهي تحنوى على الغازات الضارة مثل Merbel So2 ، co2
- [4] مع الرخام والاعمدة الرخامية المستخدمة فى مجموعة بن قلاوون فيحدث لها عملية تاكل وتشوه Deformation
- [5] الاختلاف بين درجات الحرارة ليلاً ونهاراً واختلاف نسبة الرطوبة يحولان المعادن المكونة للأحجار إلى معادن أخرى مثل الجبس يتحول إلى انهيدريت .



• ثالثاً : الرياح Wind

• نحر الرياح للمئذنة
(winderusion) الذي
يسبب تآكلها . وفي فصل
الربيع ورياح الخماسين
المحملة بالرمال التي
تؤدي إلى ترسب حبيبات
الرمال على سطح الأثر
والمئذنة .





• رابعاً : المياه الأرضية Ground water

- المياه الأرضية موجودة منذ فترة طويلة ولكن الآن خطورتها تكمن في تذبذب مستوى تلك المياه تحت الأساسات وكذلك ارتفاعها إلى داخل الآثانات ويمكن الآن تحديد الارتفاع الذي وصلت إليه المياه الأرضية عن طريق :
- حفر صغيرة بالأرض تصل إلى عمق ما بين 40 : 50 سم أو أكثر فإذا ظهرت الماء فهذا يدل على ان الماء ارتفع إلى منسوب عالى ملامس إلى الاساسات أو أنه توغل إلى الأساسات فى الداخل وحدث اذابه للاملاح .
- أو عن طريق ظهور فيلم من الاملاح المتزهرة البيضاء اللون أو الرمادية على سطح الحوائط أو الجدران.

وتظهر خطورة المياه الارضية فى مجموعة بن

قلاوون :



ظهور طبقة من الاملاح على سطح الحجر والمداميك والاملاح متبلورة ومنتشرة على السطح فى صورة كتل سميكة مما يدل على كبر كميتها . وهى ناتجة من الازابة للمكونات المعدنية للاحجار وخاصة فى الواجهة . انفصال كثير من الطبقات نتيجة لوجود المياه الارضية فى هذه الاساسات ويظهر أيضا هذا الانفصال مع الأعمدة الرخامية الموجودة بداخل المدرسة او الضريح . فتلاحظ حدوث تشوه لتلك الاعمدة وحدث انفصال لمعظم طبقاتها الخارجية .



مع اللوحات الجدارية حدث لها عملية تمليح مع العلم ان هذه اللوحات تتكون أما من صدف او رخام أو شغل عظم ولكن المياه الارضية وصلت اليها فتلفتها بصورة كبيرة . المونة بين المداميك الحجرية سقطت من الازابة وأدى ذلك إلى تآكل المبنى الاثرى وحدث بعض الشروخ فيه . المياه الارضية موجودة بصورة واضحة وهى مياه صرف صحى موجودة بصورة واضحة فى الجزء المواجهة لواجهة المجموعة ونلاحظ إذا نظرنا إليها نمو الطحالب والكائنات الدقيقة فيها وهى تهاجم الاساسات .



ونلاحظ أيضا سقوط الطبقة
الخارجية لمعظم الاحجار
Hardcrust بل وطبقات
اخرى مع المونة فادى كل ذلك
إلى ضعف الاساسات والجدران
بشكل عام ..

من المحتمل ومن القراءات
التاريخية أن القاهرة الفاطمية
كلها وأنا وها والتي اندثرت
موجودة تحت هذه المباني على
أعماق من 40 إلى 50 م ولكن
كانت قديماً التربة جافة ولكن
الآن مع وجود المياه الارضية
المختلطة بمياه الصرف الصحي
فأدى ذلك إلى الهبوط الغير
متساوى للتربة مما أدى إلى
حدوث شقوق وشروخ فى
العناصر المكونة لمجموعة بن
قلاوون



خامسا:إنهيار وإندثار سلم الخلوت وأجزاء من مدخل السلم



-سادسا:ارتفاع نسبة الرطوبة في الحوائط وما نتج من ضعف وتآكل الاحجار



تلف وتآكل وفقدان العناصر الخشبية





الترميمات الحالية:

1- عملية الصلب:

وهي تتم للأرج الموجود أعلي الباب والجوانب والأعمدة الموجودة علي جانبي الباب. ولكن مع ملاحظة أن هذه الأجزاء بها نقوش وزخارف فكان لابد من وضع سطح ناعم مثل الفورميكا مثلا ويليها قطعة سميكة من الإسفنج ثم الخشب ومع ملاحظة عمل تحميل لها حتى لا يزيد التلف أكثر. أي إنها إذا زاد حملها فتحدث ضغوط وأحمال علي هذه الأجزاء مما يؤدي إلي زيادة تلفها وسقوطها في النهاية.



2- تخفيض المياه الأرضية:

محاولة شفط المياه الأرضية

وتخفيض مستواها حتى لا تكون ملازمة
للأساسات. ثم عزل الاساسات بالطرق
المعروفة بصب الخرسانة وتغطيتها بطبقة
من البولي ايثلين.

مع ملاحظة أن يكون شفط المياه
بطريقة مدروسة ومحسوبة حتى لا يحدث
هبوط غير متساوي للتربة لأن التربة
والمياه هما الحاملان للمنشأة الأثري.



3- إزالة الأملاح:

- الأملاح المتبلورة علي السطح تزال الأملاح بالطرق الميكانيكية العادية.
- الأملاح الموجودة داخل الأحجار عن طريق الكمادات المصنوعة من الورق الياباني .Japanesepaper



• 4- المونة:

- يقوموا بعمل مونة جديدة ويصنعونها بين مداميك الأحجار ولكن لابد أن تكون المونة؟؟؟ مسامية مناسبة Prosisty تسمح بنفس Breathing الأحجار لأن هناك حركة ماء داخلية وإذا تم كتمانها فيحدث رطوبة من الداخل إلى الخارج فتتكسر المونة وتتكسر.



شروخ بعقد المدخل



5- المحراب:

فك وإعادة تركيب للمحراب بعد معالجة
السطح بالحقن والتثبيت والعزل فيركب مره
أخرى علي سطح قوي معالج.



6- الصور الجدارية:

عملوا لها تغطية بالورق الياباني
Japanes Paper حتى يمنعوا هذه الأجزاء
من السقوط وهي محاولة لاستبقاء الأجزاء
المتبقية.

وتم تثبت هذه الطبقة بالصمغ المعالج

وبعدها
استخلا





• الترميمات التي تمت للمبنى:

• 1- المدخل:

- أ- بدأ أول عملية عزل مفردة للبوابا والمدخل.
- ب- ابقوا على الأعمدة الرخامية الموجودة ولكن المتآكله مها يغيروها بأعمدة أخرى من مواد رخام كرارة من حلوان لأنه من نوع جيد ومقارب للنوع الموجود أساسا.
- ج- الأعمدة حدث لها عملية عزل لأن المياه الجولية تصعد لهذه الأعمدة عن طريق الخاضية الشرعية.
- وعملوا لها عملية العزل عن طريق طبقات من الرصاص
- ومن مميزات هذه الطريقة:
- 1- إنها الطريقة المستخدمة أساسا في الواجهة: حيث أنهم وجودوا أثناء فكهم لأجزاء من الرخام مكان لقطع من الرصاص السابقة.
- من مميزات الرصاص:
- الرصاص لا يسبب تلف للأثر.





- مع الزلازل تعطي درجة من درجات المرونة .Plaststy
- (د) بالنسبة للأفريزفكة وأعاد تركيبه بعد عزله بالرصا ص أيضاً.
- هـ- تم تغيير لأحجار علي جانبي الواجهة حيث يوجد 3 طبقات في الواجهة.
- طبقة حمراء لامعة.
- طبقة حمراء غامقة.
- طبقة من الذهب كتابها الأسماء ثم طبقة زرقاء بينهما.
- لم يقرر إلى الآن أي الطبقات ستبقى عليها لأنه مازال هناك دراسات وبحوث مع الأثريين والتاريخين لتقرير أي الطبقات ترجع إلي عصر الناصر محمد بن قلاوون.
- (ز) توقفت عمليات التنقيب عن الحفائر نظراً للحالة المتدهلة التي يوجد عليها الآن المدرسة ولكن استأنفت بعد أن أخطى الناس المنازل والمسكن المجاورة والملاصقة للمدرسة بعد زلزال 92 فأكملوا عملية التنقيب عن الحفائر ولكن من حيث هذه المنازل نظراً لأنه معتقدان القاهرة الفاطمية دفنت تحت الأرض علي عمق 40 إلي 50م.
- (و) والآن مازال العمل مستمر في الصحن والسور والفوارة.



• الترميم الدقيق:

- في النقوش والزخارف والصور الجدارية فكل عصر من العصور عمل طبقة من الطبقات فيجب علينا إلا نأخذ الطبقات من السطح الخارجي ولكن لابد أن نعمل فتحة صغيرة ونحاول تحليل كل الطبقات السفلية ربما تكون 16 طبقة أو أكثر تحت الطبقة السطحية.
- ولابد من كتابة تقرير عن تلك الطبقات ولا يحقن أن تقوم بذلك بمفردنا "المرممين" ولكن لابد من التعاون مع الشخص المختص بالتاريخ حتى نحدد أي الطبقات ترجع إلي عصر بناء هذا المنشأة وتحديد أي الطبقات تصلح.
- مثلما يحدث في الصور الجدارية والصدف الموجود في مجموعة بين قلاوون. والسقف الخشبي، تيجان الأعمدة.



الترميم الخاطئ:

تيجان الأعمدة في الضريح اللون الذهبي لامع بصورة كبيرة قللت من قيمته الاثرية. فغطوا كل الطبقات أسفل هذه الطبقة اللامعة ولم يحافظوا عليها لأنها الطبقات الأصلية.

السقف الخشبي المرمم حديثا لم يحاولوا فيه الاستبقاء علي ما هو متبقي من السقف الأصلي وظهر بعد الترميم وكأنه سقف جديد ولم تعد له أي صفة أثرية.

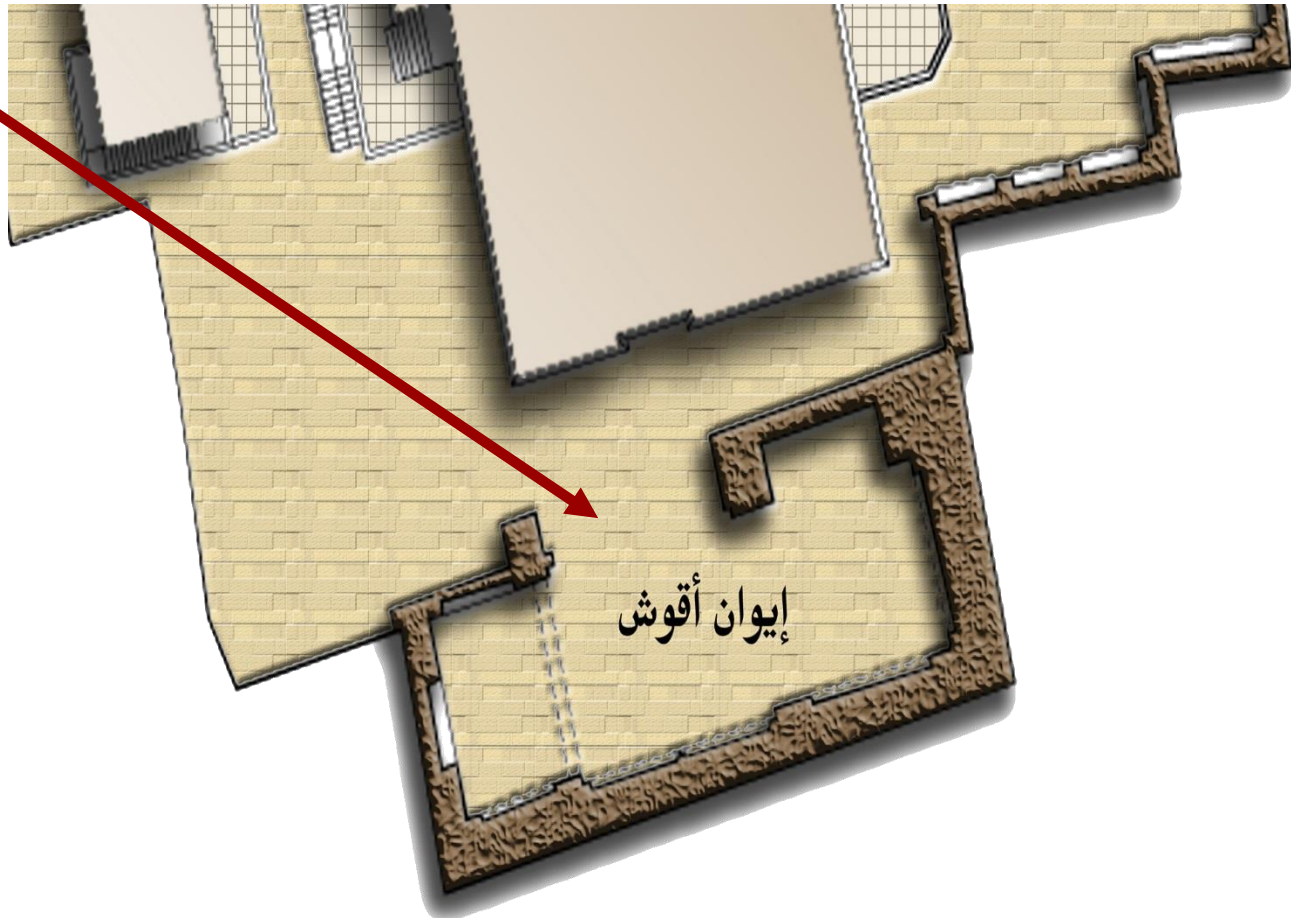
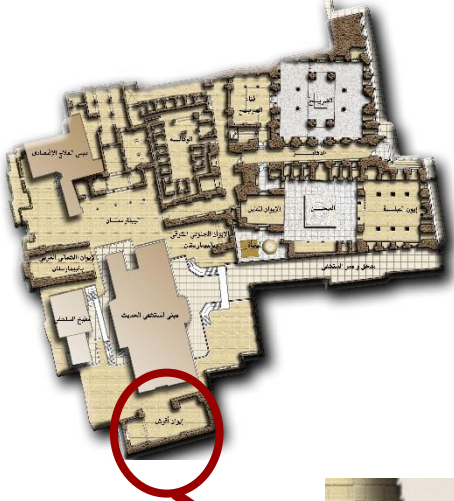
فإذا عملنا دراسة مقارنة بين السقف الخشبي الأصلي والسقف المرمم فسنجد الفرق في اللون ودرجة اللماع وسنشعر وكأن السقف الحديث وكأنه لا ينتمي أساسا للضريح.

السقف حيث أنه حدث لهذه المجموعة عملية ترميم خاطئه فانخفض مستوي السقف عما كان عليه.



• الحالة المدروسة أثناء و بعد الترميم:-

• إيوان أقوش:-



1- الشروخ:-

• مظاهر التدهور:-



شروخ بالحوائط و العقود الموجودة داخل الايوان



شروخ بالحوائط الخلفي لايوان اقوش.



شروخ بعقد المدخل.



2-باب المدخل:-

• مظاهر التدهور:-



تهالك الباب الخشبي من
ناحيه المفاصل



المياه الجوفيه و الرطوبه ادت الى
حدوث تعشيش للخشب و تاكله و
محو الزخارف الموجوده عليه



وجود أتربه و غبار على الباب
نتيجه لتاثير العوامل الجويه



المعالجة:-



عمليات التنظيف التي قاموا بها للزخارف و
المنمات.



عملية الصلب التي تمت لتدعيم الباب



عملية الحقن التي تمت للمنمات الموجوده بالباب

3- النظافة:-

• مظاهر التدهور:-



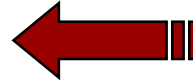
وجود مخلفات نتيجة لترميمات سابقة



وجود مخلفات فوق سطح الايوان

مخلفات بالحائط الخلفي لايوان اقوش

اثناء المعالجة:-



السقف بعد تنظيف و تجليده

أزاله المخلفات نتيجة
لترميمات السابقة



4- الاملاح:-

• مظاهر التدهور:-



أملاح المتبلورة علي السطح تزال بالطرق الميكانيكية

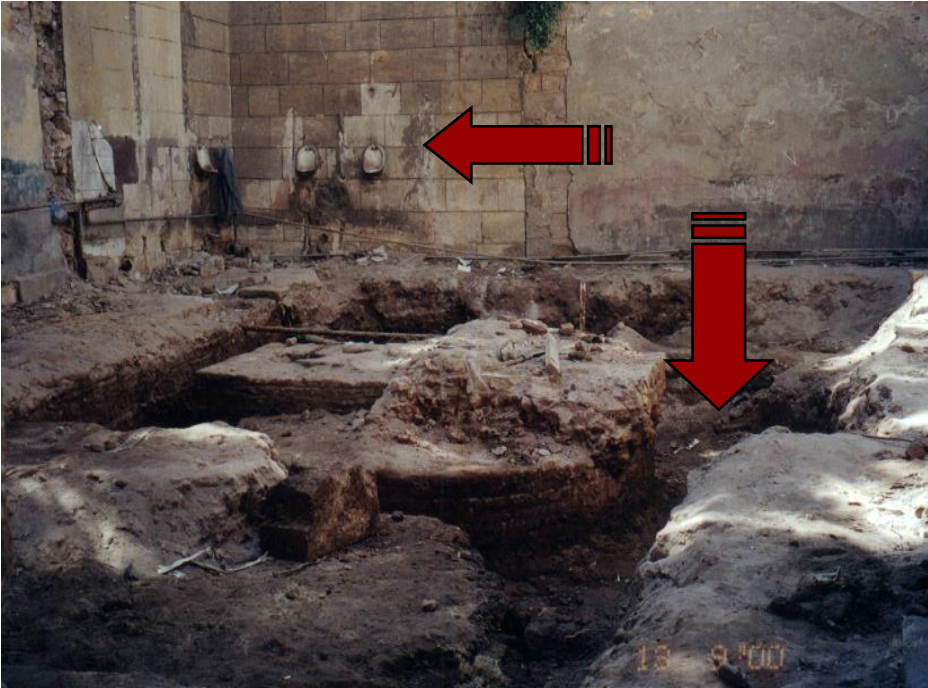
اثناء المعالجة:-



- الأحجار عن طريق الكمادات المصنوعة من الورق الياباني Japanespaper.

الترميمات السابقة:

وجود بعض البلاطات الخرسانية في إيوان القبلة مما يدل علي أنه حدث ترميم. وجود حفر في الأرض لمعرفة منسوب المياه الأرضية مما يدل علي حدوث عمليات استكشافية لتحديد معرفة منسوب الماء بأرخص وأبسط الطرق. وكل الترميمات السابقة حدثت في الثلاثينات والخمسينات حيث أنه في ذلك الوقت كان هناك حركة نشاط في هيئة الآثار مع التعاون مع مجموعة من المرممين البارعين وأعادوا بناء معظم أجزاء هذه المجموعة التي كانت متهدمة. بالإضافة الي استخدام اجهزه صحيه داخل الميضأه لا تتناسب مع مفردات الاثر.



أهم التقنيات التي تم استخدامها فى اعمال الاساسات:-
أعمال تدعيم الاساسات عن طريق حقن التربة و الاساسات:-

تدعيم الأساسات باستخدام أعمال الحقن Injection Under Pressure

والغرض من هذه العملية هو العمل على تغير مواصفات التربة وتحسينها من حيث زيادة قدرتها على التحميل **Bearing Capacity** ومقاومة الأحمال الكبيرة والهبوط بأنواعه المختلفة (المتفاوت والمنتظم أو الهبوط الجسيم ، **Excessive Settlement**)

ويتم ذلك من خلال عمل حقن لطبقات الردم أسفل الحوائط الحاملة باستخدام المواد المناسبة التى تعمل مليء الفراغات والفجوات بطبقات الردم وكذلك تعمل على تماسك مكونات التربة ويجب أن تمتد أعمال الحقن حتى بداية ظهور طبقات التربة السليمة مع مراعاة امتداد الحقن من جانب أسفل الأساسات والحوائط لمسافة لا تقل عن نصف عمق الحقن

بعد نهاية الحقن يجب أخذ عينات من التربة لإجراء التجارب عليها لتحديد كثافتها وجهد الكسر لها للتأكد من الوصول بعملية الحقن إلى تربة ذات مواصفات صالحة لتحمل الأحمال الواقعة عليها

طريقة تنفيذ عملية تقوية وتدعيم الأساسات بالحقن :-

- أ- يتم ضبط محود عمود الحفر الخاص بالماكينة على محور نقاط الحق (ماكينات ترميم صغيرة الحجم تتمكن من دخول الموقع)
- ب - يتم الحفر بقطر حوالى (10 - 15) سم وبعمق محدد من منسوب سطح التشغيل بالأثر
- ج - باستخدام سائل الحفر المكون من محلول البنتونايت بتركيز من 3 % إلى 5% أو باستخدام
- أسمنت : ماء
- 1 3
- فى حالة الاحتياج وذلك طبقا لطبيعة الأرض
- د- بعد الانتهاء من عملية الحفر يتم وضع مواسير P.V.C بقطر 2 بوصة (5 سم) بها صمامات كل 50 سم
- هـ - يتم استبدال سائل الحفر الابتدائية Annular بدئا من أسفل إلى أعلى باستخدام مونه الأسمنت والماء بالمكونات الآتية
- أسمنت (مقاوم كبريتات) : ماء
- 1 4+1 % بنتونات
- وذلك تحت تأثير ضغط منخفض يتراوح بين (1 بار) وحتى (2 بار) بواسطة ماكينة ضخ حتى يتم ملئ قطاع النقطة بكامل الطول خارج ماسورة P.V.C وبعد ذلك يتم إيقاف عملية الحقن (يمكن حقن التربة بمواد أخرى غير مونة الأسمنت مثل المحاليل الكيميائية وذلك لتغير خواص أخر يبيها مثل زيادة المسامية والنفاذية بها حتى لا تحتفظ بالماء)

• و- بعد مدة حوالى 24 ساعة يتم الحقن بمونة الحق النهائية (Final) من خلال الصمامات بالماسورة بدءاً من أسفل إلى أعلى باستخدام مونه الأسمنت والماء بالمكونة التالية

• أسمنت (مقاوم كبريتات) : ماء

• 1 1

• وللحصول على أفضل النتائج من عملية الحقن يفضل الشروط الآتية

• أ- عمق ترابه الردم صغير (يفضل الا يزيد عن 7.00 متر)

• ب- يفضل أن يكون منسوب المياه الجوفية منخفض

• ج- التربة من النوع ذات النفاذية التى تسمح بإعمال الحق

• د- عدم وجود فراغات شاسعة ذات أحجام كبيرة أسفل الأساسات (مثل وجود مباني أثرية قديمة مندثرة) . وتعتبر من أهم مميزات أعمال حقن التربة أنه يمكن تنفيذها لحوائط ذات سمك أكبر من 2.00 متر كذلك لا تؤثر على السلوك الإنشائي والهندسي لطبيعة الأثر عند مقاومتها لأحمال الزلازل

• مشاكل تنفيذ أعمال الحقن فى الآثار الإسلامية المصرية حدوث حركة بالحوائط أو ظهور شروخ بها تظهر بعد أعمال الحقن نتيجة قيام جهات غير مختصة بهذه الأعمال أو فنيين غير مدربين لذلك يجب مراعاة التوصيات الآتية لعملى الحق

• يتم الحقن بواسطة شركة متخصصة فى مثل العمال وتحت إشراف هندسي دقيق

• يتم إجراء التجارب اللازمة للتحقق من تجانس أعمال الحقن تحت سطح أساسات المنشأ بالكامل وذلك بأخذ عينات أسطوانية على أعماق مختلفة وفى أماكن متفرقة من مناطق الحقن أثناء وبعد عملة الحقن يجب الرصد ويصفه مستمرة لأي حركة رأسية أو جانبية للحوائط وذلك للتأكد من رد فعل التربة على المنشأ أثناء وبعد عملية الحقن فى الحدود الآمنة من الناحية الإنشائية

التقنيات المعاصرة الخاصة بعلاج الهيكل الإنشائي

- وهي التقنيات التي يتم استخدامها في تدعيم وتقوية الهيكل الإنشائي مثل تدعيم الحوائط والعقود والأعمدة والمآذن وتزريز الشروخ وتقوية الحشوة الداخلية للحوائط ... الخ
- تدعيم الهيكل الإنشائي باستخدام الأسياخ الحديدية المقاومة للصدأ anchors system
- هو نظام يستخدم لتدعيم الهيكل الإنشائي حيث يعمل على تحسين الإداء الإنشائي للمبني في مقاومة الأحمال الأفقية ومنع الشروخ التي يتم معالجتها من الظهور ثانية كما يستخدم في إعادة لحالتها الأولى باستخدام قضبان من الصلب المقاوم للصدأ
- ب- الحفر في التربة بواسطة ماكينة حفر الخوازيق بالقطر والطول المطلوبين للخازوق مع تثبيت جوانب الحفر باستخدام سوائل الحفر بالنسب المطلوب حسب نوع التربة
- ج- إنزال التسليح وهو صلب أو مواسير حديد في أغلب الحالات
- د - الحقن الابتدائي حول مواسير الحديد ومن داخلها من أسفل لأعلى بضغط منخفض او عالي حسب التصميم
- هـ - أعداد قمة المواسير الحديد مع الكمرة يتم تركيب راس للخازوق وهو عبارة عن بلته حديد تمنع اختراق الخازوق للكمرة الخرسانية و - حقن الحوائط على مستوى هامة الخوازيق بمسافة لا تقل عن متر واحد (وقد تتم هذه الخطوة قبل تنفيذ الخوازيق)
- ويتم ذلك كما يلي
- يتم تثقيب بقطر 25 مم حتى 30 مم وذلك في تقاطعات العراميس وبينها وذلك بطول اقل من عرض الحائط ب 5 سم إذا كان سمك الحائط اقل من 1.50 أما إذا كان سمك الحائط أكبر من ذلك فيتم عمل التثقيب من الناحيتين وبطول يسمح بخدمه الحائط
- المسافة الأفقية بين الثقوب في حدود 50 سم

- يتم تنظيف الثقوب بالهواء ثم يتم وضع مواسير بلاستيك بقطر 19 مم داخل هذه الفتحات حيث يتم الحقن من خلالها باستخدام وحدة حقن صغيرة بدوية أو كهربائية وذلك تحت ضغط لا يزيد عن أبار
- مواد الحقن هي الأسمنت والماء مضافا إليه مادة كيماوية تساعد على انتشار المونة
- بعد انتهاء الحقن يتم إزالة مواسير البلاستيك وتوضع اسياخ حديد قطر 19 مم فى الثقوب المحقونة ويتم إيقافها قبل وجه الحائط بحوالى 2 سيم مع مراعاة دهان الأسياخ بمادة مانعة للصدأ
- (Stainless Steel members) كذلك يمكن تطبيقه فى علاج المنشآت الموجودة فى المياه وقد تم تطبيق هذا النظام فى المنشآت الأثرية لما له من مميزات حيث تم تطبيقه فى
- تربيط الحوائط (Walls Tie) التى تعرضت للإنفصال نتيجة تعرضها لأحمال الزلازل والهبوط النسبى وحدوث الشروخ والميول بها تبعا لذلك
- تزوير الشروخ الآمنة (Cracks Stitching) لرفع كفاءة الحائط لنقل الأحمال الواقعة عليه
- تدعيم العقود وتقويتها (Consolidation of Arches) حيث تتعرض العقود فى المباني الإسلامية مثل المساجد والمدارس لأعمال الشد نتيجة الهزات الأرضية وتوابعها وحدوث الهبوط المتفاوت لترتبة التأسيس مما يؤدي إلى حركة هذه العقود وحدوث الشروخ فى قمة العقد أو فى خواصر العقد أو أحيانا يحدث التواء للأمام أو الخلف لصدر العقد
- تقوية الجدران ذات الطبقتين (Stitching Anchors) وهى إحدى الأساليب فى العمارة الإسلامية لبناء الحوائط وتحت ظهور المياه الأرضية والمياه المتسربة من خطوط الصرف الصحي أدى ذلك إلى ضعف ترربه التأسيس وارتفاع المياه على الجدران مما أدى إلى تلفها وتدهورها ويتم تطبيق هذا النظام فى التدعيم طبقا لتصميمات مدروسة مبنية على دراسات إنشائية مستفبضة لتحديد أقطار وأشكال قطاعات القضبان الصلب وأطوالها وتحديد أماكنها والمسافات الموجودة بينها واتجاه التربيط لها تظل مكونات النظام وطريقة التنفيذ واحد تتلخص فيما يلي :-

مكونات النظام:-

- قضبان من الصلب للصدأ (Stainless Steel Members) وهى قضبان ذات قطاعات مختلفة منها المصمت أو الدائرة المفرغ أو مربع المفرغ وهى ذات قوة مقاومة عالية للشد ويتم تصميمها تبعاً للأحمال وقوى الشد المعرضة لها
- الغلاف (The Sock) وهى غطاء نسيجي مصنوع من مادة البولى استر ويغلف القضيب الصلب ويكون على شكل أنبوبي قابل للتمدد ليناسب قطر تجويف الثقب الذى يتم عمله وقد تم تصميم هذا الغلاف بحيث يحتوى مادة المونة ويمتلا بها عند عملية الحقن وفى نفس الوقت يسمح بمرورها عبر فتحات النسيج للربط مع مادة البناء ويتم تصنيع هذا الغلاف بمقاسات مختلفة طبقاً للتطبيقات المتنوعة لها النظام ويمكن الإستغناء عن الغلاف فى بعض حالات التثبيت باستخدام أسياخ الصلب الطري
- المونة (The Grout) وهى المادة التى تحقن داخل الغلاف ولها نفس خصائص الأسمنت البورتلاندي (مصرح بها لاستخدامها فى المباني الأثرية) ولكن يزيد عن ذلك وجود الإضافات الغير عضوية التى تكسبها صفات السيولة عند خلطها بالماء وتجعلها قابل للضخ بسهولة عند حقنها بالإضافة إلى عدم إنكماشها عند حفافها وتظهر كفاءة عالية كمادة رابطة بين قضبان الصلب ومادة البناء (الحجر أو الطوب) للمنشأ الأثري

طريقة التنفيذ:-

- يتم ثقب الحائط أو العقد حسب القطر والطول المطلوب حسب التصميم ويتم الاستعانة بماكينة تخريم خاصة لا ينتج عنها هزات أو تسبب في اهتزازات للمنشأ عند استخدامها
- يتم إدخال قضبان الصلب في الثقب بالقطر والأطوال المطلوبة المغلف بغلاف البولي استر
- يتم حقن مادة المونة داخل الغلاف تحت ضغط يتراوح بين 3-5 بار من خلال خرطوم بلستيك موصل بمضخة تحوي المونة (Pressue Pot) ويمكن استخدام محقن يدوي في حالة الكميات الصغيرة من المونة (Hand Held Grouting) ويتم الحقن من آخر الثقب للأمام لضمان حقن كامل للثقب
- يستمر الحقن تحت ضغط تتدفع المونة خارج القضيب والغلاف حيث تخترق المونة مسام النسيج وتتسرب إلى مادة البناء مألئة الشقوق والفراغات الصغيرة الموجودة بينها
- بعد الانتهاء من عملية الحقن يتم غلق الثقب بجزء من الطوب أو الحجر المستخرج من عملية الثقب بالمونة أعمال حقن الحشوة الداخلية تحت ضغط لتقوية الحوائط Walls Injection
- هي عملية إضافة عامل رابط في صورة سائل على البناء حيث أن حوائط المباني التاريخية تعتمد في ترابطها واتزاها من خلال مليء الفراغات في السمك الخاص بها خاصة في الحوائط السمكية ذات التركيب المزدوج Double Skin Construction With Core Filling وتحت تعرض هذه الحوائط على الرطوبة وارتفاع المياه الأرضية فيها بالخاصة الشعرية يؤدي ذلك إلى تحلل المالي الداخلي (المونة الداخلية التي غالبا ما تكون ذات جودة غير جيدة والذي يؤدي إلى فصل بين الحوائط أو يؤدي ذلك إلى تجمع المالي في قاعدة الحائط أو الدعامة والذي يتسبب في ظهور لتنتوات أو التصدعات أو التغيير في وضع الأحجار لذلك يكون الهدف من عملية الحقن هو مليء الفراغات داخل الحوائط الناتجة من تحليل المونة القديمة والعمل على إعادة الربط واتلماسك بين الحائط والحشوة الداخلية وإعطائها المتانة المطلوبة وهناك ثلاثة طرق رئيسية لإجراء هذه العملية.

الأساليب المختلفة لحقن الحشو بالحوائط:-

- طريقة الحقن بالاعتماد على الجاذبية وتستخدم هذه الطريقة فى مليء الفراغات الكبيرة فى الأبنية الأكثر عرضة للحركة تحت ضغط لذلك يتم الاعتماد على الضغط الجوى فى الحقن
- طريقة الحقن تحت ضغط وفيها يستخدم أما مضخات يدوية أو آلية التستكون عادة من خلط لمونة ومضخة وفتحات سحب وتسليم لتوصيل المونة إلى فتحات الحوائط وتعتبر هذه الطريقة الأكثر استخداما فى تقوية حوائط المباني الآثرية لما لها من مميزات طريقة الحقن بالاعتماد على الجاذبية وتستخدم هذه الطريقة فى مليء الفراغات الكبيرة فى الأبنية الأكثر عرضة للحركة تحت ضغط لذلك يتم الاعتماد على الضغط الجوى فى الحقن
- طريقة الحقن تحت ضغط وفيها يستخدم أما مضخات يدوية أو آلية التستكون عادة من خلط لمونة ومضخة وفتحات سحب وتسليم لتوصيل المونة إلى فتحات الحوائط وتعتبر هذه الطريقة الأكثر استخداما فى تقوية حوائط المباني الآثرية لما لها من مميزات طريقة تنفيذ حقن الحشوة للحوائط تحت ضغط
- يتم تفعيل العراميس المفتوحة فى الحائط المراد حقنه حتى لا تخرج المونة التى يتم حقنها من هذه الفتحات

- يتم التخريم بواجهة الحائط على هيئة مستويات بحيث يكون الفرق في الارتفاع بين المستوى والآخر 60 سم ثم يتم عمل الثقوب على خط أفقي في كل مستوي بحيث يكون البعد بين كل ثقب وآخر حوالي 60 سم وبحيث تكون الثقوب بين المستوى والمستوى الذي يليه في شكل تبادلي لضمان توزيع أكبر لمادة الحقن داخل الحشوة الداخلية (كل ثقب في المستوى الثاني يقع في المسافة بين ثقبين متجاورين في المستوى الأول)
- يتم تثبيت مواسير الحقن في الفتحات وأحكام الغلق حولها
- يتم حقن المونة (تكون مماثلة للمونة الأصلية المستخدمة في البناء) من خلال خرطوم يتصل بماكنة الحقن المتصلة بمضخة Compressor تحت ضغط من ناحية وموصل بماسورة الحقن الموجودة في فتحة الحائط ناحية أخرى
- يتم الحقن داخل الحائط في المدماك أو المستوى الواحد من خلال حقن فتحه وترك الفتحة التي تلية ثم يتم الإعادة عليها للتأكد من عدم قابليتها للحقن

• الشروط التي يجب مراعاتها عند تنفيذ حقن الحوائط تحت ضغط :-

- يجب حساب ضغط الحقن عند جهاز القياس أخذاً في الاعتبار درجة نفاذية المادة المائلة ولزوجة مادة الحقن
- يجب أن يتم الحقن على مراحل بادئاً بأسفل الحائط ثم الاتجاه إلى اعلي
- يجب عمل جميع الدراسات اللازمة لدراسة اتزان الحائط المراد حقنه وعناصره المختلفة قبل وأثناء التنفيذ
- يجب أخذ عينات عشوائية بعد فترة من عملية الحقن للحائط (ثلاثة أسابيع) وذلك لتحديد مدى مقاومة المادة المائلة وتحملها للأحمال التي سوف تتعرض لها .
- يجب رصد حركة أحجار الحوائط أثناء الحقن واستخدام الصلصات اللازمة عند اللزوم
- عمل الدراسات وعمل اختبارات حقن مبدئية قبل التنفيذ لتحديد كمية وطريقة الحقن المطلوب قبل بدء العمل
- يتم عمل الدراسات لحساب طول التخريم سواء من وجه واحد للحائط أو الوجهين ومراعاة وجود تكسيات أو زخارف على الحائط المراد حقنه (يتم حساب طول البنية على أساس خصم سمك تخانة التكسية الرخام بالإضافة إلى خصم سماكة الحجر للوجهين)

• تدعيم العناصر الإنشائية باستخدام الألياف الكربونية Fiber FRP Reinforced Polymers

- يستخدم هذا النظام في تقوية و تدعيم العناصر الإنشائية مثل الكمرات و الأعمدة أو الحوائط الخرسانية التي تحتاج إلى زيادة قوة تحملها لكل من الأحمال المؤثرة في مستواها و الأحمال العمودية علي مستواها (أحمال الزلازل) و قد تم تطبيق هذه التقنية أيضاً في تدعيم العناصر الإنشائية في المباني الأثرية ، لما لهذه التقنية من مميزات غير متوفرة في الطرق الأخرى . و يتم تنفيذ هذه التقنية بواسطة مجموعة كبيرة من الألياف الصلبة المجمعة (من الكربون أو الزجاج) و التي يتم تثبيتها علي السطح المراد تدعيمه بواسطة دهانها بمادة إيبوكسية و توجد هذه الألياف علي عدة أشكال و هي:-
- علي شكل لفائف كبيرة تكون فيها الألياف طويلة و عرضية علي شكل نسيجي (Sheets).
- ب- علي شكل شرائح (Strips) ذات أطوال مختلفة .
- ج- علي شكل قضبان (Bars) يتم استخدامها في التدعيم الداخلي للحوائط.
- و في كل شكل من الأشكال السابقة يتم تصميم و تصنيع الألياف و تحديد سمك الطبقات بالمواصفات التي تلائم متطلبات و خواص المنطقة المراد تدعيمها

• طريقة تنفيذ التقنية

- أ – يتم إزالة أي طبقة تشطيب خارجية للوصول إلى سطح مادة البناء الأساسية للعنصر المطلوب تدعيمه.
- ب – إعداد السطح من تنظيف و تعميم بواسطة معدات يدوية أو ميكانيكية مثل جهاز السفح بالرمال.
- ج – يتم دهان طبقة من المادة الايبوكسية علي السطح.
- د – يتم إشباع الألياف بالايبوكسي جيداً بواسطة ماكينة الغمر أو تدهن بالرول جيداً قبل التركيب علي الأسطح المراد تنفيذ النظام عليها.
- هـ – في حالة الأطوال الكبيرة من الشرائح يتم تثبيتها بواسطة خوابير من الصلب أو الألياف حسب التصميم لزيادة الترابط بينها و بين العنصر الإنشائي.
- و – يتم دهان طبقة أخيرة من الإيبوكسي علي الألياف بعد تثبيتها علي السطح و يجب عمل دراسة و زيادة تشخيصية للموقع لتحديد درجة التلف و نوع المعالجة المطلوبة للعنصر الإنشائي المطلوب تدعيمه بهذه الطريقة.

• التقنيات المعاصرة المستخدمة في أعمال العزل الأفقي و عزل الواجهات و الأسطح للمباني الأثرية Isolation

- تعاني المباني الأثرية في القاهرة التاريخية من مشكلة ارتفاع منسوب المياه الأرضية و التي تشتمل علي المياه المتسربة من شبكات الصرف الصحي و شبكات مياه الشرب التالفة و ارتفاع منسوب المياه الجوفية و تحتوي مياه الصرف الصحي علي كثير من أنواع الأملاح و كذلك التربة المصرية المقام عليها المباني الأثرية تحتوي علي نسبة 3% تقريباً من ملح الهاليت (كلوريد الصوديوم). و ترتفع هذه المحاليل الملحية من التربة إلي أحجار الجدران بواسطة الخاصية الشعرية مما يؤدي إلي العديد من مظاهر تلف الأحجار. كذلك يشترط لنجاح عملية استخلاص الأملاح من جدران المباني الأثرية التحكم في مصدر الأملاح و إيقافه حتى تكون عملية استخلاص الأملاح مجدية و لذلك فلا بد من إجراء العزل الأفقي للجدران أولاً لإيقاف مصدر الأملاح و كذلك لضمان خفض معدل الأملاح الموجودة بالجدران عند استخلاصها بالكمادات حتى الوصول إلي أدنى مستوي لوجود الأملاح داخل الجدران و بالتالي ثبات هذا المستوي للأملاح. و يتم العزل بطريقتين هما:

• العزل الكيميائي

- تعتمد فكرة هذه التقنية علي حقن الحوائط (تحت ضغط يحدد طبقاً لحالة الحائط الإنشائية و مواد البناء المستخدمة فيه) بمواد سيليكونية طاردة أو مانعة لامتصاص الماء مثل مادة (Wacker Bs) فلا تسمح بصعود المحاليل الملحية داخل مسام الأحجار و إتلافها.
- أولاً: طريقة التنفيذ في أعمال العزل الأفقي:
 - أ – يتم تحديد خط العزل الأفقي علي الحائط المراد عمل العزل الأفقي له و ذلك أعلي منسوب الأرض الطبيعية بعرموس حجر (أول خط عرموس أفقي أعلي من منسوب الأرض الطبيعية).
 - ب – يتم تثقيب الحائط في خط العرموس الذي يتم تحديده ببنت من 20 – 25 مم بحيث لا تزيد المسافات البينية الحقيقية في الطبيعة عن 15 – 20 سم تعتمد علي مدي تشرب الحائط لمادة العزل الأفقي ثم يتم تثبيت مواسير في الثقوب و أحكام الغلق حولها بواسطة مادة الجبس.
- عمق الثقوب يكون كالآتي:
 - - للحوائط التي يمكن الوصول إلي جانب واحد فقط منها يجب أن يكون عمق الثقب أكبر من 90% من سمك الحائط.
 - - للحوائط السميكة حتى 2 م و التي يمكن الوصول إلي جانبها من الناحيتين يتم عمل الثقوب من الناحيتين بحيث يكون هناك تداخل 15 سم من الثقبين الواقعين في نفس النقطة.
- د – يستخدم لعمليات الحقن ماكينة بها خلاط تعمل يدوياً متصل بها خرطوم من المطاط يتحمل الضغط العالي و متصل بنهاية الخرطوم بشبوري من النحاس ذو فتحة ضيقة.
- هـ- يتم وضع المادة العازلة في الخلاط بعد تشغيلها ثم يوصل الشبوري بمواسير الحقن الموجودة في ثقوب الحائط و يتم حقن المادة العازلة تحت ضغط داخل الحائط و تستمر عملية الحقن من ثقب إلي آخر بنفس الأسلوب حتي يتم الانتهاء من خط العزل.
- و – من المهم جداً ترك ثقوب الحقن مفتوحة بعد إزالة مواسير الحقن لأكبر وقت ممكن للتأكد من جفاف مادة العزل.

- و أما بالنسبة **لعزل الواجهات الخارجية** ضد مياه الأمطار و الظروف البيئية يتم ذلك باستخدام مركبات تعمل علي التقوية اللازمة لأحجار الواجهات ثم يتم استخدام مركبات كيميائية لعمل طبقة العزل و ذلك طبقاً للخطوات الآتية:

- يتم رش المادة العازلة علي أحجار الواجهات الخارجية التي تم تقويتها باستخدام المادة العازلة مثل مادة (Wacker OH 100) بعد مرور أسبوعين من اجراء عملية التقوية للأحجار.
- ب – يتم تطبيق المادة بالرش من أعلي إلي أسفل باقل ضغط ممكن يسمح بوصول المادة العازلة إلي أسطحالواجهات المعالجة حيث يتم امتصاص المادة بواسطة الخاصية الشعرية للأحجار.
- جـ- يتم تطبيق المادة في حدود 1.5 – 2 لتر/م² بحيث يتم التطبيق للكمية في وقت لا يتعدى 30دقيقة لكل متر مسطح حتي لا تتعرض الطبقات السطحية للجفاف قبل تمام عملية التطبيق.
- د – يتم تغطية المساحات التي تم رشها بواسطة البولي اثيلين لمدة لا تقل عن 24 ساعة حتي لا تتبخر المادة بشكل سريع و يفضل تركها مغطاة لمدة 3 أيام عند وجود درجة حرارة مرتفعة.
- هـ- يتم الترسيب الكامل للمادة خلال فترة من أسبوعين إلي ثلاث أسابيع يمكن بعدها القيام بأي أعمال ترميم أخري علي الواجهات الخارجية المعالجة حيث تكون قد تمت عملية التقوية و العزل بشكل نهائي.

• و تتميز هذه المواد بعدة خصائص و هي :

- أ – مادة شفافة عديمة اللون لا تسبب تبقع أو تغير لون الأحجار أو مواد البناء المعالجة بها.
- ب – تقاوم عوامل التلف البيئية بشكل كبير كما تتميز بدرجة ثبات عالية ضد الأشعة فوق البنفسجية الناتجة من أشعة الشمس.
- ج – تخفض أو تمنع امتصاص الماء (في المركبات الطاردة للماء) مع السماح بتنفس الحجر.
- د – تسمح بإجراء عمليات التنظيف و استخلاص الأملاح من علي الأسطح الحجرية بعد تطبيقها حيث أنها لا تكون طبقة أو غشاء علي السطح (أي تسمح بنفاذ بخار الماء الذي يعمل علي إذابة الأملاح و تحريكها نحو السطح الحجري و بالتالي تسهل عملية استخلاصها بواسطة الكمادات).
- هـ – تحقق درجة عالية من الكفاءة في العزل تتراوح من 85% إلي 90%.

• العزل الفيزيائي

- و تعتمد فكرة هذه التقنية علي طريقة تنفيذها أكثر من المواد المستخدمة في عملية العزل و تتلخص في قطع الحائط بالكامل في المنسوب المطلوب العزل عنده بواسطة منشار هيدروليكي ذات مواصفات خاصة علي مراحل و إدخال شرائح من المادة العازلة محل القطع.
- و تتم هذه الطريقة في الحوائط ذات السمك الكبير (2م أو يزيد) و يجب أن تتم دراسة إنشائية للحائط لتقرير كيفية القطع دون إحداث أي ضرر للحائط أو المنشأ.

• أولاً : طريقة التنفيذ لعزل الحوائط

- أ – يحدد مستوى القطع بالجدار حسب درجة الرطوبة و حالة مواد البناء المستخدمة من أحجار، مونة، و غير ذلك و هي المواد الواقعة أسفل خط القطع.
- ب – خط القطع يكون واقع بين مدامكين من الحجر أو الأحجار (أي في طبقة المونة المستخدمة قديماً و يكون سمك القطع 1سم).
- جـ يستخدم للقطع منشار هيدروليكي صلب كاتم للذبذبات ذو قدرة عالية علي تفريغ طبقة المونة القديمة الواقعة بين مدامكي خط القطع، حتي لا تحدث آثار جانبية بالجدار ناتجة من تأثير حركة و احتكاك سلاح المنشار أثناء عملية بالجدار.
- (في حالة المباني الحديثة يمكن استخدام منشار كهربى ينتج عنه اهتزازات و لكن يتميز عن المنشار الآخر بسرعة التنفيذ).
- د – يتم ادخال شرائح (Sheets) من P.V.C عالي الصلابة ذي قدرة عالية علي تحمل الضغوط و الأحمال بكامل سمك الحائط و تكون هذه الشرائح بعرض من 10 إلى 15 سير و ذات سطح معرج من الناحيتين.
- هـ – يتم حقن مونة أسمنتية خالية من الأملاح أعلي و أسفل الشرائح فتخلل التعريجات الموجودة في الشرائح و تملأ الفراغ تماماً الموجود بين الشرائح و خط القطع (يزيد حجمها بعد أن تجف في خلال 24 ساعة).
- و – يتم قطع الزيادات من الشرائح. و يتم الاستمرار فيقطع جزء من الحائط و توضع شريحة بعد الأخرى و تثبت بطبقة من المونة التي سبق تجهيزها من قبل. بحيث يتم العمل ببطء كل عشرة سم قطع توضع شريحة ثم يبدأ المنشار في القطع مرة ثانية.
- هكذا إلي أن يتم العزل بطول الجدار.

رابعاً: طريقة التنفيذ لعزل الأسطح :-

- و يتم العزل بواسطة لفائف من مادة البولي ايثيلين ، أو مواد بديلة مشابهة في الخواص يتم فردها بعد عمل دكة ميول من القصرمل و الجير و الدهشوم ثم عمل طبقة لياسة و طبقة رمل ثم يتم التشطيب بالنوع المطلوب من البلاط مثل البلاط المعصراني و يتم العزل غالباً علي أسقف التخفيف التي يتم تنفيذها أو علي السقف مباشرة في حالة قدرته علي تحمل الأحمال.
- دراسة مقارنة لأهم التقنيات في أعمال معالجة الهيكل الإنشائي و البنية التحتية فيما يتعلق بمظاهر التطور و تحقيقها للاستراتيجيات و الفلسفة الترميمية.
- يوضح الجدول دراسة مقارنة لهذه التقنيات للتعرف علي أهم سماتها و مظاهر التطور التي طرأت عليها مقارنة بالطرق التقليدية أو السابقة و مدي تحقيقها لما نصت عليه المواثيق و المؤتمرات من مواد و توصيات متعلقة بتطبيق الأساليب و المواد الحديثة في الترميم

الخلاصة

المشروع	مدرسة قلاوون
الموقع	شارع المعزل لدين الله – بجوار مجموعة قلاوون
تصنيف نوعية اثر	عمائر دينية
الصنيف الأثر	قيمة تاريخية – معمارية – جمالية – وظيفية
طبيعة المشكلة الترميمية التي واجهها الترميم	ارتفاع كبير في منسوب الحوفية (يصل إلى مستوى التشطيب في بعض الأجزاء من المنشأ) مع ضخامة في المنشأ وحوائط ذات سمك كبير يصل إلى 4 متر
نظام السلوب الإنشائي للأثر	م الحوائط الحاملة مع وجود ميد حجرية للربط بين الحوائط والبراطيم الخشبية ككمرات ماعدا فيه الضريح من الخرسانة (ناتجة من أعمال ترميمية سابقة حيث نهدمت وتم إعادة بنائها)

مظاهر التدهور

تدهور وضعف في الأعمدة الرخامية وحدوث
فواصل في الحوائط الحجرية
إنهيار وإندثار سلم الخلوت وأجزاء من مدخل
السلم
ارتفاع نسبة الرطوبة في الحوائط وما نتج من
ضعف وتآكل الأحجار
تلف وتآكل وفقدان العناصر الخشبية
ظهور شروخ كثيرة بالحوائط من النوع الخطير
والمتوسط الخطوة
انهيار أجزاء من الإيوان الشمالي الغربي بعد
زلزال أكتوبر
هبوط متفاوت لأجزاء كثير من أساسات المسجد

أهم التقنيات التي تم تطبيقها في ترميم البنية
التحتية والهيكل الإنشائي

في البنية التحتية : أعمال تدعيم الأساسات عن
طريق حقن التربة والأساسات في الهيكل الإنشائي
فك وإعادة بناء الأجزاء من المنشأ إعادة بناء سلم
الخلوات وإزالة كل الإضافات والتدخلات التي
تمت سابقا والضارة بالأثر ثم معالجة الشروخ
الخطيرة عن طريق فك العنصر وإعادة بناء كله
أو عن طريق التبريط بالدبل الخشبية بعض

<p>الشروخ تم علاجها باستخدام الأسياخ الحديدية المقاومة للصدأ (Anchors) تم تربيط بعض العناصر الإنشائية مثل الحوائط والعقود عن طريق ثقب العنصر وإدخال أسياخ من الحديد المقاوم للصدأ وحقنها أعمال العزل الأفقي للحوائط بحقن مواد عازلة وطاردة للمياه وعزل الواجهات والأسطح أعمال حقن الحشوة الداخلية للحوائط بمونة مثل المونة الأصلية المستخدمة فى المنشأ</p>	
<p>استخدام الخوازيق الأبرية استخدام أعمال الحقن للتربة لتحسين خواصها وزيادة قدرتها على تحمل الأحمال</p>	<p>البدائل المطروحة كحلول للمشكلة الترميمية</p>
<p>تم اختيار البديل رقم (2) كبديل أمثل بسبب اعتباره أفضل الحلول إنشائها (بسب سمك الحوائط الكبير) وتم عمل مشروع لتخفيض وتثبيت منسوب المياه الجوفية مع تطبيق هذا البديل</p>	<p>البديل الأمثل وسبب اختياره</p>

<p>يعتبر الحجر هو مادة البناء الأساسية للمنشأ مع استخدام الطوب والدبش والخشب فى بعض أجزاء المنشأ كمادة بناء مع استخدام مونة الجير والرمل والتغطيات من الأخشاب</p> <p>سمك الحوائط يتراوح بين 2 إلى 4 متر ويتواجد نوعان من الحوائط المفرد والمزوجة ذات الحشوة الداخلية وإن كان يغلب استخدام الثاني من الحوائط</p>	<p>مادة البناء الساسية وسمك الحوائط</p>
<p>ردم يصل إلى 4 متر</p>	<p>طبيعة تربة الأساس وعمقها</p>
<p>ضخامة المنشأ وارتفاعات كبيرة وحوائط ذات سمك كبير مع وجود واجهة مميزة للأثر من حيث التشكيلات والنقوش</p>	<p>أهم ما يميز الشكل والتركيب الهندسي للأثر</p>
<p>عوامل طبيعية : ارتفاع منسوب المياه الجوفية بشكل كبير نتيجة انخفاض المنطقة الموجود بها الأثر</p> <p>عوامل مناخية زلزال أكتوبر</p> <p>عوامل غير طبيعية تلوث الهواء أعمال ترميمية</p> <p>مسابقة خاطئة الأهمال وسوء الاستخدام سوء شبكات الصرف الصحي</p>	<p>أهم العوامل التى أدت إلى تدور المنشأ</p>