أبواب القاهرة الدفاعية القديمة .. وكيفية صيانتها والمحافظة عليها* .

المقدمة : Introduction
لقد تم تأسيس القاهرة علي يد الفاطميين في سنة (٣٥٨هـ / ٩٦٩م) ثم أخذت تتسع علي مر الزمن حتى شملت مدنا أخرى إسلامية مجاورة ، كانت تقع كلها جنوب القاهرة . وهذه المدن هي : الفسطاط التي كانت قد أسست علي يد عمرو بن العاص سنة(٢٢هـ / ٦٤٢م) ، ثم مدينة العسكر التي أسست علي يد أبو عون (سنة ١٤١هـ / ٧٥٢م) ، والقطائع التي أسسها أحمد بن طولون سنة (٢٦١هـ / ٨٧٠م).
وعند تأسيس القاهرة كانت كل هذه المدن قد صارت مدينة واحدة متصلة العمران ، فقد عرفت في أول الأمر باسم المنصورية تيمنا باسم المنصورية التي أنشأها المنصور بالله ثالث الخلفاء الفاطميين ، خارج مدينة القيروان بشمال أفريقيا ولم تعرف بالقاهرة إلا بعد أربع سنوات ، بعد أن حضر الخليفة المعز إلي مصر . وكان يطلق عليها اسم الفسطاط أحيانا ، وأسم مصر أحيانا أخرى . (٦)
وتأسيس مدينة القاهرة علي يد الفاطميون كان بداية لإسلوب جديد لطرز العمارة في مصر والقاهرة بعد جلب الفاطميون معهم من موطنهم الأصلي بشمال أفريقيا إلي مصر إسلوب فني مميزا متأثرا بتأثيرات أموية مغربية ، وممزوجا بتأثيرات فارسية وسورية . (١)

أنشأ جوهر الصقلي أسوار القاهرة وبواباتها الأولي بالطوب اللبن ،والتي تعتبر من المباني الدفاعية الأولى التي انشأت في بداية حكم الفاطميين .
ولقد كان تخطيط سور القاهرة في عهد جوهر علي هيئة مستطيل منتظم الشكل تقريبا طول ضلعه من الشرق إلي الغرب ١١٠٠م ومن الشمال إلي الجنوب حوالي ١١٥٠م . (٦)

وقد كان بالسور ثمانية أبواب اثنان في كل ضلع من أضلاع السور وهي كما يلي :
في الناحية الجنوبية من السور يوجد باب زويلة ذو القوسين و باب الفرج ، وباب سعادة ، وباب القنطرة ، وفي الحائط الشمالي باب الفتوح ، وباب النصر ، وفي الحائط الشرقي باب البرقية ، وباب القراطين الذي أطلق عليه فيما بعد اسم باب المحروق . (٣)

وهناك أ بواب أخرى غير هذه مثل باب الخوخا الذي يذكر المقريزي : انه يعتقد بني بعد جوهر ، ولم يعمر هذا السور (Fence) القديم طويلا رغم ضخامة عرضة أكثر من ثمانين سنة ، إذ كان قد تهدم حتى عصر الخليفة المستنصر بالله ، وعندما تهدمت أسوار جوهر ولم تعد قادرة علي أداء دورها الدفاعي ، أمر أمير الجيوش بدر الدين الجمالي وزير الخليفة المستنصر بتجديدها بعد ضم ما أنشئ خارج السور ومنه جامع الحاكم علي سبيل المثال (٥) . ولكن جميع الأبواب التي ترجع إلي جوهر قد زالت وحل محلها أبواب القاهرة مستخدما في انشائها مادة البناء الحجر الجيري وبعد تكبيرها علي يد ثلاثة من الأخوة ، أحضرهم من مدينة' الرها' في شمال العراق بأرض أرمنيا فيما بين عام (٤٨٠ – ٤٨٥ هـ/ ١٠٨٧ – ١٠٩٢ م). وذلك بعد أن وسع رقعة القاهرة بمقدار ١٥٠ مترا شمال السور القديم ، وحوالي ٣٠ مترا إلي الشرق ومثلها إلي الجنوب . ولقد تمت عمارة هذا السور علي طراز

د / محمد أحمد أحمد عوض –قسم الترميم – كلية الأداب – سوهاج- جامعة جنوب الوادي

المباني البيزنطية ،(١) علي يد بدر الدين الجمالي أولا ، ثم علي يد صلاح الدين الأيوبي بعد ذلك (١٢)

The Fatimid fortifications of Badr Al – Gamali .

التحصينات الفاطمية في عهد بدر الجمالي .

زود السور الجديد بأبراج مربعة أو مستديرة البدن ، وأبواب دفاعية ضخمة بنيت بالحجر الجيري علي بعد يتراوح بين (٢٥٠ – ١٥٠ مترا) عن موقع البوابات القديمة ، ولم يبقى منها إلا ثلاثة أبواب هامة هي : باب النصر ، وباب الفتوح شمالا، وباب زويلة جنوبا ، وأقدمها جميعا باب النصر المعروف بباب العز .

أولا : باب النصر : The Bab An – Nasr .

يقع علي بعد ٢٥٠ مترا تقريبا عن باب الفتوح ، ويعرف أيضا بباب العز ، ويبلغ عرض الكتلة البنائيه للباب ٢٥ مترا ، وعمقها ٢٥ مترا ،وارتفاعها عن المستوى الأصلي لعتبة الباب ٢٥ مترا أيضا ، (٥) .ويبرز ثلث الكتلة تقريبا عن سمت السور ، والجزء البارز عبارة عن برجين مشيدين بزوايا قائمة مربعين الشكل . نقش علي أحجارهما رسوم تمثل بعض أدوات القتال من دروع وسيوف ، ويعلو الباب فتحات أعدت لكي تصب منها المواد الحارقة علي العدو المهاجم ، ولكل برج سلم يوصل إلي دورين أخرين فوق الدور الأرضي المصمت . وبالدور الأوسط حجرات تسقفها قباب ضحلة شيدت من الحجر الجيري المنحوت . ويتوج باب النصر شريط به نقش كتابي بالخط الكوفي ، يسجل لنا تاريخ إنشاء هذا الباب والسور في سنة ٤٨٠هـ / ١٠٨٧ م . ويعلو المدخل عقد مستقيم من صنج معشقة زخرفي يعد الأول من نوعه في عمارة القاهرة الفاطمية . ويكتنف المدخل دلفتا باب خشبي مصفحة بالحديد قوية البنية ، ضخم الحجم ، صنعتا لمنع اقتحام العدو للمدخل .

وفي أثناء الحملة الفرنسية علي مصر عام ١٢١٣هـ/ ١٧٩٨م . حدث تغير بأبواب القاهرة يواكب ويماثل التغير في نوعية الأسلحة المستخدمة . فقد زاد أتساع فتحات رمي السهام الموجودة بالثلث العلوي لباب النصر لتسع فوهات المدافع التي أتى بها نابليون بونا برت من فرنسا إلي القاهرة ، كما قاموا ببناء حجرات من الطوب الأحمر فوق الباب ، وتطل هذه الحجرات علي الجزء الخارجي للباب بواسطة مجموعة من المشربيات الخشبية . (٤)

(أنظر المسقط الأفقي والمسقط الرأسي .)

ثانيا : باب الفتوح : The Bab Al – Futoh.

ويعرف أيضا بباب الإقبال ويقع في الشمال ، وقد شيد عام (٤٨٠ هـ / ١٠٨٧م) ويبلغ عرض الكتلة البنائية للباب نحو ٢٣مترا ، وعمقها ٢٥ مترا ، وارتفاعها عن المستوى الأصلي لعتبة الباب نحو ٢٢مترا . (٥)

، ويبرز ثلث الكتلة البنائية أيضا عن سمت السور ببرجين مقوسين الشكل تقريبا . وقد حليت جوانبهما بعقدين مغلقين نحتت حجارتهما علي هيئة وسائد حجرية صغيرة متلاصقة ، تعد الأولي من نوعها ، كما يتوج مدخلة مجموعة من العقود زينت بأشكال متنوعة من معينات وأزهار ونجوم ومحارات وفصوص تذكرنا بزخارف العمارة المغربية في تونس . ويمتاز مدخل باب الفتوح بوجود أول مثال للقبة الحجرية المسطحة المحمولة فوق أربعة من المثلثات الكروية ، واستخدام الكوابيل كعنصر معماري ، وكما تبدو أجمل الكوابيل في هيئة الكباش ذات القرون ، وهذا ناتج من التنوع في التصميم مما يزيد من متانة البناء. ويكتنف باب الفتوح دلفتا باب من الخشب قويان البنية والبدن ضخم الحجم ، كما كانت كل دلفه مصفحة بالحديد حتى لا يستطيع العدو اقتحام المدخل .(أنظر المسقط الأفقي والرأسي .)

ثالثا : باب زويلة : . The Bab Zuwayla

يقع في الجنوب ، وقد اطلق علية في العصور المتأخرة ببوابة المتولي ، فقد تم تشيده مع السور الجنوبي للقاهرة في سنة (٤٨٥ هـ / ١٠٩٢م.) ويبلغ عرض الكتلة البنائية للباب ٢٦ مترا ، وعمقها ٢٥ مترا ، وأرتفاعها ٢٤مترا عن المستوى الأصلي للباب ، ويبرز نحو ثلث كتلة الباب عن سمت السور ببرجين مقوسين مثل باب الفتوح . ولكنهما أكثر استدارة ، وممر الباب يعلوه أيضا قبة ضحلة ، ترتكز علي أربعة مثلثات كروية . (٢) . ويفهم من المقريزي : أن بدنتى هذا الباب كانتا أكثر علوا مما هما عليه الأن ، إلا أن السلطان المؤيد شيخ هدم أعلاهما عند بناء مسجده في سنة (٨١٨هـ / ١٤١٥م) أقام عليهما مئذنتي مسجده (أثر رقم ١٩٠) في العصر المملوكي الشركسي .وقد كان باب زويلة يغلق ويفتح بواسطة مصراعي(دلفتا) باب خشبي مصفح بصفائح من الحديد .ضخم الحجم ولكنهما لم يستخدما الأن . (انظر المسقط الأفقي والمسقط الرأسي .)

ويحف بكل باب من الأبواب الثلاثة برجان عظيمان بارزان عن سمت السور بروزا ضخما ، وكما ذكرت أنفا ، ولقد صمم البرج بحيث تكون موقع غرف الجنود في أعلى البرج ، وكذلك الفتحات ومزاغل السهام ، أما الأجزاء السفلية من الأبراج فهي مصمته لتزيد من متانة وصلابة البرج الدفاعية .

ويفتح بين البرجين باب معقود بعقد نصف دائري من صنجات معشقة ، وتظهر لأول مرة في عمارة القاهرة .

ولقد استخدمت الأحجار المنحوتة Ashlar stone في البناء لزيادة قدرة الأبواب الدفاعية ، كما استخدمت الأعمدة الرخامية المستديرة في الربط بين الجدران وتوزيع الأحمال وزيادة متانة البناء .

وتمتاز هذه البوابات بالصدق في التعبير عن الأسلوب الإنشائي لمواد البناء المجلوبة من البيئة المحيطة مما يوحي بالانتماء .

ويعتقد من استخدام الأحجار المجلوبة من المباني القديمة في البناء يعود للرغبة في توفير تكلفة البناء المتمثلة في قطع ، وثقل ، ونقل الأحجار الجديدة من المحاجر إلي مواقع البناء ، بالإضافة إلي العمالة الزائدة .(٧)

مادة البناء : -

استخدم الحجر الجيري كمادة بناء رئيسية في بناء أبواب القاهرة ، سواء كان مجلوب من مباني قديمة بعد هدمها ، أو مجلوب من محاجره بجبل المقطم . Mokattam Quarriesحيث استخدم جبل المقطم في الحصول علي الكتل الحجرية للبناء والتشيد خلال العصور القبطية والإسلامية بالقاهرة . (٧)

والحجر الجيري من الصخور الرسوبية . The sedimentary rocks وترسيباته بجبل المقطم تعلو ترسيبات الحجر الجيري في المنيا . وقد تكونت الأجزاء السفلي بجبل المقطم في زمن (٨) Upper middle Eocene. بينما تكونت الأجزاء العليا في زمن Upper low Eocene.ويتميز الحجر الجيري لجبل المقطم بالألوان الكريمة أو الرمادي أو الأصفر الداكن – كما يمتاز بالصلادة العالية ، وقلة ما به من شوائب . Impurities ودرجة المسامية به منخفضة . Low porosity ويبلغ سمك هذا الجبل ١٣٣مترا تقريبا . ويتصل عند القاعدة بهضبة الجيزة وأبو رواش ، ومحاجر الحجر الجيري بسقارة .

وتعتبر المكونات المعدنية . Mineralogy للحجر الجيري من الخصائص الهامة لإحتوائه علي أكثر من ٥٠ % كالسيت (Calcite CaCO3) ونسبة قليلة من الأراجونايت Aragonite علي أن الأراجونايت غالبا ما يتحول إلي كالسيت تحت تأثير الضغط ودرجة الحرارة العالية ، ولهذا السبب فان الأراجونايت نادرا ما يتواجد في الحجر الجيري . وقد يكون معدن الدولوميت Dolomite من

المكونات الهامة للصخر ، ويتركب من الكربونات المزدوجة للكالسيوم والماغنسيوم Mg Ca (CO3 2)(. وجميعها من المعادن الرسوبية الكربونية .
ومن المعادن الرسوبية الكبريتية والتي تظهر في صورة أملاح منها كبريتات الكالسيوم المائية (الجبس) ، ويتركب من CaSO4 . 2H2O --- Gypsum والذي يتحول إلي طور الأنهيدرايت Anhydrite وهو كبريتات الكالسيوم الغير مائية بعد فقده (أثنين جزئي ماء) . CaSO4 وكذا الكلوريدات منها معدن الهاليت Halite. NaCl وهوكلوريد الصوديوم ملح الطعام . والسيلفايت Sylvite . KCl . بالأضافة إلي أكاسيد الحديد ،(١٣) والتي تظهر في صورة شوائب Impurities. والتي تعمل علي تغير في الخواص الطبيعية ، والخواص البصرية والميكانيكية والكيميائية وجميعها من المعادن الشائعة في الصخور الرسوبية بصفة عامة (١٠) . منها معدن الهيماتيت . Fe2O3 ، والماجنتيت Magnetite . Fe3O4 ، والسيدرايت Siderite . FeCO3 والجيوتايت .Goethite . (FeO (OH (١٤)

المواد الرابطة في الحجر الجيري . Binding Material

تختلف المادة الرابطة في الحجر الجيري بأختلاف لون الحجر وشكل مكوناته الطبقية ، ويعتبر الكالسيت المادة الرابطة الأساسية لمعظم الحجر الجيري ،وقد يحدث ترابط بين الكالسيوم وحبات الرمل لتكوين الحجر الجيري الرملي ،وقد تتداخل المواد العضوية لأنواع مختلفة من الأصداف البحرية والهياكل العظمية أثناء حدوث بعض الترسيبات (١٥) حيث تنشط بعض رتب الجراثيم لتكوين حجر يسمى بالحجر الجيري العضوي . هذا ويوجد معادن أخرى منها معادن الطفلة وأكاسيد الحديد وغيرها . ولذلك يمكن التعرف علي المادة الرابطة من شكل ولون الحجر .

عوامل تلف بوابات القاهرة الدفاعية القديمة : -

The deterioration factor s :-

لقد أصاب القاهرة وخلال العصور التي مرت عليها الكثير من المتغيرات والمستحدثات التي أثرت بأسلو أو بأخر علي الطابع المدني والحربي والتقليدي لها . مما أدى ألي ظهور وتنوع العديد من عوامل التلف خاصة في العصر الحديث ومع ظهور الثورة الصناعية التي اجتاحت كل عواصم العالم المتحضر ، وما جلبته علي القاهرة ومبانيها الدفاعية والمدنية والدينية مثلها مثل باقي مدن العالم من مشاكل مدمرة . منها ما يأتي : -

أولا : هيدرولوجية المياه الجوفية بالقاهرة : -

مصادر المياه الجوفية في القاهرة تتكون من :

١ – مياه الأمطار .
٢ – مياه المجاري المائية ونهر النيل .
٣ – شبكات الصرف الصحي ومياه الشرب .

١ – مياه الأمطار : وجد من بيانات مصلحة الأرصاد ، أن معدل السقوط السنوي للمطار يتراوح بين ٢٥ : ٤٠ سم ، ويعتبر هذا المصدر غير مؤثر في معظم المناطق إلا في المناطق التي تتعرض للسيول فقط في جنوب وشرق المنطقة .

٢ – مياه المجاري المائية ونهر النيل :

يظهر هذا التأثير بوجه عام علي الخرائط الكنتوريه للمياه الجوفية ، وخرائط شبكات الترع والمصارف المائية المستخدمة في الري والزراعة في الدلتا والوادي منها ترعة الإسماعيلية وترعة الشرقاوية ونهر النيل .

٣ – شبكات الصرف الصحي ومياه الشرب :

ولقد تعددت أساليب الصرف الصحي في المناطق والأحياء القديمة ، فإشتملت علي ثلاثة أساليب منها الطرنش البدائي ، والطرنش الحجري ، وأخيرا أنابيب الصرف ، وقد استخدمت الطرنشات بكافة انواعها كوسيلة بدائية لتصريف مخلفات المنشأت .
أما البيارات (الخزانات) التي كانت تحفر أمام كل مبنى في العصر الفاطمي لتغذيته بمياه الشرب وتخزينها عند الحاجة ، والتي تركت حتى الأن دون ردمها أو تطهيرها و التخلص منها، بعد أن أصبحت غير مطلوبة للاستخدام ، وذلك بعد أستخدام أساليب حديثه لنقل مياه الشرب إلي المباني .

وتعتبر الطرنشات أو البيارات بكل صورها بمثابة خزانات وأبار كامنة داخل التربة غنية بالأملاح الضارة والغازات الحمضية ، والمياه ، والمواد العضوية ، والطحالب ، والبكتريا ، والفطريات ، والمواد الصلبة وغيرها . المدمرة والمتلفة للتربة حيث تعمل علي عدم ثباتها ،ومن جهة أخرى تعتبر أول عامل مدمر لبوابات القاهرة ، لتدميرها وتلفها للأساسات والجدران الحجرية ، وتظهر في صورة نحر وتحلل لبنية الحجر وتركيبة المعدني . مع ظهور التذبذب في الخواص الميكانيكية والطبيعية والبصرية للكتل الحجرية . بالإضافه إلي تلفها للأبواب الخشبية المصفحة بصفائح من الحديد ، ترتفع نسبة الرطوبة بها مع تعدد أنواع الفطريات . لارتفاع نسبة الرطوبة والمحتوى المائي داخل ممرات البوابات بالخاصة الشعرية حتى غطت أرضية ممر باب زويلة كما هو واضح بالصور .
ولقد أرتفع منسوب المياه التحت سطحية والمحاليل الملحية بالمنشأت بشارع المعز والغورية إلي أعلي منسوب ارتفاع يمكن أن يصل إليه في العالم بالمدن والأحياء القديمة . حيث وصل الأرتفاع في المجموعة المعمارية لقلاوون عند عتب الشبابيك أى عند المدماك الخامس عشر من مستوى سطح الأرض بشارع المعز (حوالي ٨مترا ارتفاعا) وكذلك بجامعي الأقمر والحاكم بأمر الله ، وقبة شجرة الدر ومدرسة برقوق بالنحاسين إلي المدماك السابع عشر من المداميك الحجرية والذي يصل أرتفاع المدماك الحجري إلي (٣٥سم تقريبا) .
وقد وصل ارتفاع المياه التحت سطحية والمحاليل الملحية بالخاصية الشعرية في باب زويلة إلي المدماك السادس عشر ، ووصل ارتفاع المياه الأرضية في باب الفتوح إلي المدماك الخامس عشر ، وفي باب النصر إلي المدماك الخامس عشر أيضا .

ثانيا : الحركة الميكانيكية للتربة :

متمثلة في الهبوط والانهيارات والزحزحة بطبقات التربة (Soil Strata)والاختلاف في معدلات الانتفاش والانكماش (Shrinkage & Expansion.) لمعادن الطين المختلفة منها الكولونيت ، والديكايت ، والنكرايت والأليت ، والمنموليونيت.. وغيرها .
فالتربة الطينية يكون مقاومتها للإجهادات صغيرة ، وقابليتها للإنضغاط كبيرة مسببة هبوط للمباني .
فالهبوط بالتربة : ينتج عندما يؤثر حمل كبير علي التربة فإنه ينتقل هذا الحمل أولا للمياه ، ثم يبدأ الماء بالتسرب وينتقل الحمل تدريجيا إلي الحبيبات الصلبة ، إلي أن ينتقل كليا إلي الحبيبات ويصاحب هذه العملية نقص في حجم التربة ، يناظر حجم الماء المتسرب ، مما ينتج عنه هبوط المبنى . وتصدعه (١٣).
(cleavage.) فالتربة في منطقة القاهرة تعد من انوع التربة الطينية الرطبة (Saturated soil) وذلك لارتفاع نسبة الرطوبة بها والناتجة من تعدد مصادر المياه بتلك الأحياء القديمة والمناطق العشوائية المحيطة بأبواب القاهرة القديمة موضوع البحث .

ثالثا : زيادة الكثافة السكانية بمنطقة القاهرة الفاطمية :

وهذا العامل ناتج من التوسع الرأسي داخل المناطق العشوائية والأحياء القديمة ، وما يتبعها من حركة وكثافة النقل الخفيف والثقيل والتي تمر من خلال ممرات أبواب القاهرة ، وبالتبعية تظهر الهزات الأرضية التي تؤثر علي مباني ابواب القاهرة وتحدث بها التصدعات ، وانواع التلف المختلفة. وهذه الهزات تعادل في قدرتها وقوتها قوة وقدرة توابع الزلازل . (٧)

رابعا : زيادة نسبة الإشغالات:

فلقد زادت نسبة الاشغالات في شارع المعز ، وقصبة رضوان والغورية من محلات تجارية وورش ميكانيكا ، ودوكو وسمكرة سيارات ، وباعة جائلين .. وغير ذلك من الأنشطة مما أضر بالبيئة واتلف الموقع الخاص بتلك الأبواب .

خامسا : التلوث الجوي : -

ولقد زاد نسبة غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO2) وغاز ثالث أكسيد الكبريت (SO3)وغاز أول وثاني أكسيد الكربون (CO & CO2)وبعض الملوثات الضارة من الغازات الثقيلة الناتجة من عادم السيارات والورش والمصانع منها : الرصاص (Pb) ، والكربون (C)، كادميوم (Cd) خارصين (Zn) منجنيز (Mn) وغيرها .

ومن المعادلة التالية يتضح تأثير غاز ثاني أكسيد الكبريت علي الأحجار الجيرية لأبواب القاهرة :

$SO2 + 2O2$ ------- $SO3$

$SO3 + H2O$ --------- $H2SO4$

$2H2SO4 + 2CaCO3$ ------ $2\ CaSO4\ .2H2O\ + 2CO2$

سادسا : الزلازل : . Earth Quake

تعرضت مصر للعديد من الهزات الأرضية والتي تذكرها لنا المراجع والتي أثرت علي كل المنشأت الدفاعية والمدنية والدينية نذكر منها زلزال عام ٧٠٢هـ / ١٣٠٣م ، ثم زلزال ١٢٢٩هـ / ١٨١٤م ومن أحدثها زلزال الثاني عشر من أكتوبر عام ١٩٩٢م والذي وصلت قدرته ٥،٩ ريختر وقد أصاب ودمر الكثير من مباني القاهرة ولقد وصل عدد المباني القديمة والأثرية التي انهارت أو أتلفت إلي ١٨١ أثرا منذ تاريخ بدأ الزلزال حتى يوم ١١/٥/ ١٩٩٢ بالقاهرة وحسب إحصائية المجلس الأعلى للأثار .وقد تعرضت أبواب القاهرة إلي العديد من التصدعات والتلف (.impair) .

الدراسة والفحوص : . The investigation & study

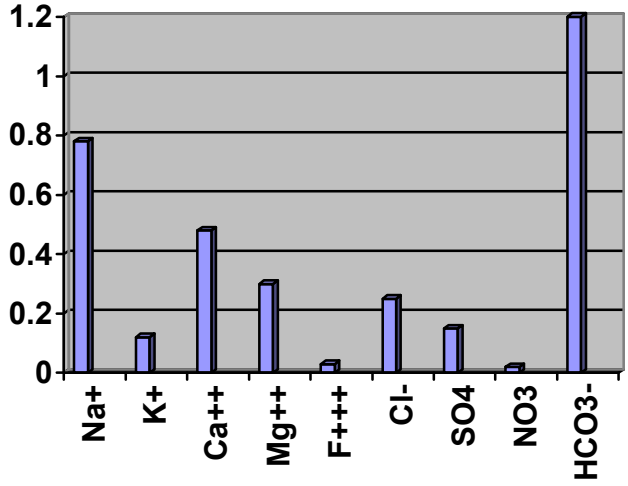
تم اخذ عينات الدراسة والفحص من أحجار باب الفتوح . وذلك اثناء مشاريع الترميم التي تتم به الآن ، كما أخذت عينات من التربة ، من المنطقة المجاورة لجامع الفكهاني الذي يقع في منطقة باب زويلة وعلي عمق واحد متر ، وهي نفس نوعية تربة باب زويلة . كما أخذت عينة مياه علي نفس العمق السابق ذكره لتحليلها كيميائيا .

وقد أستخدم كل من الميكروسكوب الالكتروني الماسح (. Scanning Electron Microscope) والتحليل والدراسة بالأشعة السينية بطريقة التفلور (. X- ray Fluorescence) وهي من التقنيات الحديثة المستخدمة في فحص ودراسة الأثار .

وكذلك أستخدم التحليل الكيميائي (. Chemical analysis) لعينات من المياه الأرضية للتعرف علي قيمة الأس الهيدروجيني (.P.H. value)والعناصر الموجبة والسالبة (mg/ L) والمواد الصلبة (TDS . g/L) وغير ذلك . وذلك لتحديد حالة الأثر ومدى التدهور الذي حدث له . ثم تحديد الأسلوب المقترح للعلاج والصيانة له .

نتائج الدراسة والفحص والتحليل :

من نتائج التحليل الكيميائي لعينة المياه المأخوذة علي عمق ١٠٠سم بالقرب

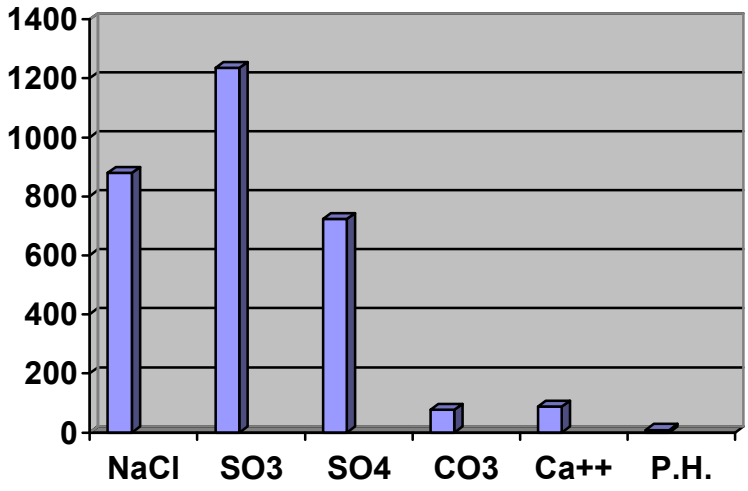


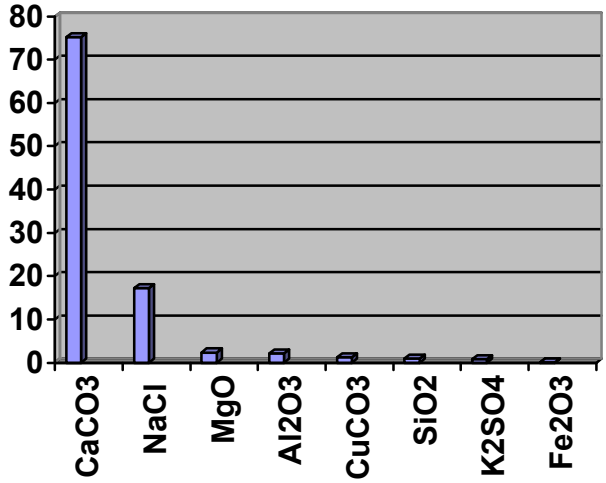
من باب زويلة كانت نتيجة التحليل هي :

رسم بياني رقم (١) يوضح درجة تركيز أيونات العناصر المكتشفة في العينة المختبرة من المياه الأرضية

وتظهر من نتائج التحليل لعينة المياه من التربة بشارع المعز بالقاهرة (باب زويلة) ارتفاع نسبة تركيز بيكربونات الكالسيوم ، الكلور ، والكبريتات ، والصوديوم ، والكالسيوم ، والماغنسيوم والبوتاسيوم . مقدرة بالمليجرام / لتر .

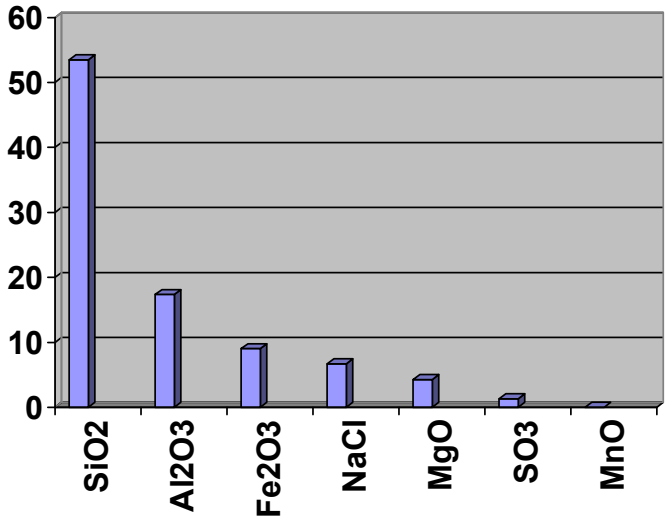
رسم بياني(٢) يوضح نتائج التحليل الكيميائي لعينة المياه من(باب الفتوح) . مقدرة بالمليجرام / لتر .
يوضح ارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم ، وثالث أكسيد الكبريت ، والكبريتات .





نتائج التحليل لعينة حجر جيري من باب الفتوح باستخدام طريقة X- ray fluorescence .
رسم بياني (٣) يوضح نتائج التحليل لعينة حجر جيري من باب الفتوح بالقاهرة .
يوضح ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم وكلوريد الصوديوم .
نتائج تحليل عينة تربة من باب الفتوح بأشعة التفلور X – ray fluorescence .

رسم بياني (٤) لعينة تربة من باب الفتوح بالقاهرة يوضح نسب عناصر المركبات التي يتكون منها نسيج التربة الطينية بالموقع .



جدول (١) يوضح نسب العناصر والمركبات التي يتكون منها نسيج الحجر الجيري بباب الفتوح ، بأستخدام X-ray fluorescence.

Element	Weight %	Compound	Weight %
Ca	30.13	CaCO3	75.25
Na	6.77	Na Cl	17.20
Mg	1.42	Mg O	2.36
Al	1.14	Al2O3	2.15
Si	0.42	SiO2	0.91
K	0.35	K2SO4	0.78
Fe	0.08	Fe2O3	0.11

جدول (٢) يوضح نسب تركيب العناصر والمركبات التي بنسيج التربة بباب زويلة بأستخدام X-ray fluorescence.

Element	Weight %	Compound	Weight %
Si	25.00	SiO2	53.48
Al	9.19	Al2O3	17.36
Fe	6.33	Fe2O3	9.05

Na	2.63	NaCl	6.69
Mg	2.59	MgO	4.29
S	0.52	SO3	1.31
Mn	0.03	MnO	0.03

ويظهر من نتائج التحليل أن التربة يدخل في تركيبها معدن المونتمورلونيت Montmorillonite الذي يمتاز بقدرته الفائقة بأمتصاص الماء والأحتفاظ به مما يشكل خطورة عظيمة علي المباني الحجرية القديمة متمثلة في التصدعات أو الميول ، والتي تصل إلي درجة الانهيارات .
ومعدن الأليت . Illite مع معدن الكولينيت .Kaolinite وجميعها من المعادن الطينية والتي تكونت بفعل عامل التجوية . weathering.

ومن نتائج دراسة الخواص الميكانيكية والطبيعية والبصرية .لعينة حجر جيري من باب الفتوح.
تتضح من الجدول التالي :
جدول (٣) يوضح الخواص الطبيعية والميكانيكية لعينة من الحجر الجيري من باب الفتوح بالقاهرة الفاطمية .

Compressive strength . Kg /Cm2.	Tensile strength . Kg/Cm	Porosity %	Specific gravity gm/cm3	Hardness	Thermal expansion	Color	Lustore
650	65.6	14	2.6	3.2	2.7	White	glass

أسلوب العلاج والترميم المقترح :
١ – رفع المخلفات والتعديات علي حرم الأبواب الثلاثة .
٢ – حل مشكلة المياه الأرضية أو التحت سطحية حلا جذريا ، عن طريق خطة قومية .
٣ – تقسيم الأحجار التالفة إلي نوعين : النوع الأول والذي وصلت الخواص الطبيعية والميكانيكية والبصرية له إلي أقل من ٦٠% يتم تغيره بكتل حجرية جديدة من نفس المحجر وطبقا للأصول الفنية والأثرية المعترف بها عالميا ، وطبقا لما جاء به من مواثيق وتوصيات المؤتمرات .
أما النوع الثاني والذي وصلت قدرته إلي أكثر من ٦٠% يتم علاجه وتقوية بإحدى اللدائن التي يتم اختيارها حسب ظروف وحالة كل موقع ، وحسب رأي المرمم المنفذ للعمل .
وذلك بعد عمليات التنظيف الميكانيكي والكيميائي ، لرفع بللورات الأملاح المتزهرة أو المتكلسة بالحجر .

التوصيات:
يوصي البحث بالأتي :
١- تتم الأن عمليات ترميم بشارع المعز والقاهرة الفاطمية بواسطة مجموعة من الشركات الوطنية والشركات الخاصة . يجب أن تراقب هذه الشركات من خلال نخبة من

المتخصصين في مجال الترميم المعماري من جهات محايدة مثل كليات الهندسة (جامعة القاهرة –جامعة الاسكندرية –جامعة عين شمس – جامعة الزقازيق . وغيرها) لتكوين لجنة وفريق عمل محايد كلا في تخصصه الدقيق .

٢- وكذا تتم المراقبة علي خطة العمل والتنفيذ أيضا من خلال المتخصصين من أقسام الأثار والترميم من جامعات مصر منها (جامعة القاهرة – وجامعة جنوب الوادي – وجامعة المنيا وغيرها) لتكوين لجان فريق عمل محايد .

٣- أن تقوم تلك اللجان بوضع التشريعات ومنهجية وضوابط التنفيذ لا تتخلى عنها تلك الشركات المنفذة .

٤- يجب علي الشركات المنفذة للمشروع قبل بدء العمل . تقديم للجهات المعنية، خطة العمل وتسلسله والمدة الزمنية ، والمواد والخامات ، مع نسب التركيب أثناء التنفيذ .

٥- الحد من حركة المرور للنقل الخفيف والثقيل من خارج البوابات والتي تمر عبر المداخل والمخارج لنقل البضائع .

٦- رفع المخالفات والتعديات وعربات الباعة الجائلين من الممرات والطرقات لتسهيل حركة المرور .

٧- رفع درجة الوعي القومي والبيئي والأثري عند عامة المقيمين بمناطق تلك البوابات .

٨- حل مشكلة الصرف الصحي عن طريق مشروع قومي .

٩- يجب أستخدام المواد المقوية المناسبة للأحجار حسب ظروف حالة الأثر وبيئة ، فلكل أثر أسلوب للعلاج والتقوية ، يحددها القائمين بالعمل ، ولقد تعددت أنواع المواد المقوية لبنية الحجر منها : المقويات الغير عضوية .Inorganic consolidants مثل هيدروكسيد الباريوم ، وهيدروكسيد الكالسيوم ، وسليكات الصوديوم والبوتاسيوم . وغيرها .

والمقويات العضوية . Organic consolidats وهي كثيرة ومتعددة الأستخدام والتشغيل ، وينصح باستخدام : راتنجات الكولد سيتنج .Cold setting resins في الأماكن القريبة من سطح التربة (في المداميك الأولى) والتي تتعرض للرطوبة والمياه ، للعزل والتقوية والحد من ارتفاع منسوب المياه الأرضية والمحاليل الملحية بالخاصية الشعرية ،

ومن أهم أنواع هذا الراتنج : الإيبوكسي - والبولي أستر - والسيليكون .

المراجع :

١ – أحمد عبد الرازق : العمارة الإسلامية في العصرين العباسي والفاطمي .
القاهرة ١٩٩٩م ص ١٤١ - ١٤٣

٢ – أسامة طلعت عبد المنعم :
أسوار صلاح الدين وأثرها في أمتداد القاهرة حتى عصر المماليك .
رسالة ماجستير - كلية الأثار – جامعة القاهرة ١٩٩٢م .

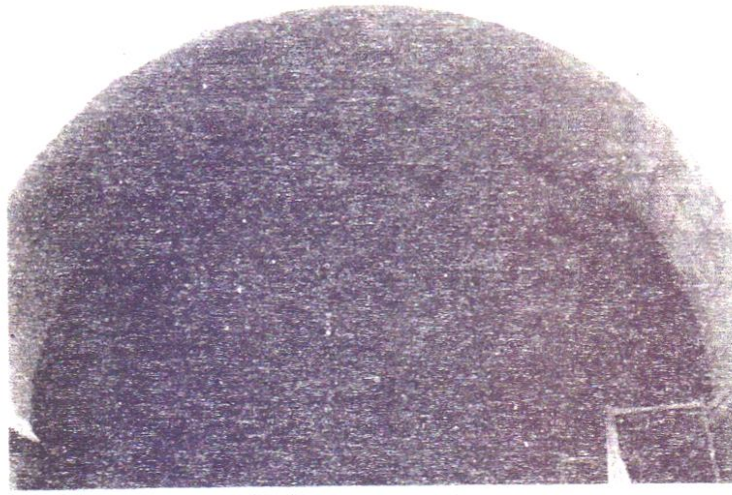
٣ – أمال العمري ، وعلي الطايش :
العمارة في مصر الإسلامية (العصرين الفاطمي والأيوبي)القاهرة ١٩٩٦ م.

٤ – سامي محمد نوار : الأعمال المعمارية للحملة الفرنسية بأسوار القاهرة
بالجزء الممتد من باب النصر إلي باب البرقية .
مجلة كلية الأداب – سوهاج – جامعة أسيوط – العدد ١٦ – ١٩٩٤ ص ٥٧٠ .

٥ – صالح لمعي مصطفى :
أسس التصميم المعماري والتخطيط الحضري في العصور الإسلامية المختلفة .
جـدة – المملكة العربية السعودية – ١٩٩٠م – ص ٥٥ – ٦٢ .
٦ – عبد الرحمن فهمي :
القاهرة . (قصة تأسيس القاهرة) – الأهرام – القاهرة . ١٩٧٠ – ص ٢٩-٣٢ .
٧ – محمد أحمد عوض : ترميم المنشأت الأثرية .
دار نهضة الشرق – جامعة القاهرة – ٢٠٠١ م – ص ١٦٩ .
٨ – محمد عبد الهادي :
دراسات علمية في ترميم الأثار الغير عضوية .
مكتبة زهراء الشرق – ١٩٩٧ - ٩٩ – ١٠١
٩ – محمد ممدوح رياض : .
أسباب وأثار تراكم المياه علي أرضيات بعض المباني في مصر . وطرق علاجها ، ندرة تصدعات المباني بالعالم العربي وكيفية معالجتها . الرياض ١٩٩٢م .
10 – Alessandrini , G. and Toniolo, L. 1993.
On the cleaning of Deteriorated stone Minerals.
Milan, Italy , P.504
11 – Bernard , M.F., 1991.
Conservation of historic building . ,
London ., P. 160
12 – Creswell , (K.A.C.) . 1952 .
The Muslim Architecture of Egypt . ,
1 – Ikhshids and Fatimids . OXFORD .
P.P. 171 – 177 – 199 .
13 – Christine Beall, R.A. 1993.
Masonry Design and detailing .
London , Tokyo, P.98
14 – Dexter Perkins , 1998.
Mineralogy , London P,P. 131- 132 .
15 – Thiel , M.J. 1993.
Conservation of stone and other Materials.
New York , Tokyo , London , P . 159 .

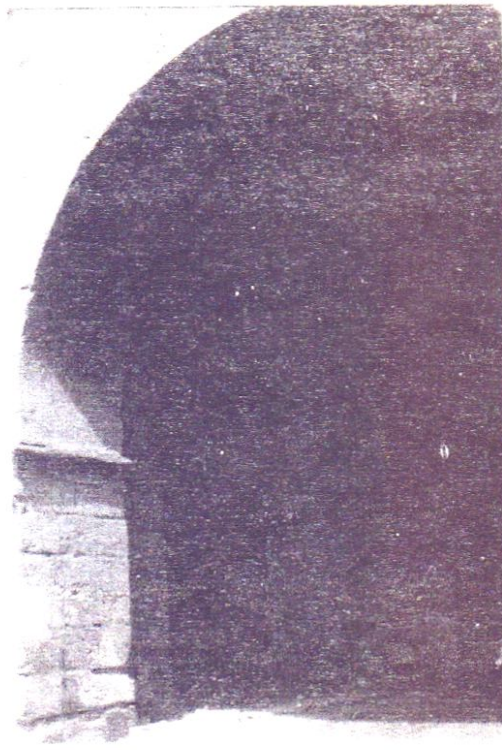
صورة (١) باب الفتوح بالقاهرة ، وتظهر التعديات وتأثير المياه الأرضية .

صورة (٢) توضيح الشق العلوي لأحد أبراج باب الفتوح وتأثير عامل الملوحة .



صورة (٣) لباب الفتوح من الداخل والحالة السيئة للقبة الحجرية وقمم العقود .

صورة (٤) لباب الفتوح من الداخل أيضا توضح تأثير المياه الأرضية على الجدران .



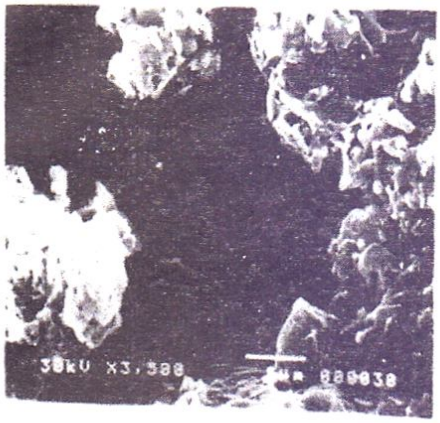
صورة (٥) لباب القصر وتظهر عوامل التلف المتعددة التي أثرت على الأبواج والمداخل

صورة (٦) لباب رويفة قبل عمليات الترميم وعوامل التلف المتحكمة المؤثرة عليه

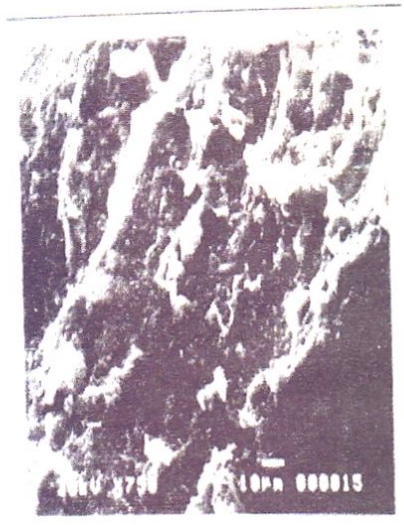
صورة (٧) توضيح مدخل باب رويفة في القصر رقم (١) وتعدد عوامل التلف

صورة (٨) توضيح مدخل وظهر باب رويفة من الداخل وتوقيع مستويات الأرض التي عند سطح الأرض وارتفاع الجدار بالنسبة لها فتضح التدهور بالعقود

صورة (٩) توضح مدخل باب زويلة من جهة جامع الفكهاني حيث التعدي والإشغالات ومع كثافة حركة المرور بالمنطقة .

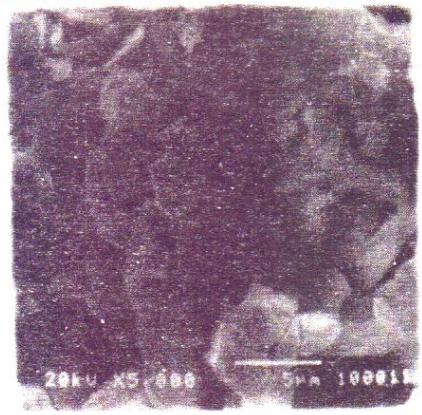


صورة (١٠)بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح بقوة تكبير K.V.30 X 3.500 لعينة تربة من باب زويلة توضح عدم الترابط ونسبة الغازات التي تملأ العينة نتيجة لأرتفاع نسبة الرطوبة .

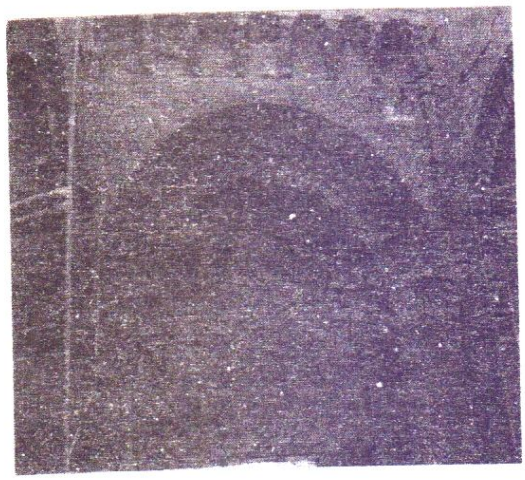


صورة (١٢) بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح . بقوة تكبير X750 K.V.30 لعينة تربة توضح درجة الانهيار في نسيج التربة مع أرتفاع نسبة الأملاح .

صورة (١١) بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح بقوة تكبير K.V. 30 X3.500 لعينة تربة وتظهر عدم التجانس والتماسك بين عناصر ومعادن التربة في العينة .



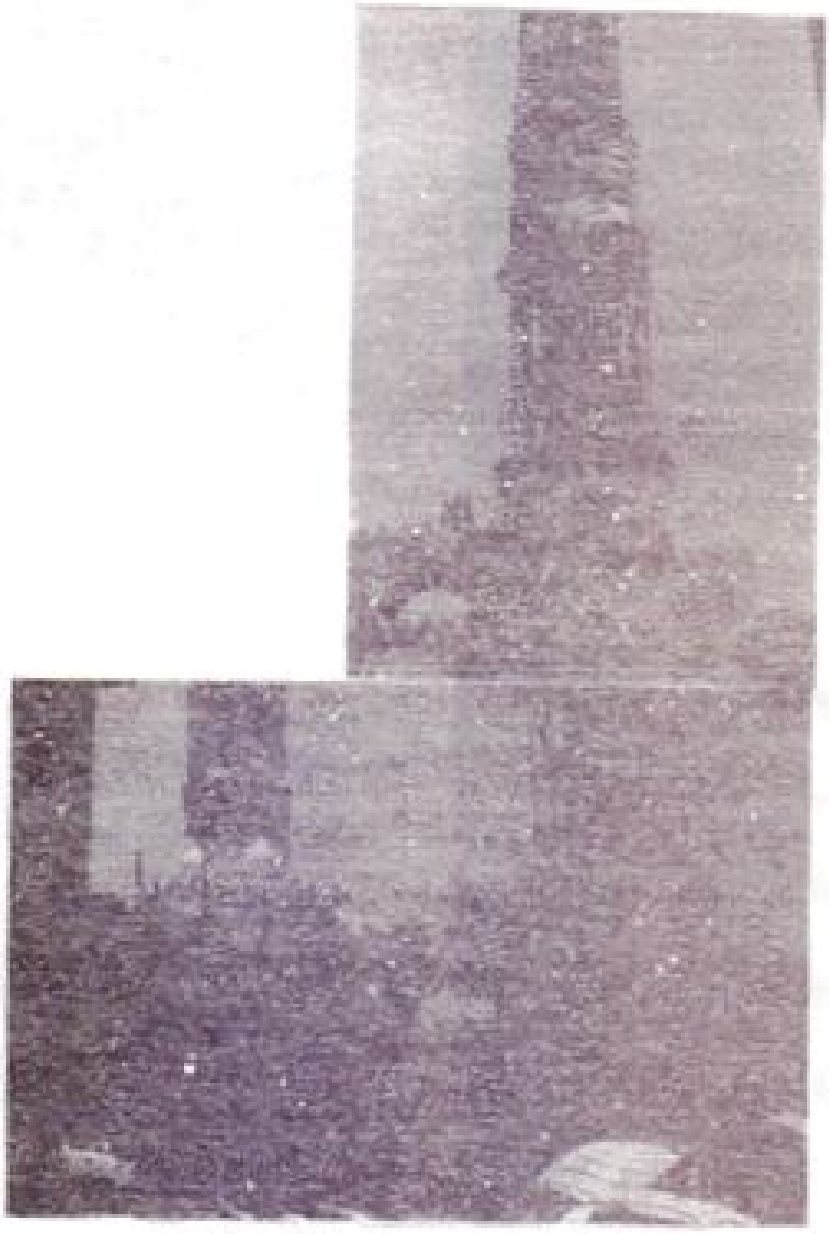
صورة (١٣) بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح . بقوة تكبير X 5000 K.V.20
لعينة حجر جيري توضح فقد المادة اللاحمة بين حبيبات الحجر ، مع ظهور
بللورات أملاح كلوريد الصوديوم واليوتاسيوم ، والجبس .



صورة (١٥) توضح تنوع زخارف عقود والصجات المعشقة بباب القصر أثناء عمليات الترميم

صورة (١٤) بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح . بقوة تكبير X 5000 K.V. 20
لعينة حجر جيري توضح معدن الكلسيت ، وبللورات أملاح الكبريتات و الهاليت .

صورة (١٦) لواجهة باب القصر ويظهر شرخ نافذ في الجانب الأيمن من الصورة نتيجة لهبوط
الدكة حدث بالتربة التحتية .



صورة (٩٧ - ٩٨) تاب رويلة الذاء مشروع الترميم القاهرة القاطمية ،
وكذلك الذاء ترميم مسلسل جمع الفرد شيخ بالقاهرة .