

أسوار الإسكندرية الدفاعية القديمة (منطقة الشلالات)

د. خالد فؤاد بسيوني

مقدمه

سور الإسكندرية أحد أهم المعالم الأثرية لهذه المدينة، التي أنشأها الإسكندر الأكبر وأحاطها بسور ضخم ذو أبراج وحصون وأبواب للدفاع عنها، وأتم هذا السور البطالمة، وزاد الرومان في تحصينه، إلي أن تهدمت أجزاءه وضاعت مساحاته في العصور العربية خاصة السور الذي أنشأه أحمد بن طولون، ويمكن رؤية بقايا بعض أجزاءه في منطقة الشلالات بالإسكندرية. ومن هنا يتعرض البحث لدراسة الأسوار الدفاعية في العصور القديمة والعصور العربية، الي جانب أعمال الترميم السابقة التي أجريت عليها علي مر العصور، مع وصف دقيق ودراسة للجزء المتبقي من السور بحديقة الشلالات وأحد أهم الأبراج الدفاعية، وهو البرج الغربي وتشمل الدراسة نوعية أحجاره وعوامل التلف التي مازال يتعرض لها حتى الآن، مع عرض للتحليل والدراسات التي أجريت علي عينات لبعض أحجاره، وصولاً لنتائج البحث والتوصيات التي يأمل إليها الباحث للوقف السريع لعوامل التدهور إعادة تأهيل هذا الجزء من السور والبرج الغربي والمنطقة المحيطة به بالكامل.

أهداف البحث

- تسليط الضوء لإبراز القيم الجمالية والفنية والتاريخية علي أحد أهم آثار الإسكندرية، التي لا تلقي العناية والإهتمام.
- الإيقاف العاجل لعوامل التلف الواقعة علي الأثر.
- الإسراع في شروع تنفيذ أعمال الترميم والصيانات الدورية.
- تنمية الدور السياحي لهذا الأثر البالغ الأهمية.

مشكلة البحث

عدم الإهتمام بأحد أهم آثار الإسكندرية، ممثلاً في الجزء المتبقي من الأسوار والبرج الغربي والشرقي والتي قد تتعرض للإندثار أو السقوط والتهاك.

منهج البحث

تاريخي ، تحليلي ، تطبيقي علي عينات بعض الأحجار.

* مدرس ترميم الآثار بالمعهد العالي لترميم الآثار بالإسكندرية

تخطيط مدينة الإسكندرية القديمة

عام ٣٣١ ق.م اتجه الاسكندر الأكبر بجيشه نحو مصر، وعندما رأى قرية راقودة أو راكوتيس، كان موافقا في اختياره، فللموقع مزايا جمه، فهو شريط من الأرض ضيق طويل، يشرف عليه البحر من الشمال، وتحده من الجنوب بحيرة مريوط، وعلي مقربة من الشاطئ تجثم جزيرة فاروس بصخورها كحاجز طبيعي يحمي المدينة، ولم يشهد عصر الاسكندر غير تخطيط المدينة وإقامة بعض المباني، أما عصرها المزدهر فهو عصر البطالمة، حيث اختار المهندس دينو قراطيس النمط الهيبودامي للمدينة وهو عبارة عن شارعين، رئيسيين متقاطعين بزوايا قائمة، ثم تخطيط شوارع أخرى فرعية تتوازي مع كل من الشارعين مما يجعل مساحة الأرض أشبه بقطعة الشطرنج (شكل ١).

وكان يحيط بالمدينة سور ضخم ذو أبراج وحصون وأبواب كثيرة، كان أهمها: باب الشمس في الشرق، وباب القمر في الغرب. ومن الراجح أنه بدئ في بناء الأسوار في عهد الإسكندر ثم أتمها البطالمة، حيث اقام بطليموس الأول (٣٠٥-٢٨٤ ق.م) سوراً حصيناً حول المدينة وزاد في تحصينها الرومان بعد ذلك؛ وهذا السور كان يحدد المدينة المأهولة، وكان يبدأ غرباً من نهاية طريق كانوب، ويمتد محاذياً شاطئ البحر إلي رأس لوكياس شرقاً، ثم ينحدر جنوباً إلي أن يتلاقى وترعة الاسكندرية، ثم يسير محاذياً لها إلي أن يتصل بالنقطة التي بدأ منها، في شكل مستطيل تقريباً، وقد كشف الفلكي عن أجزاء من هذه الأسوار القديمة، ويتبين من دراسة هذه الأجزاء أنها بنيت من الأحجار المأخوذة من محاجر المكس. أما خارج السور شرقاً وغرباً فكان رمالاً ممتدة غير مأهولة بالسكان تتخللها أشجار النخيل، وكان يوجد في غربي المدينة وخارج الأسوار مقبرة المدينة (في المنطقة بين الشاطبي وكامبو تشيزاري الحالية). وقد استطاع الفلكي تقدير السور الخارجي للمدينة بحوالي ١٥,٨ ك.م، بكل ما فيه من تعرجات بالإضافة الي ٦٠٠ متر أخرى كانت امتداد التيمونيوم "مقر إقامة القائد الروماني ماركوس انطونيوس في الاسكندرية". أما طول المدينة القديمة فقد حدده الفلكي بـ ٥,٠٩ ك.م بينما يتراوح عرض المدينة بين ١,١٥ من ناحية الغرب، ١,٤ من ناحية الشرق في حين وصل العرض الي ١,٧ في الجزء الاوسط من المدينة، وهذا الوصف يتطابق مع وصف الجغرافي اليوناني استرابون.

وأسوار المدينة بعضها لايزال قائماً حتى الآن، ويمكن رؤية بقايا السور في منطقة الشلالات ولكن هذه الاسوار ترجع الي العصر العربي حين اقامها احمد بن طولون في القرن الثالث الهجري. ومنها السور الشرقي الذي يقع بالطرف الشرقي من حديقة الشلالات الجنوبية أمام الإستاد الرياضي وهو الجزء الوحيد المتبقي بالمدينة من السور ذاته وتبلغ مساحته حوالي ٧٩,٥ م^٢. أما أسوار الاسكندرية القديمة فقد اكتشفت اثناء القيام بالحفر وراء راس لوخياس (السلسلة) حيث اكتشفت علي مستوى

سطح البحر تقريباً أساسات يبلغ عرضها خمسة أمتار مبنية بأحجار صغيرة وملاط مكون من الجير وقطع الطوب الصغيرة وكانت تحتل مساحة ٣٠٠ متر علي المساحة من أ الي ب علي الخريطة، اما بقايا نفس السور فقد وجدت علي عمق ثلاثة او اربعة امتار تحت الاطلال ، ممتدة مسافة ٢٠٠ متر تقريباً أي من ب الي ج علي الخريطة، وعند نقطة ج تبدأ الأرض في الإنخفاض ولا تكاد ترفع خمسة امتار فوق سطح البحر بحيث ادى ذلك الي اعاقاة عملية الحفر من ج الي د في مساحة قدرها ٧٠٠ متر مربع. وقد تتبع الفلكي السور في اماكن اخرى جنوب المدينة واكتشف جزءاً منه في المناطق ه و ز ح ط ، وهذه البقايا عبارة عن كتل كبيرة من البناء يبلغ عرضها خمسة أمتار وتتكون من أحجار سميكة الي حد ما، وتختلف ملاطها عن ملاط الجزء المكتشف عند رأس لوخياس. (شكل ١) وقد اثبتت الأحداث التاريخية قوة ومناعة هذه الأسوار، حيث عجز أمامها الملك انطيوخوس الرابع ملك سوريا خلال بداية النصف الأول من القرن الثاني ق.م، كما صدت هذه الأسوار قوات الامبراطور الروماني دقلديوناس في نهاية القرن الثالث الميلادي والذي وقف امامها عاجزاً قرابة ثمانية أشهر وقد ظلت هذه الأسوار في مناعتها حتى عصر الفتح العربي. الاسكندرية ما بين الفتح العربي ٦٤١م والفتح العثماني في منتصف القرن السادس عشر

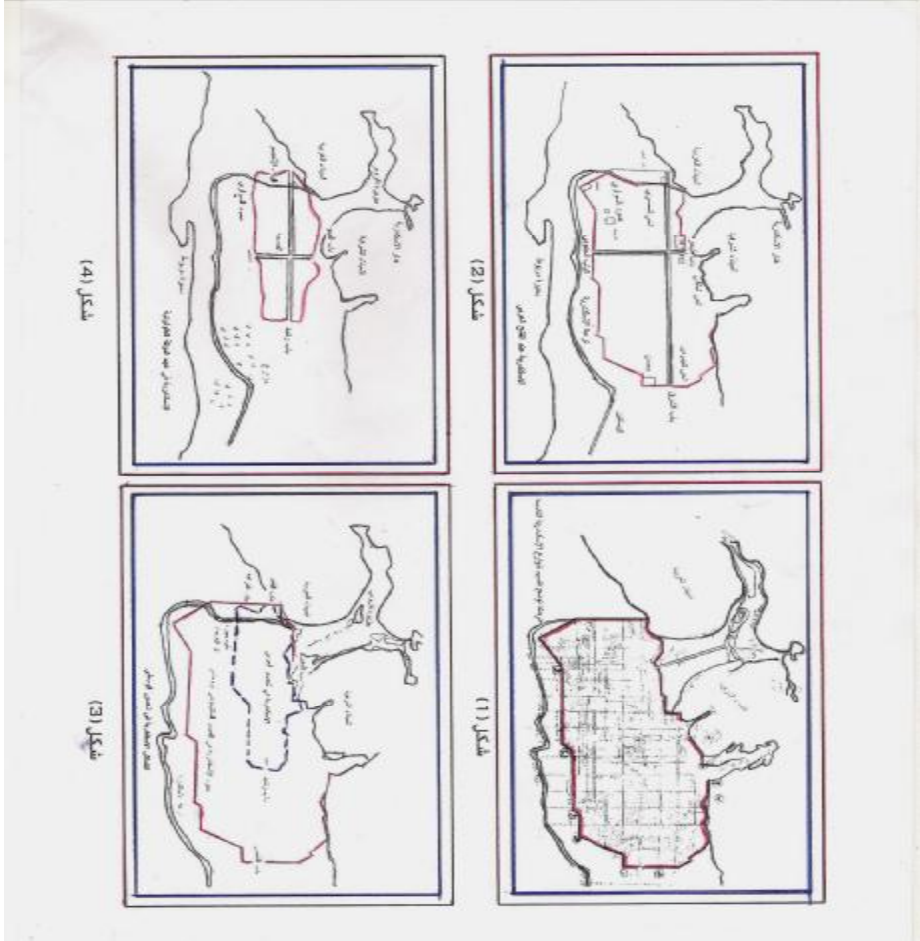
فتح عمرو بن العاص مصر في عام ٦٤١م واحتل الاسكندرية، (شكل ٢) الا انه اضطر مره اخرى الي فتح الاسكندرية بعد احتلال الامبراطورية الشرقية لها عام ٦٤٥م حيث قام بهدم جزء من اسوارها حتى لا يحتاج الي حصار طويل اذا اضطر الي ذلك مره اخرى، لذلك اهتم الحكام المسلمون باصلاح اسوارها واقامة اسوار جديدة تحيط بما تبقي من المدينة بعد أن انكشفت رقعتها نتيجة للحروب والغزوات التي مرت بها. وقد انشئت بهذه الاسوار الجديدة بوابات تجاه البوابات القديمة. فكان هناك بوابة في الشرق تجاه بوابة الشمس سميت بوابة رشيداء القاهرة .. وفي الجنوب بوابة باب سدره .. وتجاه بوابة القمر في الغرب بوابة باب القرافه، اما باب البحر علي الميناء الشرقي فقد ظل في مكانه القديم ، (شكل ٣) ويمكن تقسيم تاريخ الاسكندرية في العصر الاسلامي الي عدد من الفترات التاريخية الفترة الاولى فترة الفتح العربي والفترة الثانية منذ اصبحت الفسطاط عاصمة لمصر وفقدت الاسكندرية مركزها السياسي واصبحت قاعدة بحرية فحسب والفترة الثالثة تبدأ بعصور الاستقلال وأولها ابان الدولة الطولونية حيث شيد سور المدينة الجديد خلال حكم احمد بن طولون، ثم بدأ عصر جديد من الازدهار التجاري والعسكري والاقتصادي لمدينة الاسكندرية بقيام الدولة الأيوبية.

السور في عهد الدولة الطولونية

يرجع الفضل الي احمد بن طولون الذي طوق المناطق المأهولة بالسكان بسور وذلك اثناء زيارته للإسكندرية سنة ٢٥٧هـ. وكان يهدف الي ضم هذه المناطق العامرة وإخراج المنطقة الجنوبية المهجورة من النطاق المسور. (شكل ٤)

ويتميز في تلك الفترة سور الاسكندرية الشمالي الممتد غرباً من باب البحر حتى الباب الاخضر بأنه مزدوج، وبين السور الرئيسي والسور الامامي فصل او درب فسيح بها دار الطراز لصناعة المنسوجات وكان السور الامامي الخارجي بإرتفاع حوالي ١٠ أمتار والسور الداخلي اكثر قوة وارتفاعاً واكثر سمكا " ما بين خمسة وستة امتار ونصف" والواضح من وصف الاسكندرية عند مؤرخ مصر ابن عبد الحكم ان المدينة كانت تتكون من ثلاثة احياء علي كل حي منها سور، وهي حي المصريين الوطني، وحي الروم، وحي اليهود. والمعروف ان العدا كان صريحاً بين الطوائف الثلاثة، وهذا ما يفسر كيف انه كان لكل حي من الأحياء اسواره الخاصة داخل نطاق اسوار المدينة وتحصيناتها.

والسور العربي لا يحتاج الي وصف مكتوب لتوضيح اتجاهاته المختلفة. فهو يتكون من سور قديماً جداً ومتماسكاً الي حد كبير لاسيما من ناحية باب رشيد وتحمية أبراج منتظمة يبلغ قطرها عشرين قدماً وتفصل بينها مسافة مائة وثلاثين قدماً تقريباً، وأسوار النطاق الداخلي تحصنها من الجوانب أبراج كبيرة علي ارتفاع كبير أيضاً. وهذان الخطان موجودان في كل مكان عدا الأجزاء التي غمرها قبل ذلك مباشرة البحر الذي أفقد الصف الثاني من الاسوار أهميته نتيجة حمايته الطبيعية لها. والجزء الذي نراه في الواجهة الواقع بين الحصن المثلث الشكل وباب المقابر لا يشذ عن هذه القاعدة، إذ نرى عليه أطلال الخط الداخلي للأسوار والأبراج. ويذكر انه كان قد تم هدم هذا الجزء منذ القرن الخامس عشر لتستخدم اطلاله في بناء المدينة الحديثة.



وهكذا نرى أن خط النطاق العربي يتميز بالبساطة بطول الهلال الذي يشكله علي جزء من ميناء أونوست، وبالتالي يكون هذا الخط الهلالي قد بني علي أساسات النطاق اليوناني، أو علي الأقل علي أساسات قديمة جداً. ويتضاعف حجم النطاق العربي الشرقي علي الجبهة الموجودة أمام الرصيف الحاجز للأمواج لأن كمية الطمي الذي قد ترسب حول هذا الرصيف كانت كثيرة أثناء بناء الحصون العربية الأمر الذي أدى الي سهولة الدخول إليها. وبعد ذلك يأخذ النطاق شكلاً بسيطاً حتى برج الرومان لأن البحر كان لا يزال يغمر هذه الجهة في ذات العصر، ولم تكن الرمال قد تراكمت بعد علي الساحة كما نراها اليوم. ولهذا السبب تم بالقرب من هذا الجزء ردم الميناء الجديد في كل الأوقات بصفة أساسية، ولكن في الجنوب الغربي بصورة أكثر. ويذكر أن الطمي المترسب من الرصيف الحاجز للأمواج كان يسهل عمليات الاقتراب (براً) من المكان من ناحية الغرب. ومن جهة أخرى في عصر البناء العربي وجدت مجموعة كبيرة من

الحصون والأبراج والأبواب تشكل قلعة مربعة الشكل ذات رأس بارز تتصل مع ذلك الطمي المترسب من الرصيف الحاجز للأمواج وتقاوم الهجمات الكبيرة من ناحية هذا السد. وكل هذه الجبهة بدءاً من هلال ميناء أونوست حتى برج الرومان قد شيّدت فوق الأساسات اليونانية. ويجب الاعتراف بأن شكل هذه الأساسات التي تظهر في بعض الأماكن يعزز تماماً هذا الافتراض. ونلاحظ أيضاً أن كتل الحصون والأبراج بصفة خاصة تزداد ضخامة في الزوايا البارزة الأخرى ولاسيما في طرفي الجبهة المنحية التي تظهر أمامنا في الحصن المثلث الشكل وفي مجموعة الأبراج القوية والجميلة المتقدمة في البحر.

أعمال الترميم للسور في العصور المختلفة

في العصر الفاطمي عام ٥١٧هـ في عهد الخليفة الأمر قام بإصلاح سور المدينة وتجديد ما تهدم نتيجة الحركات الثورية والفتن التي قامت في هذا العصر، كما قام أحد أمراء الإسكندرية أبي الأشبال ضرغام ببناء برج عرف باسم برج ضرغام عند باب البحر عام ٥٥٧هـ. وقد أحرق هذا البرج في غزوة القبارصة ٧٦٧هـ.

وقد أعيد ترميم بعض أبراجها علي يد سيف الدين الأكرز وصلاح الدين خليل بن عرام في عهد الأشرف شعبان بن قلاوون ولا عجب ان رأينا صلاح الدين الأيوبي (العصر الأيوبي) يعني الإسكندرية عناية خاصة، فيصدر أوامره بإصلاح أسوارها وترميم حصونها وأبراجها وقلاعها. أما عناية السلاطين في العصر المملوكي فكانت أهدافها المنشآت الحربية والدينية والعمرانية القديمة في المدينة، يوالونها بالإصلاح والترميم والتحصين والتقوية وقيمون إلي جانبها منشآت جديدة من نفس النوع.

وقد قام السلطان بيبرس ٦٧٦هـ بترميم أسوار المدينة التي قد تهدمت أجزاء من السور الشمالي منها أثر زلزال حيث ذكر المقرئزي أن الزلزال هدم ٤٦ بدنه، و ١٧ برجاً من السور الامامي، وفي عهد ركن الدين بيبرس تم اصلاح ما تهدم وتدعيم الجزء الشمالي من السور بستارة أمامية، وأصبح في ذلك العصر السور مزدوجاً يتألف من السور الرئيسي ببذاته و أبراجه وسور امامي، وكان هذا النظام شائعاً في العمارة البيزنطية والاسلامية، وكان للسور الخارجي المطل علي البحر أبراج وقلاع ضخمة مشحونة بالعدد والاسلحة والاتراس وتخفق عليها الاعلام كما تم اضافة اربعة ابواب اخرى مقابلة للأبواب الرئيسي. واهملت الاسوار والأبراج واصبحت مهجورة اطلال وخرائب في العصر العثماني.

وفي سنوات الحملة الفرنسية الثلاث كانت المدينة القديمة قد أصبحت شبه خلاء. فكان لا يزال يحدد معالمها السور، وكان طول هذا السور كما قاسه علماء الحملة ٧٨٩٣ متراً، وكان يتخلله مائة برج، لا ترجع جميعاً إلي عهد واحد، بل هي خلاصة جهود ملوك مصر وسلاطينها في العصر العربي الطويل. ولم يكن هذا السور وقت وصول الحملة يحيط إلا بفضاء عظيم من الخرائب قد خلا من المساكن، فيسير

فيه الإنسان عدة ساعات دون أن يرى من معالم العمران سوى الأطلال ، ولم يبق به إلا صهاريج المياه، وأربعة كفور يسكنها خدام البساتين التي بداخل السور، وحراس القلاع والأبراج، وكان معظم هذه الأبراج متخرباً، وفي السور ثغرات وفتحات سببها الإهمال وسوء الإدارة. وقد عني الفرنسيون بالمدينة بعد استيلائهم عليها عناية خاصة. فرموا أسوارها وأصلحوا حصون هذه الأسوار وأبراجها ، وعنوا بتحصين قلاع الساحل القديمة وخاصة قلعة قايتباي وقلعة أبي قير، ونصبوا فيها مدافعهم الجديدة. ونظراً للصراع العنيف بين قوى الدول الثلاث، فرنسا وانجلترا وتركيا، قد شهدت المدينة وسواحلها معركتين من أهم المعارك، وهما معركة أبي قير البحرية ومعركة أبي قير البرية، ثم انتهى الأمر بمحاصرة القوى الفرنسية داخل أسوار المدينة التي ان خضعت وسلمت، وكان من نتائج هذا الحصار أن خربت القلاع التي بنوها، وتشعثت الأبراج والأسوار التي رموها، وبذلك عادت المدينة إلي ما كانت عليه قبل قدوم الفرنسيين، بل لعلها عادت إلي أسوأ مما كانت عليه.

وقد اندثرت أجزاء كبيرة في عهد محمد علي نتيجة للتوسعات التي تمت في عهده وخلفاؤه لتحل محلها المباني الحديثة علي الطراز الاوربي حيث ظلت أسوار المدينة حتى عام ١٨١٨، وظل باب رشيد قائماً حتى بدأت جدرانه تتصدع عام ١٨٨٢، ثم اختفت معالم هذا الباب عام ١٨٨٥. وإن زاد اهتمام محمد علي وابعائه ببنائه العديد من الطوابي والأبراج الدفاعية .

وفي العصور الحديثة لم يتم به أي أعمال ترميم سوى تجليد لأجزاء ظاهرة بالحجر الجيري وبأسلوب لا يليق وحجم وأهمية الأثر (شكل ٥).

الأبراج في اسوار الإسكندرية

يعتقد أن النطاق العربي كان يضم مائة برج. تبقي منها عدد قليل جداً اليوم، منذ أن تم هجر النطاق ذاته وتدميره جزئياً، أما أبراج الخط الخارجي الذي حددت مسافته وقطره المتوسط فلكل منها درج خاص لل صعود الي الشرفات التي يقوم فيها الدرابزين علي صف من العقود ليظهر مقوساً. وكلها أبراج مقببة وكذا أبراج الخط الداخلي. وسنلاحظ أن الأبراج هنا وهناك تربط أحياناً ما بين النطاقين بإتصال واجهات اليمين مع الخط الداخلي، وأنه كان يتعين المرور تحت الجزء المتوسط من المبني لنجوب الطريق الدائري بين الغلافين. والجزء الأكبر من هذه الأبراج؛ ولأسيما الأبراج الموجودة في الداخل والأبراج الكبيرة في الخارج وفي الزوايا مشيد علي تخطيط واحد خاص بها، فهي تتكون من قطعة نصف أسطوانة بارزة علي واجهة جدار الحائط، وقطعة مثلثة غالباً ما تكون متراجعة داخل النطاق. والتوزيع الداخلي لهذه الأبراج متنوع للغاية، إذ يصل بعضها الي ثلاثة طوابق، وهي مغطاة بجزء مسطح يحيط به درابزين (شكل ٦) ونلاحظ في بعض هذه الأبراج وجود أعمدة من الجرانيت، وأطلال من الآثار، تركز عليها بعض القباب المستديرة، أما تيجان هذه

الأعمدة فهي من الرخام أو الحجر مفصولة عن الجذوع بلوح من الخشب سميك الي حد ما ومثال علي ذلك البرج المسمى ببرج الرومان، ويوجد أيضاً ثلاثة أبراج أخرى تبدو عليها مظاهر القدم واضحة، ولكنها تختلف في طريقة بنائها عن أبراج العرب الشرقيين. فنرى أولاً برجين علي شكل نصف دائري مشيدين من ذات الحجر المسكوكي المستخدم في البرج المسمى ببرج الرومان، وتظهر بينهما مسافة علي الجبهة الممتدة ابتداء من ميدان الاسكندرية الكبير حتى باب البحر. وتختلف هذه الابراج فيما بينها، فربما يكون أحدها قد تعرض لإعادة البناء أو الترميم علي يد العرب أو اليونانيين في الامبراطورية الرومانية وقد أكملوا الحجر الناقص بجذوع اعمدة من الرخام أو الجرانيت وضعت أفقية. أما البرج الرابع فهو المتمم للجبهة المرتكزة علي الحصن مثلث الشكل علي شاطئ البحر في الميناء القديم. ومن المؤكد أن هذا البرج يشبه من الخارج برج الرومان فكل منهما مشيد في نقاط لم تتغير من النطاق القديم.

ولكن هناك شئ من اللبس والاختلاط ما بين عصور وطبيعة هذه المنشآت اليونانية والعربية الشرقية والتركية القائمة علي أساسات وأسوار المدينة العربية. فالأبراج العربية الشرقية والحديثة تحمل في أماكن عديدة كتابات بالخطوط الكوفية والعربية، وحوائط هذا النطاق تشترك جميعاً في أنها مشيدة من قطع الدبش الصغيرة التي تكسوها أحجار مقصوبة ذات حجم كبير، أما الحوائط الداخلة في مواد بنائها، والتي لم يتم الحصول عليها بعد هدم المباني القديمة فهي أحسن إلي حد ما من الحجر العدسي، ومكونة من مجموعة أصداف متحجرة ومعادن متبلورة مرتبطة فيما بينها بلا أي نظام بنوع من الملاط. وهي صلبة وتقترب في شكلها كثيراً من الحجر المسكوكي، وكان هذا هو أول بناء ولا نرى أي أحجار عادية سوى في الأجزاء التي تم اصلاحها أو التي بنيت منذ عهد قريب. فهي أجزاء هشّة ورديئة وملئنة بالفراغات، وغالباً ما يتم طلاء الأسوار من الخارج بنوع من المعجون، وهذه الحواجز تحمل اثاراً وعلامات التآكل والتدمير، ونلاحظ في أحد الأبراج كيف أن أحجار الدبش تهالكت وتفتتت في حين بقي المعجون سليماً كما هو. ونلاحظ نفس الخاصية في أبراج أخرى بالقرب من الميناء القديم، وغالباً ما يتم طلاء قبابها بطلاء خاص لصيانتها رغم أنها مصنوعة من الحجر المقصوب.

وبشكل عام نجد أسطح حجارة هذه الجدران مغطاة في جزء منها بتخاريب سوس محفورة بشكل بالغ الانتظام في كل اتجاه حتى ليعتقد المرء لأول وهلة أنها عمل غير عادي من صنع الانسان، ولكن عندما نتفحصها جيداً وبإهتمام فإننا ندرك أنها تخاريب طبيعية نتجت فيما يقال عن طريق ديدان تقرض الحجارة، بمثل ما يوجد نوع منها يقرض الخشب في الهواء أو في الماء. وتقليدياً لذلك، يلاحظ علي سطح بعض الأحجار الجيرية أن نوع الحفر المعروف باسم نخر السوس Vermoulure قد اقتبس

واتبع في نمط العمارة الريفية rustique بمثل مانراه منفذاً في أسفل الجدران وعلي الأعمدة والأعمدة الناتئة في قصرى التويليري واللوفر في باريس.

أما السلالم التي تصل الأدوار بعضها ببعض في أبراج المدينة العربية الكبيرة كانت عادة لولبية. ونلاحظ بصفة عامة في هذه الابراج سواء في التوزيع بالداخل أو في الوصلات بين القباب المختلفة نوعاً من الانتظام يمكن أن ينم عن بعض المعرفة لدى البنائين في علم البناء، وإدخال المواد الصلبة تم بطريقة راسخة، وما تبقى من هذه القباب مازال منتظماً ليدل على القاعدة التي بموجبها تم بناؤها، وهي عادة قباب علي شكل حلقات وقباب مقوسة وبصفة خاصة أجزاء من قباب نصف دائرية.

كما نلاحظ استخدام العرب للخشب في أجزاء البناء الأساسية وهذه الطريقة مازالت مستخدمة حتى الآن عند الأتراك. والأتراك يستخدمون ألواحاً كاملة من خشب التنوب توضع أفقياً في جدرانهم (دبل خشبية للاتزان وتوزيع الاحمال).

كما أن استخدام أعمدة أفقية في جدران التحصينات لا يثبت أنها حديثة، خاصة إذ كان الإغريق قد استخدموها كما يعتقد البعض ليس فقط بنية عمل وصلات وربط بين الجدران السمكة جداً وعمل مصاطب مستوية بل أيضاً بنية تقسيم هذه الجدران إلي أجزاء كفيلة بالسقوط منفصلة دون أن تسقط بقية الأجزاء عندما تتعرض هذه الجدران للهجوم وفتح ثغرات بها أو انهيارها.

ومن أمثلة الابراج الدفاعية المتبقية برج ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ وجميعها تقع عند خليج أبوقير علي ساحل البحر المتوسط وتم بناؤها في عهد محمد علي في بداية القرن التاسع عشر الميلادي وهي أبراج دفاعية ساحلية أقيمت بغرض الدفاع عن الساحل ضد أي عدوان خارجي إلي جانب إرسال وتبليغ الاشارات للتنبيه بحدوث أي غزو خارجي واستخدام حجراته كتكنات للجند ومخزن للسلاح وهي أبراج اسطوانية مكونة من ثلاث طوابق وقد بنيت هذه الابراج من الحجر الجيري المدعم بالاشخاب بين الفواصل.

كذلك البرج الشرقي الذي يقع بالطرف الجنوبي الشرقي من استاد الاسكندرية الرياضي وتبلغ مساحته ٣٣٣ م ٢ تقريباً ويوجد في نقطة اتجاه مسار السور الغربي تقريباً ومن الصعب تأريخ هذا البرج بعصر معين نظراً لتنوع الأحجار المستخدمة في بنائه فمنها الروماني والإسلامي وواجهة هذا البرج الغربية يبلغ طولها ١٩ م ومشيدة من الحجر الجيري المختلف الأحجام، ويقع المدخل بهذه الواجهة حيث يعلوه ثلاث فتحات، الوسطي كانت تستخدم كنافذة أما الفتحتين الجانبين فقد استخدمتا كفتحات مزاغل ويؤدي المدخل إلي الردهة المستطيلة المغطاة بسقف مكون من ثلاثة أقبية متقاطعة، وتؤدي الردهة إلي حجرة مستطيلة ذات سقف نصف برميلي ومن هذه الحجرة نصل لأخرى مستطيلة ذات سقف مقبي. ويوجد بهذا البرج أعلى المدخل سقطة لصب الزيوت المغلية والمواد الكاوية لإعاقة تقدم العدو، وهذه السقطة سدت

بواسطة ٧ أحجار من البازلت. كما يوجد بدنه نصف مستديرة تقع في الركن الجنوبي الشرقي للبرج، وتتكون من طابقين أما السلم الداخلي فيوجد في الركن الشمالي الغربي للردهة المستطيلة والسلم مسقوف في بعض أجزاءه بسقف مقبي وجزء آخر ذات سقف مسطح وباقي السلم غير مسقوف. ونجد أن أرضية سطح البرج كسيت بالبلاط الحجاري، ويوجد بهذا السطح دروة بإرتفاع ٢م مكونة من خمس مداميك. وقد تمت بعض أعمال ترميم سابقة لهذا البرج تمثلت في استبدال بعض الاحجار المتآكلة بأخرى جديدة في الواجهة الغربية أما الجزء الخاص بالمدخل لم يحدث به أي تدخل وإن استخدمت معه بلاطات الحجاري في تبليط الأرضية.

الطوابي الدفاعية

انشأت الطوابي الدفاعية في عهد محمد علي للدفاع وحماية السواحل البحرية، تفصل بين كل واحدة وأخرى في المتوسط ثلاثة كيلومترات وهذه الطوابي من الغرب للشرق هي طابية [العجمي البحرية-العجمي القبليّة(العيانة)-الدخيلة-المكس(التحتانية)-العرب - الناموس - اليسرى - الملاحه - الصالح - الفنار - الأطه - قايتباي (حصن فاروس) - الرمل - المعمورة - السبع (كوسا باشا) - البرج - الرمل بأبي قير]. ومن أبرز هذه الطوابي طابيه النحاسين التي تقع في منطقة الشلالات، وتتكون من تلبطين منتظمين الشكل من الأحجار الدستورية، والطابيه الحمراء وهي مكونة من تلب صناعي من الطمي مع خليط قطع الفخار الأحمر والأجر ومحاطة بسور من أعلي حافة التلب كذلك طابيه السبع(كوسا باشا)وهي عبارة عن مبنى من قوالب حجر الدستوري تأخذ الشكل الجمالوني وتحاط من الخارج بخندق أما الفناء الداخلي والصحن يعلوه سور.

أبواب الأسوار

كانت مصاريع هذه الأبواب الخشبية المثبته المصنوعة من خشب الجميز ومدعمة بنصال حديدية مثبته بمسامير مدببة الرعوس ومتعددة الأشكال، وإن كان حديدها قد تآكل بسبب الصدأ وأصبح في حالة من التفتت التام، بينما يكاد يكون الخشب قد ظل علي حاله، بل وكأنه يكتسب المزيد من الصلابه بمرور الزمن، ويمكننا أن نستنتج الأزمنة التي بنيت فيها هذه الأبواب عن طريق الكلمات العربية المكتوبة بخط الكوفي علي واجهاتها نصوص كتابية توضح التاريخ.

وصف الجزء المتبقي من سور الشلالات والبرج الغربي

يقع بدائق الشلالات القبليّة، وأعلي بحيرة الحديقة من الغرب مباشرة ويتميز هذا البرج بتنوع الأحجار والعناصر المعمارية المستخدمة في بنائه من عصور مختلفة ويحده طابية محمد علي من ناحية الغرب و نفق الشهيد عبد المنعم رياض من ناحية الشرق و امتداد النفق من الجهة القبليّة و طريق الحرية من الجهة البحرية، ويرجع الي عهد احمد بن طولون والعصور الاسلامية اللاحقة.

ويقع هذا الجزء بين البرج الشرقي بسور الاستاد والبرج الغربي بحدائق الشلالات البحرية وهي المنطقة التي كانت بها البوابة الشرقية والمعروفة ببوابة رشيد ويعتبر الجزء الباقي من سور الاسكندرية الشرقي. ويتخذ هذا الجزء المتبقي شكل حرف (L) وهو مبنى من الحجر الجيري المنحوت بحجم متوسط في صفوف من المداميك الحجرية المنتظمة ويعلوه افريز بارز يتدرج سمكه في الارتفاع للأقل حيث يصل سمكه من أسفل حوالي أربعة أمتار.

أما البرج الغربي فيعتبر الأثر الوحيد الباقي من سور الاسكندرية الشرقي الذي يقع شمال هذه البوابة والواقع بحديقة الشلالات البحرية والتي تظهر فيه الإضافات التي تمت به في العصور الإسلامية المتلاحقة من العصر الأيوبي والمملوكي وعصر محمد علي.

ويعتبر هذا البرج أحد الاستحكامات العسكرية في مدينة الإسكندرية والتي استخدمت في فترات زمنية متنوعة، كذلك يعد هذا البرج ذو أهمية تاريخية وأثرية بإعتباره أحد الأبراج الإسلامية والمرتبب بسور المدينة الشرقي والمرتبب بالتالي بالبوابة الشرقية لمدينة الإسكندرية.

والبرج عبارة عن بناء مستطيل يضم أربع بدئات إحداهما دائرية وتقع في الجهة الشمالية والثانية عبارة عن بدنه مستطيلة الشكل وتقع في الجهة الجنوبية الشرقية، أما البدنه الثالثة والرابعة يقعا في الجهة الغربية والشمالية الغربية وعلون كلا من جسم السور الخارجي والداخلي للمدينة حيث يتكون البرج من طابقين. والواجهة الغربية عبارة عن حائط جداري يضم بدنتان مستطيلتا الشكل إحداهما تبرز عن منتصف الجدار والأخرى تقع في الطرف الأيسر من واجهه والمتصلة بالبدنه الدائرية ويشغل هذه البدنه المقامة علي جزء من السور الخارجي للمدينة في أعلاها فتحة باب مستطيل الشكل يتوجه عقد نصف دائري، وقد بنيت هذه البدنه بأحجار صغيرة غير منحوتة رصت بطريقة غير منتظمة ومن الملاحظ وجود اختلاف واضح في الأحجار المستخدمة وكذلك المونة المستخدمة وذلك نتيجة الاضافات التي تمت لبناء السور والبرج في اكثر من فترة زمنية أما الجدار الممتد من البدنه النصف دائرية وهو جزء من سور الاسكندرية الخارجي حيث تبرز منه بدنه مستطيلة عن سمك جداره يعرض ١,٢٧ متر وسمك ٢٥سم ويتكون السور من عدة مداميك من احجار متوسطة الحجم غطيت بطبقة من الملاط. (شكل ٧)

وعلي بعد حوالي ١٢ متر تقريبا يوجد جزء من سور الاسكندرية الداخلي، وافتح في البدنه المقامة علي جزء من السور الخارجي باب مستطيل الشكل، ونرى الأحجار المستخدمة في البناء صغيرة والمونة تتكون من حصو جيرى وكسر فخار و كسر حمرة وفحم، ومن الواضح أن الطابق العلوي والأرضي كانوا في فترة إنشاء البرج طابق واحد ولكن مع بداية القرن ال ١٩م، ومع تولي محمد علي حكم مصر

واهتمامه بإقامة القلاع والتحصينات العسكرية للدفاع عن ثغور البلاد كذلك أعمال الترميم وبناء الأبراج والاضافات التي تمت للأسوار والأبراج، فقد قام بتقسيم الحجرات العالية الارتفاع بواسطة العوارض الخشبية. ومن البدنة المستطيلة يمتد الحائط الجداري للواجه الغربية بطول ٨,٧٥م. وارتفاع ١٠م. والأحجار المستخدمة في هذه الواجهة متنوعة. أحجار دستورية وأحجار متوسطة وصغيرة وتتكون الواجهة من طابقين يفصل بينهما عوارض خشبية، ويشغل الطابق الأرضي عدة حجرات وعلي يمين الطرفة بين الحجرات، فتحة باب تؤدي إلي غرفة مستطيلة بها فتحات للإضاءة و هي مسقوفة بعوارض خشبية، (شكل ٨) وعلي يمين هذه الطرفة فتحة باب تؤدي الي غرفة مستطيلة مسقوفة بعوارض خشبية طولاً وعرضاً وبإحد جدران هذه الغرفة توجد فتحة شبك لكنها سدت في فترة لاحقه، أما الطابق العلوي من هذه الواجهه به ثلاث مداخل بالإضافة إلي الفتحات التي استخدمت كشبابيك وتكنات للجند وهذا الطابق يماثل الطابق السفلي في التخطيط العام وتنتهي هذه الواجهه من أعلي بعقد مدبب تم سده في فترات لاحقه بحائط.

رصد عوامل ومظاهر تلف السور والبرج الغربي

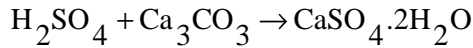
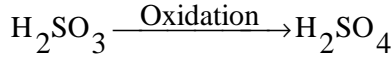
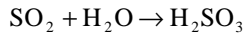
- الأثر مبنى بطريقة الحوائط الحاملة ومن الصخور الرسوبية التي تتكون من حبيبات منفصلة، وجزيرات مفتتة، مساميتها عالية يتخللها الكثير من التشققات والتصدعات والكهوف والنقوات. وقد استخدمت قطع الأحجار التي قطعت من جبل المكس في تشييد المسرح الروماني وقلعة قايتباي وسور الاسكندرية القديم. والحجر الجيري الموجود في هذا الجبل غني بالمكونات العضوية المختلفة ويعتبر من نوع الحجر الجيري البطروخي، حيث يتميز:

بإحتواءه علي بلورات ذات شكل بطروخي مغطاة بطبقات من الكالسييت، وكل بلورة تحتوى بداخلها علي حبيبات رمل أو بقايا صخور رسوبية أو نارية وبلورات الكالسييت الموجودة في هذا الحجر تتراوح بين البلورات الكبيرة والصغيرة الحجم والتي تحصر بينها فراغات مختلفة، مما يجعل هذا النوع من الحجارة لا يتمتع بصلادة عالية.

- المياه من أشد عوامل التلف المؤثرة بشكل مباشر علي الأثر سواء المياه المتسربة من الصرف الزراعي حول الأثر أو الأصراف في استخدام مياه الري المستمر للنباتات والأشجار والنخيل المحيط بالأثر (شكل ٩) وما تحمله هذه المياه من بقايا الأسمدة النباتية المستخدمة والتي تؤدي إلي تلوث هذه المياه وما يتبعها من امتصاص للحجر لها إلي جانب مياه الأمطار الحمضية التي تتدفق علي المبنى وتستقر أعلاه والتي تتشبع بها التربة الطينية استمراراً لميكانيكة امتصاص المياه وما تحمله من أملاح ذائبة وكائنات حية دقيقة ويسبب ذوبان هذه الأملاح المتبلورة داخلها وتميؤها، وترسبها مرة أخرى في أماكن مختلفة من الحجر، خاصة عندما تتبخر المياه الحاملة للأملاح في إزالة وسحق المون . بالإضافة لرذاذ المياه المنتشرة في المكان بصفة

مستمرة من جراء نوافير البركة الصناعية المجاورة للأثر الي جانب ما قد يتسرب من أرض هذه البركة نتيجة لعدم العزل الجيد أو تلف في أجزاء بعض هذا العزل بعد مرور السنوات. (شكل ١٠) بالإضافة للتبخر المستمر لمياه هذه البركة والذي يؤثر مباشرة علي الأثر.

- الأجواء الساحلية ودرجات الحرارة والرطوبة والأملاح في ظل ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية وفي ظل تواجد أكاسيد الحديد على سطح الحجر يتم تحويل أكاسيد الكبريت إلي حمض الكبريتيك الذي يتفاعل مع كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ المكون الرئيسي للأحجار والنقوش الجيرية وطبقات الملاط والمونة مكوناً كبريتات الكالسيوم وهي مادة مسحوقية قابلة للذوبان والإزاحة بسهولة، تتكون في صورة قشور وهذا التفاعل يسمى الكبرطة Sulfation وقد تتحول كبريتات الكالسيوم المتكونة إلي اللون الاسود نتيجة لإمتصاص الاتساخات مكونة قشرة سوداء



كما تعد طبيعة البيئة الساحلية أخطر الأجواء التي تواجه الآثار، مما يؤثر علي مكوناته المعدنية التي يتلفها تلفاً خطيراً، فيؤثر علي قوة وتماسك هذه المكونات وتحويلها الي مواد هشه، مما يهدد بصورة مباشرة سلامة الأثر وتؤدي الي سقوطه وتحطيمه. كما يؤدي التباين في درجات الحرارة علي مدار اليوم وفصول السنة الي نشوء تمدد حراري لقطع الأحجار ومايتبعها من شقوق دقيقة تؤدي الي تصدعات وشروخ وانهيارات. وتتعد أشكال ومصادر الرطوبة في هذه المنطقة تحديداً موضع الدراسة فمنها الرطوبة النسبية والرطوبة الناتج عن التكثيف والرطوبة الناتجة عن ارتفاع مستوى المياه الجوفية والرطوبة الناتجة عن تسرب المياه أسفل الأثر والرطوبة الناتجة عن نمو الكائنات الحية الدقيقة والرطوبة الناتجة عن وجود بعض الأملاح ذات الخاصية الهيجروسكوبية، مثل ملح الهاليت وتسربها داخل الاساسات والجدران والأسقف بشكل واضح فوق وحول المكونات المعدنية للصخر. ويرجع خطر الرطوبة لكونها تتصرف كمركب حامل للمواد ذات القدرة علي إحداث التفاعلات الكيميائية مما تجعل الحجر طرياً، ليناً، سهل التفتت. وهذا ما يتضح في أجزاء كثيرة في قطع الأحجار (شكل ١١) إلي جانب الرطوبة الناتجة عن الزيارات بالمنطقة.

- الغطاء النباتي يوجد بالمنطقة المحيطة بالأثر أشجار ونباتات بشكل مكثف بالإضافة إلي حشائش النجيل التي تغطي بالكامل مساحة الحرم الأثري حيث تشكل أضرار بالغة، وهذا المجموع الخضري يعمل علي رفع درجة الرطوبة النسبية، (شكل ١٢)

كما تقوم هذه النباتات بترك علامات تسمى بعلامات الجذور نتيجة للإفرازات الحمضية لجذور هذه النباتات، كما ينتشر زرع ما بين قطع أحجار الأثر نتيجة انتشار البذور التي تحملها الرياح وتلقيها بين نتوءات الحجر وتتغلل داخله مما ينتج عنها شروخ وتصدعات. (شكل ١٣) إلى جانب ما تحويه هذه التربة الطينية من نباتات فإنها تحوى حيوانات كالقنطاط والطيور والقوارض والديدان والحشرات كما تتضمن مالا يرى بالعين كالكائنات الحية الدقيقة.

- التلث البيولوجي أدي تكاثر وانتشار الطيور كالوطاويط والعصافير والغربان والحشرات كالنحل والنمل والديدان بمحيط منطقة الأثر إلي تأثيرات سلبية متلفة لأحجار السور والبرج من خلال الاعشاش، كذلك عن طريق اطلاقها ومناقيرها ونتيجة لوجود فضلاتها العضوية ومن خلال عمليات التحلل والتعفن لموت هذه الأحياء بالإضافة للمخلفات النباتية، والطحالب والفطريات والبكتريا والأشنه يؤدي في النهاية عند توافر مصادر الرطوبة إلي تكوين الأحماض العضوية والمعدنية التي تتفاعل مع مكونات الحجر وامتصاصها داخله وخطورة ما تفرزه في تقطيب وإضعاف أحجار السور والبرج. ويتضح ذلك جلياً في الحفر والتجاويف والبقع البنية علي سطح الحجر.

- الزحف السكاني والقوة البشرية من سكان المنطقة ووجود اشغال تجارية ممثلة في وجود كافيتريا وقاعة أفراح واماكن للزوار بالرقعة الخضراء المحيطة بالأثر وما يصاحبها من تلث وتلوث جوي وبصرى.

- شروخ وتصدعات وسحق للمون ناتجة عن بعض الزلازل القديمة الأزل أو الحديثة كزلازال ١٩٩٢.

- انتفاش في طبقات الطين بجوار وأسفل الأثر إلي جانب الهبوط الذي يحدث بصفة متتالية نتيجة الري بالمياه المستمر للنباتات، وما يتبعه من تغير في توزيع أحمال أحجار السور والبرج.

- وجود عدة مواد داخله في البناء مختلفة الخواص الفيزيوكيميائية أدت إلي تصرفات إنشائية مختلفة أثرت بشكل مباشر علي مكونات الأثر وظهر ذلك من خلال تلث الأحجار وصدأ بحديد الشبايك وتلف شديد بالأخشاب الداخلة في البناء وخلل في مون وبلاط البناء.

- المواد الصلبة العالقة في الهواء والغبار مثل الدخان والأتربة وحبوب اللقاح والجراثيم والفطريات والتي تهبط تدريجياً بفعل الرياح و الجاذبية وتساقط الأمطار أدت إلي إحداث نحر وفجوات واتساعات في جدران الاحجار.

- وجود اسوداد وبقع سناج بالأحجار والحوائط ناتج عن عدم السيارات حيث تقذف كل سيارة خاصة تمر بجوار الأثر في المتوسط ٦٠ م^٣ من غازات العوادم/ ساعة واحدة، وما يحويه هذا العادم من أول اكسيد الكربون والكبريت والرصاص وأكاسيد النيتروجين وما تسببه هذه المواد من تحولها لاحقاً إلي أمحاض النيتريك

والهيدروفلوريك والكبريتيك والكبريت، مؤثرة علي الأحجار. إلي جانب ماتسببه حركة المرور حيث تعتبر إطارات السيارات مصدر كبير من مصادر الغبار في الطريق المجاور للأثر وذلك لتطاير جسيمات منها عند احتكاكها بأرضية الطريق أثناء السير إلي جانب الاهتزازات وما ينتج عنها من مجموعة من الصدمات والذبذبات والتي لعبت دوراً هاماً فيما وصل إليه الاثر من مرحلة وهن مما أثرت ميكانيكياً علي قوة الأحجار وشدة تماسكها لفرك وطحن المون بينها.

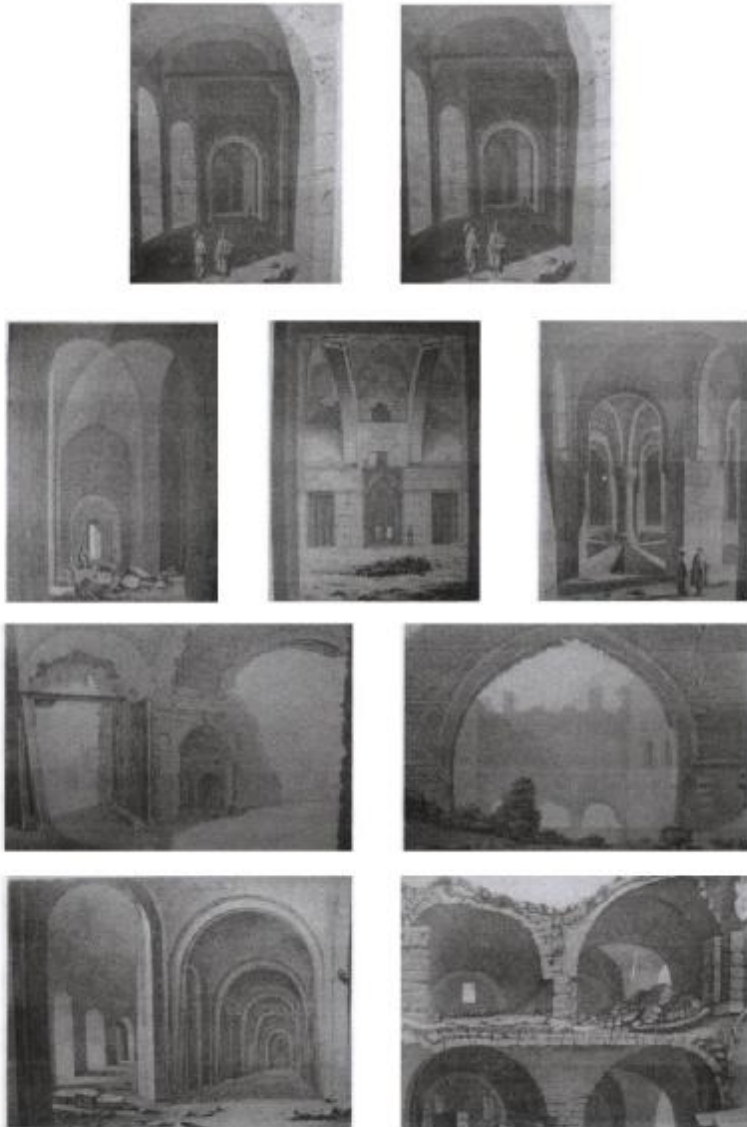
- وجود بواقي ترميم خاطئ باستخدام الأسمنت الأسود وقطع طوب أحمر.
- وجود تشرخات وشقوق صغيرة وكبيرة بالجدران وانهيارات جزئية وكلية في بعض الأجزاء.



شكل (5)



شكل (7)



شكل (6)



شكل (8)



شكل (9)



شكل (10)



شكل (13)



شكل (11)



شكل (12)

نتائج الفحص والتحليل

بعد التشخيص الظاهري لحالة الاثر بتسجيل مظاهر التلف , بدأت أعمال الفحوص والتحليل لبعض العينات المأخوذة من عدة اماكن مختلفة من الاحجار ومون الربط , وذلك للتعرف على المركبات المعدنية لتحديد المكون الاساسي والمركبات المساعدة كشوائب والمركبات التي نتجت عن التغير الذي حدث في التركيب المعدني بسبب التلف الطارىء وذلك لعدد ٥ عينات ((W,I,R,E,L)) باستخدام حيود الاشعة السينية X-Ray Diffraction وباستخدام الميكروسكوب الالكتروني الماسح المزود بوحدة (E.D.S) لتوضيح التركيب البللورى للحجر وبيان ما بها من تلف ومعرفة كافة الظواهر المورفولوجية الدقيقة لها وانسجتها وما بينها من املاح وفجوات وأجزاء متحولة.

ومن خلال الجدول الاتي واشكال الحيود يتضح لنا الاتي :-

المجموع	رقم العينة	Arag onte	microcl ine	calciu mcarbo nete	Silicon dio lid	Halit e	Hemati te	Ourtz	Dolo mite	Calcite	العنصر
		Cac O ₃	KALSi ₃ O ₈	Caco ₃	Sio ₂	Nacl	Fe ₂ O ₃	Sio ₂	CaM g (co ₃) ₂	Caco ₃	
99.88	W	—	—	—	3.6% 2.90	3.4 % 2.73	0.6% 0.48	3.5% 2.82	13% 10.47	100% 80.58	نسب تقريبية النسب الكمية
99.96	E	—	6.7% 4.34	25.5% 16.52	—	7.8 % 5.05	6.7% 4.34	6.2% 4.01	1.4 % 0.90	100% 64.80	نسب تقريبية نسب كمية
99.92	R ₁	26.5 % 14.52	15.5% 8.49	—	—	21.9 % 12.00	13.2% 7.23	3.7% 2.02	1.6 % 0.87	100% 54.82%	نسب تقريبية نسب كمية
99.97	L	24.7 % 15.99	13.7% 8.87	—	—	3.3 % 2.13	14.4% 7.38	—	1.3 % 0.84	100% 64.76	نسب تقريبية نسب كمية

-العينة (I,E) املاح على الحجر تغطي سطحه بكثافة مع نمو وازدهار الاملاح فوق وحول المكونات المعدنية بالصخر .

-العينة (E,L) يتضح بها sand crystal او sand grains حبيبه رملية وحولها املاح تكاد تكون خباتها , كما يتضح ان الحفريات المكونة لهذا الصخر جزء من تركيبه (I)

-العينة (W) يتضح بها تجايف بسبب التحلل الكامل لمكونات الصخر الناتج عن ازدهار وتبلور الاملاح .

-العينة (R) يتضح بها بلورات املاح كلوريد الصوديوم Nacl بشكلها المكعب وهى أهم الاملاح المتصدرة فى كمياتها ونوعها والمؤثرة على الحجر بشكل مباشر .

-وجود Silicodiolirte SiO_2 احد اطوار الكوارتز , ووجود caliumcarbonate كاحد اطوار الكالسيت وكذلك Aragonate أحد أطوار الكالسيت.



W



W



L



E



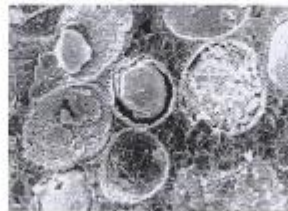
I



R



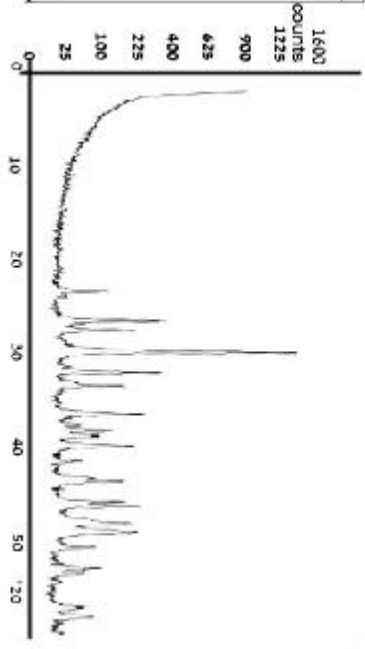
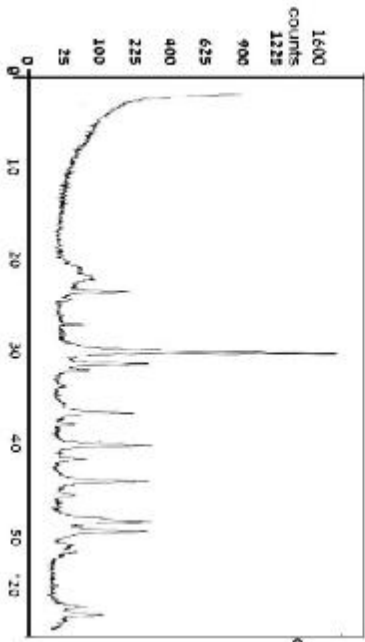
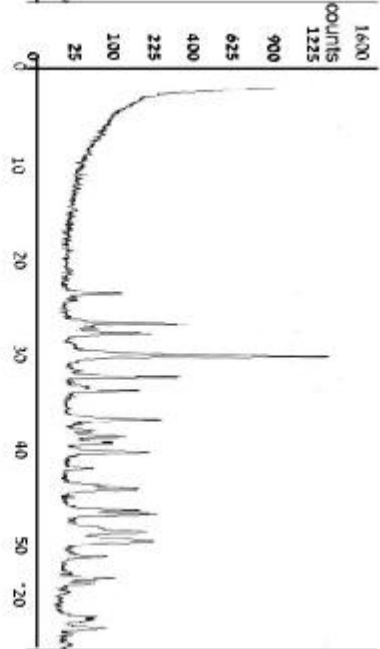
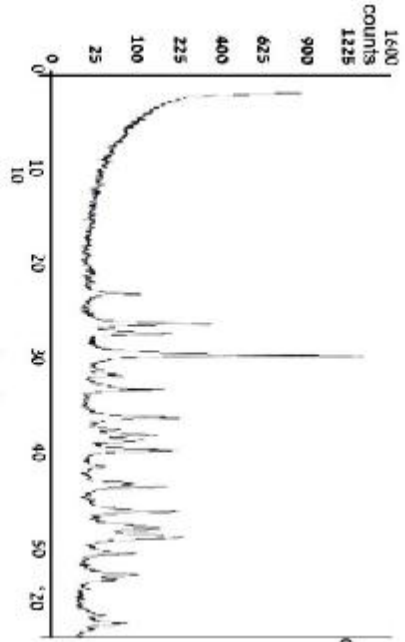
E



I



R



نتائج البحث

- بعد الدراسات الميدانية والمتابعة الظاهرية لموقع الأثر وبعد دراسة نتائج الفحوص والتحليل للعينات، وجد نخر وتفتت وتفسر وشروخ كبيرة ودقيقة بجميع قطع الأحجار بالإضافة إلي كميات هائلة من الأملاح القابلة والغير قابلة للذوبان في الماء.
- تحول بعض المركبات الحجرية لصور جديدة نتيجة عوامل التلف الواقعة على الأثر.
- المونات الرابطة للأحجار في حالة تهالك شديد وتأثيرها لربط الأحجار غير فعال.
- الأثر المتبقي من السور والبرج الغربي في حالة تهالك شبه تام ويحتاج للتدخل السريع.
- البيئة الساحلية والمجموع الخضري المحيط بالأثر والبحيرة الصناعية والأمطار أشد عوامل الفتك والتلف التي تتجمع وتقع مؤثرة علي أثر واحد.
- الأثر قابل للتصدع والتساقط خاصة إذا تأثر بزيادة الإهتزازات الواقعة عليه أو أحد الزلازل التي قد يتعرض لها.

التوصيات

- الإسراع في عمل خطة كاملة لإجراء أعمال ترميم دقيق وصيانات دورية للأثر ومتابعة في أسرع وقت لوقف اسباب التدهور والتلف ومنع الانهيار.
- ضرورة استبدال القطع والأجزاء الحجرية المتهالكة بأخرى جديدة بنفس خواص الأصل كذلك الأجزاء الخشبية بالبرج بخشب يتحمل عوامل الجو المختلفة كالخشب العزيزى المعالج بمواد التقوية والعزل ضد الماء والرطوبة كالبازلوريد .B 72
- ضرورة حقن الشقوق والفجوات وكذلك رش جميع أسطح الكتل الحجرية بمواد تقوية تتناسب ووجود الرطوبة ورذاذ الماء بصفة دائمة على الأثر حيث يمكن احلالها مكان ما فقد من الأحجار أو لربط الحبيبات بعضها البعض ويوصى الباحث باستخدام مادة سيليكات الأيثيل Ethyl Silicate .
- ضرورة علاج الشبائيك الحديدية وطلاءها بمواد عازلة وغير قابلة للصدأ مع استبدال الأجزاء الحديدية المتهالكة بأخرى جديدة بنفس القيم الجمالية للأصل.
- ضرورة إعادة النظر في تخطيط المنطقة المحيطة بالأثر بالكامل، خاصة البحيرة الصناعية الملاصقة للأثر وعزلها بشكل علمي سليم وتوقيف النوافير لما تحدثه من تطاير لرذاذ المياه وتشيع الهواء بالماء أو نقلها بعيد عن الأثر.

- الحد من تسرب مياه الري للرقعة الخضراء وهطول الأمطار على حوائط الجدران التي سوف تؤدي الى مزيد من الانهيارات والتلف اذا ما استمرت هذه المصادر بدون تدخل.
- إبعاد المحيط الخضري عن الأثر بمسافة لا تقل عن خمسة أمتار من جميع الجوانب مع الاستفادة من هذه الرقعة لما تلعبه من دوراً هاماً في تنقية الهواء من الغبار المعلق والمثار مع الرياح.
- الإسراع في تنفيذ شبكة أنابيب أعلى الأثر لتصريف مياه الأمطار علي السطح العلوي مع تنفيذ أخرى أسفل التربة لتصريف تجمع مياه الأمطار والري مع معالجة التربة من وقت لآخر ضد الكائنات الدقيقة.
- تخفيض منسوب المياه الجوفية أسفل الأثر مع عمل دراسات مستمرة لخواص التربة أسفل الأثر والمتاخمة لمتابعة أساسات واتزان الأثر.
- جعل المنطقة الأثرية منطقة عرض للصوت والضوء.
- تنفيذ كتيب موثق كاملاً بالصور والمعلومات وبلوحات ورسومات توضيحية مع تنفيذ نماذج مجسمة للأسوار والأبراج في منطقة الأثر لإبراز دور أحد أهم الآثار المعمارية والدفاعية في زمن من أزمان مدينة الإسكندرية العريقة.
- وضع لوحات وعلامات ضوئية علي مسافات متقاربة (خطوط وهمية) لحدود الأسوار القديمة في الأماكن التي تتاح لها ذلك (بناء محيط وهمي لسور الإسكندرية القديم).
- عمل الترميمات والصيانات اللازمة بالأبراج التي ماتزال موجودة سواء بخليج ابوقير والتي لم يسبق ترميمها من قبل كذلك البرج الشرقي والطواهي الدفاعية.
- إعادة التخطيط السليم للمنطقة المحيطة بالأثر لمنع تكسد السيارات والتي بدورها تؤدي إلي زيادة التلوث الجوي والذبذبات الواقعة على الأثر.

المراجع

- احمد عبد الفتاح: دليل آثار الإسكندرية القديمة وضواحيها - الهيئة الإقليمية لتنشيط السياحة.
- السيد عبد العزيز سالم : تاريخ الاسكندرية وحضارتها في العصور الوسطي
- جمال الدين الشبال : الاسكندرية طبوغرافية المدينة وتطورها من أقدم العصور الي الوقت الحاضر .
- زهير الشايب : وصف مصر (دراسات عن المدن والأقاليم المصرية) تأليف علماء الحملة الفرنسية - ج ٣ - ١٩٩٤ .
- لوحات الدولة الحديثة (مجموع الملاحظات والبحوث التي أجريت في مصر أثناء حملة الجيش الفرنسي .
- وصف مصر- (آثار منف- بابلون- الإسكندرية) تأليف علماء الحملة الفرنسية ج ٤ .
- عبد الفتاح غنيمه وآخرون : الاسكندرية روعة وعطاء الزمان والمكان - الهيئة العامة لتنشيط السياحة - ٢٠٠٢ .
- عزت زكي حامد قادوس: آثار مصر في العصرين اليوناني الروماني، الأسكندرية ٢٠٠٧ .
- عزت زكي حامد قادوس : آثار الأسكندرية القديمة، الأسكندرية ٢٠٠٨ .
- محمد عبد العزيز: الصحة والبيئة- التلوث البيئي وخطره الدائم علي صحتنا- دار الطلائع ١٩٩٨ .
- محمود الفلكي : الإسكندرية القديمة وضواحيها والجهات القريبة منها التي أكتشفت بالحفريات أعمال سير الغور والمسح وطرق البحث الأخرى، دار النشر والثقافة ١٩٦٦ .
- محمد عبده محبوب وآخرون : تاريخ الاسكندرية عبر العصور - نشاتها وحضارتها منذ أقدم العصور - الهيئة الإقليمية لتنشيط السياحة .
- Guri; L. and Holdern / G, (1981): preliminary report on the deterioration of stone at research center in Egypt, V. 114, pp: 35-47.
- Harrison ,J., Amone – Martin ,C. and Keeift,T.(2005): Analysis / Mud brick, mortar and soil samples from Aby dos, Egypt, New Maxico institute of mining and technology, Socorro, New Mexico, pp:1-23.
- Karbuz,C. and pasamethoughlu, A.(1992): rock mechanics characteristics of Ankara Andesitef in relation to their degree of weathering, 7th Int.cong on deterioration and conservation of stone, ed.Delgado rodrigues , J., Al., Lisbon , vol.1, pp: 39-46.
- Maekawa S. and Agnew , N.H., (1997) : investigation of environmentally driven detercoration of the great sphinx and concepts for protection , Archaeological conservation audits

- consequences / preprint of the contribution of the copenhagen congress / 1996, ed . Roy , A. and smith, p ., pp : 116-120.
- Weber, H. and zinsmeister, K., (1991): conservation of natural stone: Guidelines to consolidation, restoration and preservation , expert veriaig , pp : 44-46.