الأخطار الطبيعية على المنشآت الأثرية بمدينة رشيد

د. ألاء محمد معوض يوسف

حاصلة على درجة الدكتوراه في الجغرافيا من جامعة عين شمس

E-mail: Alaa.moawad@yahoo.com

الأخطار الطبيعية على المنشآت الأثرية بمدينة رشيد

د.ألاء محمد معوض يوسف
حاصلة على درجة الدكتوراه في الجغرافيا
من جامعة عين شمس
E-mail: Alaa.moawad@yahoo.com

المستخلص:

تحتل رشيد المرتبة الثانية بعد مدينه القاهرة الفاطمية من حيث إجمالي المناطق الأثرية وإن كانت تتفوق عليها في عدد المنازل الأثرية حيث توجد بمدينة رشيد مجموعة أثرية فريدة تضم اثنين وعشرين منزلا وعشرة مساجد وحماما وطاحونة وبوابة وقلعة وبقايا سور قديم.

ترجع معظم العمائر الأثرية إلى العصر العثماني فيما عدا قلعة قايتباى وبقايا سور رشيد والبوابة الأثرية فهما يرجعان إلى العصر المملوكي.

على الرغم من أعمال التطوير والترميم التي تمت لمجموعة المباني الأثرية في المدينة والتي هدفت إلى إزالة الأخطار التي تهدد بقائها إلا أن آثار رشيد ظلت في حاجة إلى ترميم شامل وعاجل لغالبية عناصرها المعمارية والزخرفية وذلك لسوء حالتها بسبب مظاهر التلف التي حلت بها.

ويمكن حصر أهم المشكلات التي تعاني منها الأبنية الأثرية برشيد بين مجموعه من العوامل الطبيعة مثل المناخ والعوامل البيولوجية وكذلك العوامل البشرية المتمثلة في الاستعمال الخاطئ وهجر المباني والتلوث وغيرها من العوامل التي كان لها دور كبير في تدمير هذا التراث المعمارى الذي يمثل حقبة مهمة في تاريخ المنطقة بدءاً من العصر المصرى القديم حتى عصرنا الحديث.

الكلمات الدالة

مدينة رشيد- التراث المعماري - العصر العثماني - المناخ- العوامل البيولوجية

NATURAL HAZARDS ON THE ARCHAEOLOGICAL ESTABLISHMENTS IN THE CITY OF RASHID

Abstract

In fact, Rashid (Rosetta) occupies the second place after the Fatimid city of Cairo in terms of the total number of archaeological areas, despite the fact that it exceeds it in the number of ancient archeological houses. There is a unique archaeological group in Rashid (Rosetta) city, which includes twenty-two houses, ten mosques, a bath, a mill, a gate, a castle, and the remains of an ancient fence. Most of the ancient buildings date back to the Ottoman era, with the exception of Qaitbaiy Castle, the remains of the Rashid (Rosetta) wall and the ancient gate, as they date back to the Mamluk era.

Despite the development and restoration work that has been done to a group of ancient buildings in the city, which aimed to remove the dangers that threaten their survival, the monuments of Rashid remain in need of a comprehensive and urgent restoration of the majority of their architectural and decorative elements, and this is because of their poor condition due to the manifestations of damage that befell them.

The most important problems that the archaeological buildings suffer from can be summed up between a group of natural factors such as climate and biological factors, as well as human factors represented in the wrong use, abandonment of buildings, pollution and other factors that have had a major role in destroying this architectural heritage, which represents an important era in the history of the region, starting from the ancient Egyptian era until our modern era.

Keywords: Rashid (Rosetta) City - Architectural Heritage - Ottoman Era - Climate - Biological Factors.

المقدمة:

تعرف المباني التراثية بأنها مباني أو منشآت تتميز بقيمة تاريخية أو رمزية، أو معمارية فنية، أو

عمرانية، أو اجتماعية وقد اتفق على أن المباني والمنشآت التراثية أو ذات الطراز المعمارى المتميز ينبغى أن تتسم بقبول المجتمع بما يتيح لها الأستمراروالإستمرارية وإمكانية التعامل معها. (الجهاز القومى للتنمية للتنسيق الحضاري ،٢٠٠٨،ص١)

وقد ضمت مباني رشيد الأثرية مميزات فريدة كان للظروف الطبيعية أثراً على بقائها، حيث تعرضت الكثير من المباني الأثرية بمدينة رشيد إلى فقد مكانتها التراثية وذلك للتأثير السلبي لمجموعة العومل الطبيعية التي يختلف تأثيرها من مكان إلى اخر في أنحاء منطقة الدراسة، ويرجع ذلك لوجود بعض المواثرات المحلية، وكذلك اختلاف مواضع المباني التراثية وإختلاف تكوينها المعماري مما ينتج عنها تلف وتشوه لها.

أولاً: منطقة الدراسة:

تقع مدينة رشيد على الضفة الغربية من فرع رشيد، يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الشرق فرع نهر النيل الذي يحمل اسم المدينة، ومن الغرب خليج أبو قير، ومن الجنوب تل أبو مندور وكثبان رملية. وهي

كذلك تبعد ٦٠ كيلومتراً شرق مدينة الإسكندرية، و٥٥ كيلومتراً شمال دمنهور(جليلة القاضي ،١٩٩٩،ص٢٩) كما هو موضح بالخريطة (١)

ثانياً: أسباب اختيار الموضوع وأهميته:

من الأسباب التي دعت الباحثة إلى اختيار الموضوع ما يلي:-

١- تعتبر مدينة رشيد المدينة الأولى بعد القاهرة التي ما زالت تحتفظ نسبياً في بعض أجزائها بطابعها المعماري، وذلك بما تحتويه من آثار إسلامية قائمة ترجع إلى العصر الإسلامي.

٢- التأثير السلبي للعوامل الطبيعية على المنشآت الأثرية

٣- محاولة للمساهمة في تطوير مدينة رشيد ووضعها على الخريطة السياحية والأثرية فى المكان الذى يليق بمدينة أثرية بحجم هذه المدينة.

ثالثاً: أهـداف الدراســة:

١- التعرف على تأثير العوامل البيئية على المباني التراثية بمنطقة الدراسة.

٢- رفع مستوى الوعي البيئي للسكان والوعي بأهمية المنطقة الأثرية الهامة.

٣- حصر المناطق الأثرية والمباني التاريخية ومعرفة المخاطر التي تتعرض لها.

رابعاً: المناهج والأساليب المتبعة في الدراسة:

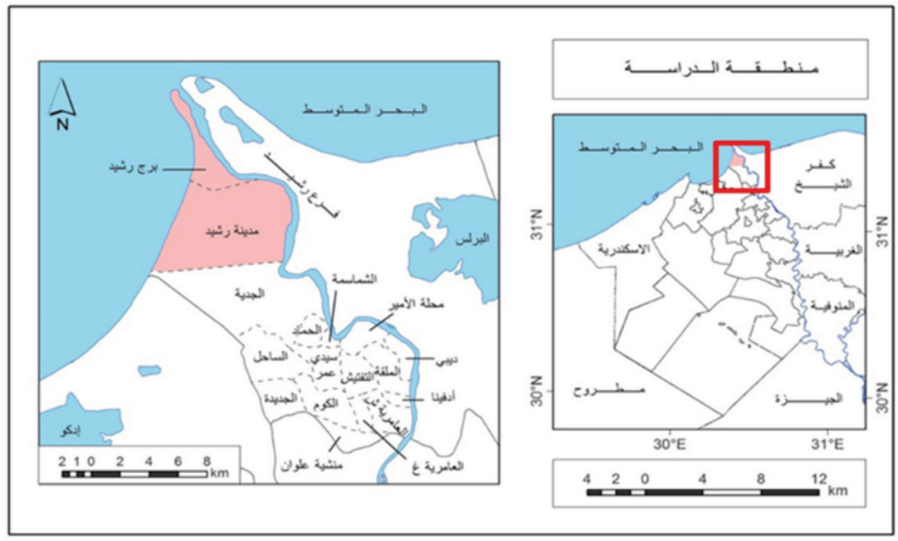
(١) المناهج المتبعة بالدراسة:

(أ) المنهج الوصفي: الذي يهتم بوصف الظاهرات ومعرفة أسبابها والعوامل المؤثرة فيها.

(ب) المنهج التحليلي : ويعتمد المهنج على تحليل العلاقات بين عناصر الموضوع.

(٢) الأساليب المتبعة بالدراسة:

- الأسلوب الكارتوجرافي:



المصدر: اعتمدا على المرئية الفضائية (landsat8 (OLI لمحافظة البحيرة وجمهورية مصر العربية

خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة

يتمثل في رسم الخرائط والأشكال التي تبرز نتائج البحث وسوف يتم فيه الاستعانة ببعض برامج الحاسب الآلي مثل

* الاعتماد على برنامج Excel في مخرجات الأشكال من: أعمدة، ومنحنيات، ودوائر مقسمة، لمعرفة الاتجاه العام للظاهرة.

• رسم الخرائط Maps عن طريق الاعتماد على برنامج Arc Map 10.2.2 في رسم وتحليل بيانات ومخرجات الخرائط.

مصادر الدراسة :

استعانة الباحثة في هذا البحث بعدة وسائل لجمع المعلومات والبيانات، ومنها:

١- الجانب المكتبى : ويشمل الكتب، والدوريات، والرسائل العلمية التي تناول موضوع البحث كذلك المصادر الإحصائية التي تصدرها الدولة، وذلك من خلال دراسة التقارير ذات العلاقة بموضوع البحث، مع الإستعانة بمجموعة من الوثائق والخرائط القديمة التي تضمها سجلات محكمة رشيد.

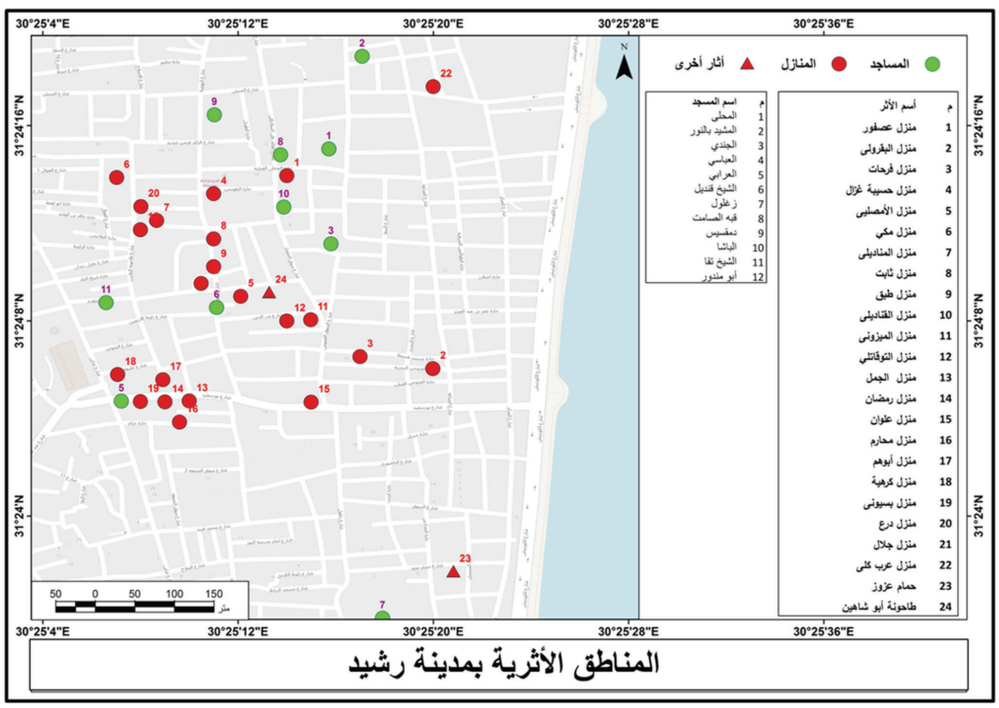
٢- الدراسة الميدانية للمناطق الأثرية:

قامت الباحثة بزيارة مدينة رشيد وذلك للوقوف على أهم المباني الأثرية بالإضافة إلى متحف رشيد، وكذلك منطقة تل ابو مندور الأثري، وشملت الدراسة الميدانية على عدة نقاط، وهم:

- بناء قاعدة بيانات مكانية للمناطق الأثرية من خلال توقيع إحداثيات كل معلم وتصنيفه ومعرفة الجوار المحيطة له.
- تصوير أهم العناصر المعمارية، وكذلك ملاحظة وتدوين أهم مظاهر التلف وحصر للمشكلات التي تهدد بقائها.
- كما قامت الباحثة بمقابلة مع مجموعة من الأثريين واستمعت إلى مقترحاتهم لتحقيق مشروع المتحف المفتوح لمدينة رشيد.
- الإطلاع على مجموعة من المصادر والمراجع التي ساهمت في اخراج الدراسة بهذا الشكل.

أولا: التوزيع الجغرافي للمناطق الأثرية بمدينة رشيد:

لا توجد بعد القاهرة مدينة من المدن المصرية فيها مجموعة من الأبنية الإسلامية (مساجد - منازل - وكالات - حمامات - وغيرها) مثلما وجد في رشيد والتي تحتل المرتبة الثانية بعد مدينه القاهرة الفاطمية وذلك من حيث إجمالي المناطق الأثرية وان كانت تتفوق عليها مدينة رشيد في عدد المنازل الأثرية حيث توجد بها مجموعة فريدة تضم اثنين وعشرين منزلا أثريًا وعشرة مساجد وحماما وطاحونة وبوابة وقلعة وبقايا سور قديم كما هو موضح في الخريطة رقم (٢) والذي يحدد موقع هذه الآثار بالتحديد، وترجع هذه العمائر إلى العصر العثماني فيما عدا قلعة قايتباى وبقايا سور رشيد والبوابة الأثرية فهما يرجعان إلى العصر المملوكي.



المصدر عمل الباحثة

خريطة رقم (٢) المناطق الأثرية بمدينة رشيد

ثانياً: العوامل الطبيعية المؤثرة على المباني الأثرية بمدينة رشيد

كان لبعض العوامل الجغرافية أثر واضح على تصميم مباني مدينة رشيد، فمن حيث الموقع، نجد أن معظم المباني التاريخية تطل على النيل، وكذلك تأثير عامل المناخ بعناصره مثل (الرطوبة والأمطار والرياح) فقد أمكن التغلب عليها وذلك عن طريق تعدد الفتحات في الواجهة مما يخفف من حدة الرطوبة، كما أن نوعية المواد المستخدمة في البناء (كالأخشاب والجير والجبس) وعناصر معمارية متعددة كالمشربيات[1] الخشبية مما ساعد على الحد من تأثير الرطوبة فقد أكدت بعض الدراسات على وظيفة هذه المشربيات في أن الهواء المار من خلالها يفقد بعض من رطوبته وذلك بسبب امتصاص الخشب لها.

على الرغم من أعمال التطوير والترميم التي تمت لمجموعة المباني الأثرية في المدينة والتي تهدف إلى إزالة الأخطار التي تهدد بقائها إلا أن آثار رشيد ظلت في حاجة إلى ترميم شامل وعاجل لجميع عناصرها المعمارية والزخرفية وذلك لسوء حالتها بسبب مظاهر التلف التي حلت بها مثل تواجد الشروخ العديدة في معظم المنازل كما تآكلت معظم الأرضيات والكحلة في العديد من واجهاتها وزال الدهان بها، أما عن قلعة قايتباى فقد انهارت معظم جدرانها واختفى نهائياً برجان من أبراجها وطمست أساسات هذه الجدران.

ويمكن حصر أهم العوامل الطبيعية المؤثرة على المباني الأثرية برشيد على النحو التالي:

أ- العوامل المناخية:

المناخ من أهم العناصر البيئية وأكثرها تأثيراً، سواء على البيئة الطبيعية او البشرية، لذا فإن آي تغير أو أختلاف في المناخ ينعكس بطبيعة الحال على جميع العناصر البيئية(عنبر،٢٠١٣،ص٦١) وينتج عنه تلف وتشوه للمبانى التراثية ويختلف ذلك التأثير تبعاً لإختلاف درجات الحرارة الرطوبة النسبية، سرعة واتجاه الرياح.

- الحرارة:

تعد التغيرات المستمرة في معدلات الحرارة اليومية أو السنوية من أكثر العوامل المتلفة لمواد البناء المختلفة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة وذلك عن طريق تأثيرها على العوامل الأخرى المسببة للتلف(السنباطي،١٩٩١،ص١٨٨) ، وتعد التجوية الميكانكية هي السائدة في المنطقة، إذ ان العوامل المناخية عملت على تكوين البيئة الملائمة لتنشيطة التجوية الميكانكية ، فكان للمدى الحراري اثر كبير في تجوية أسطح المباني القديمة خاصة مع وجود الطوب المنجور التي تتميز بها المباني الأثرية برشيد حيث إن التغيرات المستمرة في درجات الحرارة اليومية والفصلية تعمل على زيادة معدل التفاعلات الكيميائية والنمو البيولوجي وبالأخص مع تواجد الرطوبة. (Cronyn, 1990, P. 35) ، ويتميز فصل الصيف في رشيد بثبات حرارته المرتفعة وقد ترتفع أكثر خلال فصل الربيع عندما تهب رياح الخماسين، وفي المقابل يؤدي انخفاض درجات الحرارة والتي يصل فيها إلى درجة تجمد الماء، إلى تجمد السوائل الموجودة في مسام مواد البناء سواء الحجارة أو المونة مما يؤدي إلى زيادة حجمها وبالتالي تؤدي إلى تكسير جدران مسام هذه المواد (Cronyn, 1990, P. 36) ونتيجة لهبوب الرياح الباردة التي تهب بسبب الانخفاضات الشتوية يتسم فصل الشتاء برشيد بالبرودة.

وبذلك نجد أن الحرارة في رشيد تتوقف على عاملين أساسيين وهما الموقع الفلكي، والموقع الجغرافي بالنسبة للمسطحات المائية والمتمثلة في البحر المتوسط وفرع رشيد، والتي تؤثر مباشرة على عناصر المناخ، وتبعًا للموقع الفلكي فمنطقة رشيد تقع في نطاق مناخ البحر المتوسط، الذي يتميز بأنه حار جاف صيفًا دافئ ممطر شتاءً ومن ثم فدرجة الحرارة معتدلة) البلاصي،٢٠١٦،ص١٠٤)

ونتيجة لوقوع منطقة الدراسة تحت المؤثرات البحرية تماما و التي يقدر امتدادها بنحو ٣٥ كم (الهيئة العامة للأرصاد الجوية،١٩٩٠) بينما لا يتعدى أقصى امتداد لأراضي المركز من الشمال نحو الجنوب حوالى ٢٧كم، ويؤثر البحر في درجة الحرارة حيث يتضح ذلك من مقارنة درجة حرارة البحر المتوسط في المنطقة المواجهة للمركز مع درجة حرارة اليابس بمحطة رشيد التي تبعد نحو ١٢ كم من خط الساحل (الصياد ،١٩٥٣، ص٥٩) ويتضح من الجدول رقم(١) أن

[1] تعتبر المشربية عنصر ربط الداخل بالخارج بشكل له طابع مميز كما أن لها نسبا توافقية جيدة وفريدا حيث برع المصمم المسلم فى تحديد نسبها وأبعادها وتقسيم أجزائها ، " وتقوم المشربيات بستر النوافذ في الطوابق العليا وهي في كثير من الأحيان بارز ة عن الجدار حسن الباشا. (١٩٩٩.)موسوعة العمارة والأثار والفنون الاسلامية المجلد المجلد الثاني. بيروت، لبنان: أوراق شرقية للطباعة والنشر والتوزيع.ص٢٨٤

المتوسط السنوي لدرجة الحرارة اليومية يصل إلى حوالي ٢٠ م. ويظهر المتوسط اليومي لدرجة الحرارة أن شهر يناير هو أقل شهور السنة حرارة، ثم ترتفع الحرارة تدريجيا من ابريل حتى تبلغ أقصاها في أغسطس، وتنخفض بعد ذلك من سبتمبر. ويبلغ أعلى متوسط النهاية العظمى في شهر أغسطس، فيصل في رشيد ٣٠,٩م، ويعزى هذا التباين إلى ارتفاع حرارة مياه البحر المتوسط ببطء عن اليابس المجاور أثناء فصل الصيف. لذا تتأثر الجهات الساحلية بارتفاع درجة الحرارة تبعا لاتجاهات الرياح الشمالية السائدة في هذا الفصل والتي تعمل على استمرار ارتفاع الحرارة خلال شهر سبتمبر بداية فصل الخريف. ويبلغ المتوسط السنوي للنهاية العظمى في المركز نحو ٢٤ م. ويساهم في ارتفاع درجة الحرارة نطاق الكثبان الرملية القريبة من المركز وذلك لما تتميز به الرمال من سرعة التسخين بحرارة الشمس. (عناني١٩٨٧.ص٧٥)

تأثير درجة الحرارة في مواد البناء في المناطق الأثرية:

يؤدي التأثير الحراري على مواد البناء مثل الطوب والمونات إلى زيادة حجم البلورات المعدنية التي تتكون منها هذه المواد نتيجة عمليات التمدد الحراري وعندما تنخفض درجة الحرارة يحدث انكماش في أبعاد هذه البلورات وتختلف معاملات التمدد الحراري باختلاف المعادن، وعند حدوث هذا التمدد للبلورات لا تعود لحجمها الأصلي عند الانكماش مما قد يسبب وجود شروخ في جدار المبنى (SON.:(1993). p85)

كما تؤثر الحرارة على الأخشاب التي هي من أهم عناصر البناء في العمارة الإسلامية، حيث إن ارتفاعها من ٢٠-٢٥م يزيد معدل تلف السيللوز مع ثبات الرطوبة النسبية، ويتعرض للتفتت بتعرض الخشب للجفاف وتعرضه للحرارة العالية وتبدأ عمليات تحلله بالحرارة، حيث يحدث له تغيرات لونية وسخونة سطحية وتضعف متانته وينقص وزنه ويتشابه مظهره مع الخشب المصاب بالعفن البني)إبراهيم محمد محمد عبد الله، ٢٠٠٠م.ص٢٠٩)

كذلك تزداد خطورة تأثير التغيرات المستمرة في درجات الحرارة عند وجود مادتين مختلفتين في الخواص بالقرب من بعضهما في المبنى. مثال ذلك عند وجود مادة غير عضوية مثل الحجارة أو المونة أو طبقة المالط بالقرب من مادة أخرى عضوية مثل الروابط الخشبية في الجدران فإن تمدد وانكماش الخشب بداخل الجدار يؤدي إلى الضغط على الحجارة المجاورة وطبقات المالط وبالتالي تشرخها وانفصالها وتساقطها.(سلمان أحمد المحاري، ص١١٠) كما هوبالصورة (١) والتي توضح أثر ضغط المداميك الخشبية على الحجارة المجاورة في جدار مسجد المحلي

جدول رقم (١) متوسط درجات الحرارة الشهرية والسنوية في رشيد

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوى
متوسط الحرارة	١٤,٤	١٤,٨	١٦,٢	١٨,٨	٢٢,٢	٢٥,٢	٢٧	٢٧,٥	٢٦,٣	٢٣,٦	٢٠,١٥	١٦,٥	٢٠,٩
درجة الحرارة الصغرى	١١,٥	١١,٥	١٢,٩	١٤,٩	١٨	٢١,٥	٢٣,٧	٢٤,٢	٢٢,٩	٢٠,٣	١٧	١٣,٧	١٧,٦
درجة الحرارة العظمى	١٧,٤	١٨,٢	٢٠,٦	٢٣,٣.	٢٦,٥	٢٨,٩	٣٠,٤	٣٠,٩	٢٩,٨	٢٦,٩	٢٣,٣	١٩,٣	٢٤

المصدر: من إعدا الطالبة وحسابتها اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية، إدارة المناخ،٢٠٢١ بيانات غير منشورة

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠١٩/١٢/١٥

صورة (١) تأثير وجود الروابط الخشبية في جدران مسجد المحلي

– الإشعاع الشمسي:

ترجع خطورة الإشعاع الشمسي إلى احتوائه على العديد من الإشعاعات مثل الأشعة فوق البنفسجية والتي تؤدي إلى تلف المواد العضوية، بالإضافة إلى الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء والموجات الطويلة،(SON:(1993) OP.cit. p17). وتأثير الإشعاع الشمسي على مواد البناء عن طريق التأثير على المحتوى المائي وتبخر الرطوبة الموجودة بها ويختلف امتصاص الأسطح باختلاف ألوانها حيث تمتص السوداء كمية أكبر من الإشعاع الشمسي أكثر من الأسطح البيضاء التي تعكسه، كما تعمل الأشعة فوق البنفسجية الممتصة على تلف المواد العضوية الملونة، كما أن الأشعة تحت الحمراء تساعد على الإسراع في معدل التلف فتتغير ألوان المواد العضوية وخاصة الألوان الزرقاء والخضراء.

ويتعرض الخشب كذلك للتلف أثر تعرضه للأشعة الشمسية حيث يؤدي ذلك إلى اصفرار الخشب ،وقد يظهر أيضا في بعض الأنواع غمقان في اللون ويتغير لون الخشب المعرض للشمس نظرا لنفاذ الأشعة فوق البنفسجية الموجودة في ضوء الشمس جزئيا داخل الخشب وفي بعض أنواع الخشب نجد أن لون الخشب يصبح أكثر بياضا بتعرضه لأشعة الشمس والتي تعتبر من ضمن العوامل البيئية المختلفة (إبراهيم محمد محمد عبد ،ص٢١٠) وذلك ممثل بشكل ملحوظ في الحوائط الخارجية للمباني الأثرية المعرضة للأشعة الشمسية كما هو واضح من الصورة (٢) لمسجد المحلي والتي يتضح بها تغير لون الخشب وتعرض بعض أجزائه للغمقان

– الرياح:

تعتبر الرياح من أشد عوامل التلف المؤثرة على المنشآت الأثرية المعرضة للأجواء الخارجية، لما لها من أدوار خطيرة في عملية التلف، ويقصد بتعبير الرياح هنا هو الحركة الحرة للهواء فوق سطح الأرض والناتجة من التيارات الحرارية الموجودة في داخل طبقة التروبوسفير للغلاف الجوي والممتدة بارتفاع يتراوح من ٨ – ١٦ كم (عاطف شريف ١٩٩٠ ص ٥٩(.وسرعة الرياح وخواصها تختلف من مكان إلى آخر ومن موسم إلى آخر وكذلك من ساعة إلى أخرى. وسرعات الرياح المختلفة ممكن أن تؤدي إلى تأثيرات مختلفة على مكونات الوسط المحيط، كما في الجدول التالي (٢) والذي يوضح التوزيع التقريبي لسرعات الرياح ووصفها وتأثيرها، المحاري،٢٠١٧، ص١٢٢)

المصدر: الزيارة الميدانية ٢٠١٩/١٢/١٥

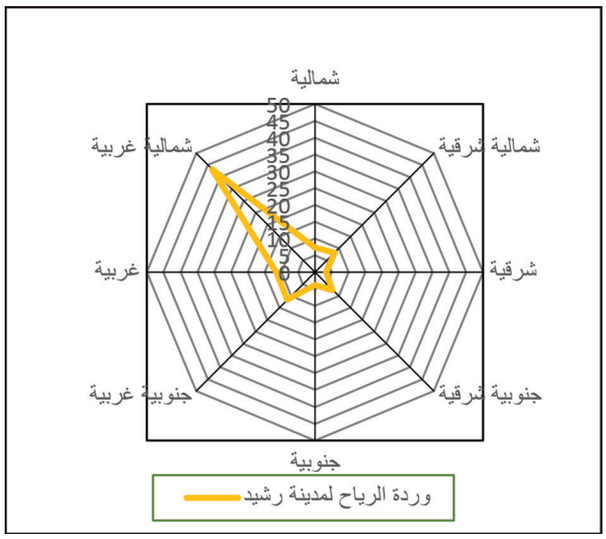
صورة (٢) أثر الإشعاع الشمسي على تغير لون العناصر الخشبية

جدول (٢) التوزيع التقريبي لسرعات الرياح ووصفها وتأثيرها

سرعة الرياح كم/ ساعة من	إلى	الوصف	التأثير
صفر	1,5	غير محسوسة	ارتفاع الدخان رأسيا
4	7	محسوسة بالكاد	يميل الدخان في اتجاه السرعة
9	12	نسيم رقيق	تهتز أوراق الأشجار
23	35	رياح خفيفة	رفرفة الأعلام، اثارة الغبار، اهتزاز الاغصان
47	59	رياح	إثارة الغبار واهتزاز الاغصان بقوة
70	82	رياح قوية	اهتزاز الأشجار بكاملها وتكسر الفروع
94	106	رياح عاصفة	خلع الأشجار
118	140	إعصار	أضرار عامة بالمواقع والمنشآت

المصدر: عاطف شريف مرجع سبق ذكره، ص ٥٩.

وبالتطبيق على منطقة الدراسة تهب الرياح في معظم الاتجاهات، حيث تسود الرياح الشمالية الغربية التي تسجل أعلى نسبة هبوب ٤٣،٣٪ في رشيد، يليها الرياح الجنوبية الغربية بنسبة هبوب ١١،٥٪ بسب مرور الانخفاضات الربيعية الخماسينية، والتي تسبب حدوث العواصف الترابية والجفاف كذلك الرياح الغربية بنسبة ١١،٤٪ كما بجدول (٣) والشكل (٣)



شكل (٣) اتجاهات الرياح في مدينة رشيد

جدول (٣) اتجاهات الرياح وسرعتها في محطة رشيد بالعقدة/ الساعة

محطة الرصد	الاتجاهات								السكون	السرعة
	شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية		عقدة/الساعة
رشيد	7,4	8,3	3,3	7,5	3,8	11,5	11,4	43,3	3,5	0,6

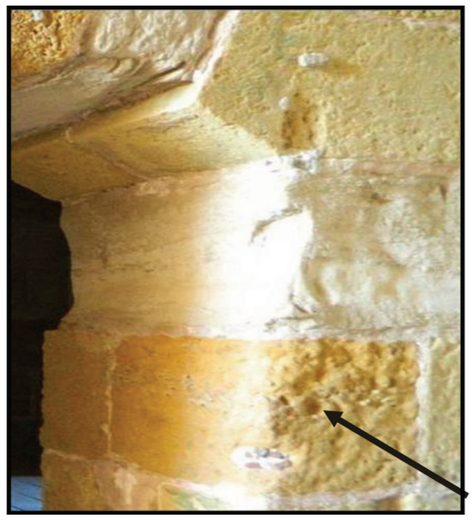
المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية قسم المناخ، القاهرة، للفترة ١٩٥٠- ٢٠٠٩ محطة رشيد

وفي ضوء ما تقدم يتضح أن الرياح الشمالية والشمالية الغربية باردة معتدلة على مدار السنة على عكس الرياح الشمالية الشرقية الدافئة نوعًاما طوال العام، وتنخفض نسبة السكون في المنطقة بسبب قرب محطة رشيد من تأثير البحر لتصل إلى (٣،٥٪)، كما ترتفع نسبة السكون في فصلى الخريف والشتاء نظرًا لبرودة الجو وارتفاع الضغط الجوي فتظهر أثناء فترات السكون ظاهرة نسيم البر والبحر التي من أهم شروط حدوثها هدوء الرياح، وتبلغ أقصى سرعة للرياح في فصل الربيع بسبب هبوب رياح الخماسين، ويصل متوسط سرعة الرياح في المحطة ٠،٦ عقدة/ساعة.

وبذلك يمكن أن تتسبب الرياح بالتأثير المباشر في التلف الفزيائي للمبنى وذلك بإزالة أجزاء من المبنى كما أنها تساعد على رفع رطوبة المباني ولذلك يراعى عند التصميم المعماري للمبنى وضع اتجاهات الرياح وسرعتها في الاعتبار. (.SON. (1993) OP.cit p 22)

والرياح عادة تكون محملة بحبيبات الرمال والتي تحملها معها ويحدث أن تتجمع أو تترسب على أسطح المبنى، وتساعد على تجمع الرطوبة على سطح الحجر ومواد البناء الأخرى(طارق عبد الحميد١٩٩٧، ص٥٩.) ويمكن ملاحظة أنه عندما يكون اتجاه الرياح عموديا على سطح مادة البناء يكون التآكل في شكل تجاويف دائرية كما هو موضح بالصورة (٤) أما عندما يكون اتجاهها موازيا لسطح مادة البناء يكون التآكل في شكل خطوط مستقيمة غائرة تشوه السطح(منال عبد العزيز٢٠٠٢، ص ٨٩.) ، والرياح مسئولة أيضا عن نقل الملوثات وكذلك رزاذ البحر المحمل بالأملاح إلى أسطح الأثر، وتعمل أيضا على زيادة سرعة تبخر الرطوبة في الحوائط مما يؤدي إلى تبلور الأملاح في المسام وبالتالي تحطيم في بناء الجسم الأثري Balderrama). (١٩٩٥)، P. 103 ، كما تحمل الرياح الجراثيم الفطرية والبكتيرية وترسب على أسطح المباني وفي حالة توفر الظروف البيئية المناسبة تبدأ نموها مسببة التلف العضوي للمنشآت الأثرية(إبراهيم محمد محمد عبد الله، ، ص٢١٥)

وفي النهاية يمكن أن نلخص مظاهر التلف الناتجة عن تأثير الرياح في (تشققات – فجوات – انهيار كلي أو جزئي للمبنى الأثري – تآكل في الأساسات والجدران – تراكم الأتربة – تبلور الأملاح على السطح (.(سلمان أحمد المحاري، مرجع سابق ص١٢٣) وهذه الآثار يمكن ملاحظتها بشكل واضح في مجموعة المباني الأثرية برشيد وخاصة قلعة قايتباي والتي تعاني بحكم موقعها على الساحل وبالتالي تأثرها بفعل العوامل المناخية وأهمها عامل الرياح كما هو موضح في الصور (٥)



المصدر: الزيارة الميدانية ٢٠١٩/١٢/١٥

صورة (٤) لأثر التآكل على شكل تجاويف دائرية في جدار قلعة قايتباي

صورة رقم (٥) تأثير الرياح على جدار قلعة قايتباي

– الأمطار:

يمكن لمياه الأمطار أن تدخل لمسام مواد البناء في المباني التاريخية أما عن تساقطها بشكل مباشر على أسطح الجدران، أو بشكل غير مباشر عن طريق تسربها من خلال السقف أو الشروخ. ويعتبر الطريق غير المباشر لدخول الأمطار لمواد البناء أكثر خطورة من التساقط والاتصال المباشر؛ نتيجة لما تقوم به مياه الأمطار المتسربة من إذابة وحمل للأملاح وبعض التسريبات معها لداخل مسام المواد وشروخ الجدار وبالتالي تبخرها وتبلور الأملاح (Feilden, 2003, P101) وتزداد خطورة الأمطار في المناطق الساحلية حيث تمتزج مياه الأمطار برذاذ البحر المحمل بالأملاح ومن ثم تنتقل إلى مواد البناء فتسبب لها أضرار جسيمة بفعل الأملاح(إبراهيم محمد محمد عبد الله ،ص ٢٠٠.)

ونلاحظ على منطقة الدراسة أنه تتفاوت كمية الأمطار المتساقطة عليها وإن كانت تتأثر بموقعها على ساحل البحر المتوسط، فتتسم أمطار منطقة الدراسة بأنها من النوع الأعاصيري حيث تتركز كمية الأمطار على الشريط الساحلي، فكلما كانت الرياح عمودية على خط الساحل أدى ذلك إلى غزارة كمية المطر وإذا كانت موازية له قلت الكمية، وتتعامد الرياح على الساحل عند مصب رشيد الذي يعد من أغزر المناطق الساحلية أمطارًا، ويتركز سقوط الأمطار خلال شهور الشتاء والربيع والخريف وينعدم سقوطها في فصل الصيف، وتبلغ كمية الأمطار الشتوية في رشيد ١٣،٥ملم، ويعد شهر يناير اغزر الشهور مطرًا يليه شهر ديسمبر ثم فبراير وتصل نسبة كمية الأمطار في فصل الشتاء إلى ٦٩،٩٪ وتبلغ كمية الأمطار في فصل الربيع ٢٠ ملم في محطة رشيد وتتركز كمية المطر في الربيع في شهر مارس ثم إبريل ومايو بنسبة ١٠،٣٪ من المحصلة السنوية للمحطة، أما في فصل الخريف فتبلغ كمية الأمطار ٣٧،٩ملم بنسبة ١٩،٦٪ من المحصلة السنوية للمحطة، ويتركز المطر في فصل الخريف في أكتوبر ونوفمبر بنسبة ١٩،٣٪ من المجموع السنوي لكمية المطر في رشيد، ويندر سقوط الأمطار في فصل الصيف (منى سيد حسين إبراهيم٢٠١٢.ص٣٠ -٣١) وتكون الأمطار القليلة المتساقطة هي امتداد لفصل الربيع، وذلك كما هو موضح في الجدول رقم (٤)

وغالبًا ما تسقط قطرات المطر عمودية، ولكن سرعة الرياح تجعل رخات المطر مائلة مما يؤثر على واجهات المباني العمودية ما عدا الأماكن أسفل الظل وتستقبل واجهات المباني وبخاصة المواجهة للرياح كميات من مياه الأمطار أكثر من أسقفها وذلك في حالة علوها وسرعة الرياح وتأثيرها على اتجاه رخات المطر مما يؤدي إلى توليد طاقة حركية تؤثر على سطح المبنى بشكل عام وعلى تلف الحبيبات السطحية ونزحها (23-SON. 1993 p22)

ومن المعروف أن الأمطار التي تهطل على أسطح المباني

جدول (٤) مجموع المتوسطات الشهرية لكميات الأمطار على محطات الدراسة (ملليمتر) في الفترة من ١٩٨٠- ٢٠٠٩

الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المعدل الشهري	٥٠	٥٦،٣	٢٨،٩	١١،٧	٥،٨	٢،٥	٠،١	٠	٠،٢	٠،٦	١٠،٧	٢٦،٦
المعدل الفصلي	١٣٥،٢(٦٩،٩٪)			٢٠(١٠،٣٪)			٠،٣(٠،٢٪)			٣٧،٩(١٩،٦٪)		

المصدر: إعداد الطالبة بناء على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية، قسم المناخ، القاهرة، بيانات غير منشورة، للفترة من ١٩٨٠-٢٠٠٩ في محطات رشيد.

الأثرية تعتبر أحد أهم مصادر الرطوبة داخل مواد البناء، وهي تتغلغل وتتسرب داخلها عبر الشقوق والمسام(عبد الهادي، ١٩٩٨.ص١٠٧) ولكن تتوقف عملية تغلغل المطر في حوائط المباني على عدة عوامل منها (معدل التساقط- سرعة التساقط – سرعة الرياح – التركيب المسامي لمواد البناء – وجود الشروخ والفلوق في المونات والطوب – بالإضافة إلى التصميم المعماري والزخرفي للحوائط) من حيث وجود الموردات والكرانيش وغيرها من العناصر البنائية كوجود الشخشيخة في الأسقف مما يساعد على تسرب المياه داخل المبنى.

ويظهر تأثير مياه الأمطار على الحوائط الداخلية للمبنى على هيئة بقع رطبة وذلك بسبب أن تغلغل المياه يعمل على إذابة الأملاح الموجودة بها، كما بالصور (٦) كذلك تعمل الرطوبة الناتجة عن سقوط الأمطار إلى ضعف المواد الرابطة وظهور الشروخ، كذلك ظهور أثر الرطوبة على الزخارف والعناصر الخشبية التي تتعرض باستمرار إلى هطول الأمطار

كما أن تأثيرات الأمطار على المباني التاريخية يؤدي لنمو بعض أنواع الحشائش والنباتات على أسطح الجدران بعد مواسم الأمطار، ويرجع السبب غالبا في ذلك إلى وجود بعض بذور النباتات على الجدران نتيجة لنقل الرياح لها من الأراضي الزراعية القريبة أو نتيجة المخلفات العضوية للطيور والتي قد تحتوي على هذه البذور والتي تبدأ بالنمو عند تساقط الأمطار(سلمان المحاري ، ص١٥٠)

– الرطوبة:

تعد الرطوبة النسبية من العناصر المؤثرة على كمية المياه التي تفقد من سطح الأرض بالتبخير، ونظرا لموقع منطقة الدراسة وقربها من المسطحات المائية ترتفع بها معدلات الرطوبة النسبية عن المناطق الداخلية حيث يصل المعدل السنوي للتبخير في محطة رشيد إلى ٤،٧ملم/يوم وتزداد نسبة الرطوبة لتصل إلى ٦٣،٦ملم/يوم في شهر مارس حيث القرب من المؤثرات البحرية وبالتالي العلاقة بين التبخر والرطوبة عكسية قوية.

صورة (٥) تأثير مياه الأمطار على الحوائط الداخلية للمبنى على هيئة بقع رطبة في مسجد الجندي ودمقسيس

جدول رقم (٥) الرطوبة النسبية بمحطات منطقة الدراسة للفترة من (٢٠١٩-٢٠٠٠م).

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المعدل السنوي	٦٦٪	٦٤٪	٦٣٪	٦٣.٪	٦٥٪	٦٨٪	٧٠٪	٧١٪	٦٧٪	٦٦٪	٦٥٪	٦٦٪

المصدر: من إعدا الطالبة وحسابتها اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية، إدارة المناخ،٢٠٢١ بيانات غير منشورة

ووصف البغدادي الرطوبة في مصر بشكل عام بقوله ''... الصيف والخريف تكثر فيهما الرطوبة بمصر بمد نيلها وفيضه، لأنه يمد في الصيف ويطبق الأرض في الخريف.. ''، وهذا يدل على تأثير النيل في مناخ مصر، وهذه الملاحظة دقيقة فإن الرطوبة تبلغ أقصاها عقب الفيضان، حيث ترتفع الرطوبة النسبية دون سائر أوقات السنة، وتسمى هذه الفترة ذمة النيل.

أما عن مصدر الرطوبة في المباني التاريخية فهي متعددة فهي أما من الجو بفعل الرطوبة الجوية حيث تتكاثف الرطوبة على أسطح الجدران سواء الداخلية أو الخارجية فالرطوبة الجوية لها تأثير على مواد البناء نتيجة الارتفاع أو الانخفاض في معدلاتها أو نتيجة للتذبذب بين الارتفاع والانخفاض. أو نتيجة لدخول مياه الأمطار إلى داخل المبنى عن طريق الشروخ في الجدران وبالخصوص من الأعلى أو واجهات المبنى من الخارج والمقابلة للرياح. نتيجة للأنشطة البشرية داخل المبنى الأثري نفسه أو في محيط المبنى. أو عن طريق دخول المياه الأرضية والتحت السطحية إلى الجدران بالارتفاع بالخاصية الشعرية وتسرب مياه الصرف الصحي وارتفاع منسوبها كما هو واضح بشكل ملحوظ في مناطق متعددة برشيد وأهمها مسجد المحلي الذي أصبحت المياه أهم المشكلات التي تهدد بقائه وذلك كما هو بالصورة (٧). فالرطوبة المرتفعة تعمل على إذابة ونقل الأملاح وهي بذلك توفر البيئة الملائمة لنمو الكائنات الحية الدقيقة حيث يؤدي ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية عن ٧٠ ٪إلى حدوث نمو ملحوظ لبعض الكائنات الحية الدقيقة البكتريا والفطريات (سلمان المحاري ، ٢٠١٧،ص١٢٠) وبذلك تأثر بشكل غير مباشر على تلف المبنى الأثري.

كما تؤثر الرطوبة أيضا على بعض مواد البناء القديمة، كقدرتها على إحداث إذابة جزئية للجبس والجير المستخدم في ربط كتل الحجارة في المبنى، وبالرغم من أن عملية إذابة الجير تتم ببطء شديد إلا أنها في النهاية تؤدي إلى تفتتهما (Cronyn. 1990, P. 119) كما تؤدي التغيرات المستمرة في نسبة الرطوبة المحيطة بالخشب إلى حدوث حالة من عدم الاستقرار للخشب مما يؤدي إلى تغيير أبعاده نتيجة عمليات التمدد والانكماش(يوسف عقل، ٢٠٠٨ ،ص ٨٨) وهي أهم العناصر البنائية المستخدمة في المباني التاريخية برشيد

ب- العوامل البيولوجية:

تتمثل عوامل التلف البيولوجية بشكل عام في تأثير الطيور والحشرات والكائنات الحية الدقيقة وكذلك النباتات المختلفة على مواد البناء في المباني التراثية بمدينة رشيد. ونظرا لموقع المدينة البحري بالإضافة إلى تأثير عوامل المناخ مثل ضوء الشمس وارتفاع نسبة الرطوبة الملحوظة داخل المنشآت الأثرية وخاصة في أجزائها السفلية بسبب ارتفاع منسوب المياه الأرضية وكذلك الأجزاء العلوية مثل الأسقف بسبب الأمطار والتي اشتركت معا في تكوين بيئة ملائمة لتكاثر الكائنات الحية الدقيقة والبكتريا والتي كان لها دورا ملحوظاً في الضرر بهذه المنشآت. وفيما يلي توضيح لأهم هذه المشكلات:

المصدر: الزيارة الميدانية١٥/١٢/٢٠١٩

صورة (٧) تأثير المياه الأرضية والتحت السطحية على أساس مبنى مسجد المحلي

– الحشرات:

للحشرات أثر كبير في تلف المباني الأثرية ومحتوياتها، ومن أهم أنواعه هذه الحشرات النمل الأبيض، والنحل البري، والصراصير.

ويعتبر النمل الأبيض من أكثر الحشرات ضررًا وتأثيرا على مواد البناء والمباني المكونة لها، وخاصة أن الإصابة بالنمل الأبيض لا تلاحظ إلى عند استفحال المشكلة، نظرا لما تتميز به معيشة النمل الأبيض من حياة تتسم بالسرية فيما عدا في فترات الهجرة والتزاوج لتكوين مستعمرات جديدة، ولقد كان معروفا سابقا عن النمل الأبيض أنه يتواجد بكثرة في المناطق الاستوائية والمعتدلة ولكنه بدأ الآن بالانتشار في مناطق العالم المختلفة نتيجة لعمليات تصدير الأخشاب المصابة بهذه الأفة، وهذه بالفعل هي الوسيلة التي وصل بها النمل الأبيض إلى المناطق الجديدة وذلك عن طريق استيراد الأخشاب المصابة من بلدان أخرى (سلمان أحمد المحاري،٢٠١٧، ص١٣٥)

ويؤثر النمل الأبيض على المباني الأثرية عن طريق حفر الأنفاق تحت سطح الأرض وبجوار الأساسات مما يؤدى إلى تحريك التربة أسفل أساسات المباني، أما عن تأثير النحل البري فهو يقوم ببناء الأعشاش والتي غالبا ما يكون بها مواد عضوية تتغذى عليها الكائنات الحية الدقيقة وتفرز الأحماض المختلفة التي تتفاعل مع مواد كربونات الكالسيوم الموجودة كمادة رابطة بين مواد البناء.

– الكائنات الحية الدقيقة:

تعد الكائنات الحية الدقيقة ذات تأثير واضح على المباني الأثرية بمدينة رشيد والتي شكلت الظروف البيئية الممثلة في درجة الحرارة والرطوبة وارتفاع منسوب المياه الأرضية بيئة مناسبة لنمو هذه الكائنات بأنواعها المختلفة مثل (البكتريا، الفطريات، والأشنه، وغيرها)

– البكتريا:

وهي اصغر الكائنات الحية التي تنتمى للمملكة النباتية وهي ذات تركيب خلوي وتحتوى على الهيدروكربونات والأحماض الامينية حيث تتأثر البكتريا بالوسط المحيط من حرارة ورطوبة وضوء إلا أنها تتميز بقدرتها على التكيف السريع وتوائم نفسها مع التغيرات التي تحدث حولها، وتسود البكتريا في الوسط المتعادل أو المائل قليل إلى القلوية وتهاجم البكتريا الأسطح كيميائيا ويمكن أن تمارس نشاطها داخل الأسطح الحجرية والأرضيات (سمير عبد السلام حسن،٢٠١٦ ،ص) وكذلك تعمل البكتيريا على مهاجمة المكونات المعدنية المختلفة الموجودة في مواد البناء و المواد العضوية مثل الأخشاب وخاصة العناصر الخشبية المعمارية المطمورة في التربة في أساسات البناء (نسرين محمد الحديد، ١٩٩٧م ص١١٥) حيث تتخذ البكتريا من المكونات الخشبية غذاء لها وتحفر أنفاق بين طبقات الخشب، مما يؤدي إلى ليونة الخشب المصاب وفقد لقوى الألياف، وتكون طبقات السطح ذات الملمس الإسفنجي وكذلك تكون فجوات وفراغات في قصيبات الخشب والصحيفة الوسطى(160-Eaton.R.A1993, P.149.)

يمكن التعرف على الخشب المصاب من خلال مظهره فلونه يتحول إلى اللون الداكن وبه شروخ وتهاجم البكتريا الخشب عند درجة حرارة حتى ٤٠ درجة مئوية وقد تصل في بعض الأنواع ٧٠ درجة مئوية (إبراهيم محمد محمد عبد الله: ، ص٢٣٨)

– الفطريات:

هي كائنات حيّة تشكّل مملكة مستقلّة، وتتغذّى على بعض المواد العضوية، وتنمو الفطريات في درجة ٢٤- ٣١ درجة مئوية، ورطوبة نسبية ما بين ٦٥-٨٠٪، وتكون الفطريات مستعمرات كثيفة، تظهر على شكل رؤوس جرثومية لها ألوان متعددة منها الأخضر، والأخضر الغامق، والأحمر، والبني، والأسود- ومن أهم أضرار الفطريات تكوين العفن وهناك أنواع منه مثل العفن الأبيض، والعفن البني، والعفن الصويفي، والعفن الأسود(فتحي دردار،٢٠٠٣ ص٧٨)

وتؤثر الفطريات على مادة الأثر بأسلوبين هما:

- تلف بيوفيزيائي Biophysical، يحدث عن طريق التغلغل القوي لخيوط الفطر بداخل مادة الأثر المتهالكة عن طريق الشروخ أو عن طريق الحفر في مادة الأثر السليم (Kumar.R, 1999,P. 16) والتي تؤدي إلى تقشر وتفتت سطح المادة وفقدانها.

- تلف بيوكيميائي Biochemical، تقوم الفطريات بإنتاج بعض الأحماض العضوية (حمض الأوكساليك – حمض الستريك) التي تقوم بإذابة كربونات الكالسيوم المكون الأساسي لبعض مواد البناء مثل الحجر الجيري والمونه الجيرية (David.B1990, P. 168.)

- الطحالب:

هي عبارة عن نبات صغير يعيش في الأماكن الرطبة أو في الماء العذب أو المالح، بعضها يظهر بلون بني أو بلون أخضر (Cronyn.J.M,(1990),P.15.) وتعد مياه الأنهار الملوثة بيئة جيدة لنمو الطحالب حيث تمتاز باحتوائها على كميات كبيرة من المواد العضوية وكذلك تركيزات عالية من الفوسفات والنترات، وذلك حسب طبيعة مصدر التلوث. (Kumar.R, P. 18.)

تؤثر الطحالب على مواد البناء القديمة عن طريق جذبها الأتربة والحبيبات العالقة في الجو إلى السطح، فضال عن مساعدتها في نمو الكائنات الحية الدقيقة الأخرى مثل البكتيريا والأشنه، (عاطف عبد السميع،١٩٩٧، ص١٣٨.) وبعض منها يثقب الحجر ويسبب انتفاخ وانفلاق للصخور(توراكا،٢٠٠٣ ص ١١٠ – ١١١.).

وبشكل عام تؤثر الطحالب أيضا على القيمة الجمالية للأثر Value Aesthetic، كما أنه يسهل تمييزها نتيجة ما تكونه من طبقات على السطح مختلفة في المساحة والسمك واللون، ففي الأجواء الجافة نسبيا تكون هذه الطبقات رقيقة وبلون أخضر أو رمادي أو أسود، أما في الأجواء الرطبة (داخل المباني – الكهوف) تكون طبقات الطحلب سميكة وجيلاتينية مختلفة الألوان ما بين الأخضر والأصفر والبرتقالي والبنفسجي والأحمر(Kumar.R: Op, Cit,. PG. 19.)

- الأشنه Lichens:

تقوم الأشنة[٢]بتكوين طبقات إسفنجية ذات لون رمادي أو أبيض فوق أسطح الأحجار وتتميز هذه الطبقات الإسفنجية بقدرتها على امتصاص الرطوبة من الجو ولهذا السبب فإن المنطقة التي تحتوي على تجمعات الأشنة تتميز بارتفاع نسبة رطوبتها.(محمد عبد الهادي محمد،١٩٩٢، ص١٣)

ا- النباتات:

تؤدي النباتات المختلفة سواء في صورة أعشاب أو شجيرات أو أشجار إلى تلف المواد الأثرية في المباني التاريخية بأسلوبين وهما: -

- تلف بيوفيزيائي:

يؤثر وجود الأشجار داخل فناء المنازل الأثرية مثل الأشجار الموجودة بطاحونة أبو شاهين أو بالقرب منها كالموجودة خلف منزل الأماصيلي وحسيبة غزال بشكل سلبيا على استقرار المبنى على المدى البعيد؛ نظرا لما تقوم به جذور هذه الأشجار والتي تستطيع أن تمتد إلى مسافات بعيدة باحثة عن الماء ومخترقة التربة مما ينتج عنه خلخلة وإضعاف للتربة واختلال اتزان المبنى الأثرية، وكذلك دورها في جفاف التربة الطينية في بعض الأحيان مما يؤدي إلى انكماشها وتأثيرها على أساسات الجدران المجاورة (Mishra.A, K. PP 375 – 392.) كما أن نمو وتغلغل جذور الأشجار العالية في داخل التربة ممكن أن يؤدي إلى الضغط على الحوائط المدفونة بها نتيجة ما تبذله هذه الجذور من قوى لمقاومة الرياح في الخارج (Warren.J, P. 82.).

أما بالنسبة إلى النباتات الصغيرة فإن نموها بين الأحجارُ قد يسبب ضغوط على المادة الرابطة(المونة) بين كتل الحجارة مما يؤدي في النهاية إلى تفتت البناء في الجدران وتساقطه، وكذلك نموها بين طبقات الملاط والجدار يؤدي إلى فصل وتكسير طبقة الملاط وتساقطها عن الجدار(سلمان أحمد المحاري، ٢٠١٧،ص١٣٤.)

- تلف بيوكيميائي

تتميز جذور النباتات بأنها حمضية حيث تحتوي أسطحها على نسبة عالية من ذرات الهيدروجين +H كما أنها تفرز بعض المواد التي تنفذ إلى داخل التربة مسافة ١-٢ مم، ونتيجة لحمضية الجذور والإفرازات العضوية وغير العضوية لها؛ تحدث عملية التجوية لأحجار ومواد البناء المدفونة في التربة بفعل التفاعلات الكيميائية (Canva.G, 1988, P. 32)

وتؤثر النباتات على أسطح الحجارة أيضا عن طريق رفعها للرطوبة على السطح والتي تساعد على نمو بعض الكائنات الحية الدقيقة، وكذلك تساعد غازات التلوث الجوي على مهاجمة سطح الأثر. كما أن وجود النباتات الكبيرة (الأشجار) في الموقع يزيد من نسبة الرطوبة في التربة في حال الري الزائد، وبالتالي إذابتها ونقلها الأملاح

[٢] أشنة) أو اللشنيات هي عبارة عن كائنات تعايشية symbiotic تتكون من ترافق بين الطحالب الخضراء green alga المجهرية أو الجراثيم الزرقاء

للأثر. ومن جانب آخر تعمل بعض أنواع الأشجار على خفض مستوى الرطوبة في التربة المحيطة مما يؤدي إلى انكماشها كما في حالة التربة الطينية وبالتالي اختلال اتزان المبنى(Kumar.R (1999, P. 25.

– الطيور:

يظهر تأثير الطيور واضحا في تلف مواد البناء عن طريق بناء أعشاشها واتخاذها لبعض الفجوات في المنشأ الأثري كمنازل لها، كما أن بعض فضلات الطيور قد تحتوي على بذور نباتات تنمو عند وجود مصدر للماء مثل الأمطار (سلمان أحمد المحاري،٢٠١٧ ،ص١٣٤) كما تؤدى هذه الأعشاش وكذلك مخلفات هذه الطيور إلى التشويه السطحي إضافة إلى أثر مركبات هذه الطيور فهي غنية بالمركبات العضوية وخاصة الفوسفات واليوريا التي تتغذى عليها الكائنات الحية الدقيقة.

– الوطاويط:

تعتبر الوطاويط من أكثر الحيوانات تشويها للمباني الأثرية، وخاصة تلك التي توجد في مناطق نائية بعيدة عن العمران، فهي تتخذ من هذه المباني مأوى لها، وتعد الخفافيش التي تتغذى على ثمار الفاكهة من أهم أنواع الخفافيش الموجودة في رشيد ويسمى هذا النوع بالخفاش أكل الثمار، حيث تنشط للتغذية على الثمار الناضجة كما تتغذى على البلح .(نشرة وزارة الزراعة ١٩٩٦ م) وتقوم الوطاويط بتشويه الجدران بما عليها من نقوش وكتابات أو زخارف وحليات ببقع بنية داكنة وهي معروفة بالبقع البنية اللون ويصعب إزالتها عند تنظيفه وكذلك بول الوطاويط ليس من السهل تنظيفها كما أنها تساعد على تلف الأسقف الخشبية الملونة نتيجة الأحماض العضوية المحتوى عليها (أحمد سيد أحمد شعيب١٩٨٣، ص٧٨-٨٧.).

وبشكل عام يمكن ملاحظة شكل أثر الكائنات الحية المختلفة على جسم الأثر وذلك تبعا لنوع الكائن الحي كما هو بالجدول (٦):

د– عوامل ميكانيكية:

– ارتفاع منسوب المياه السطحية

تعاني مدينة رشيد من مشكلة المياه الجوفية أو المياه تحت السطحيه بسبب مجموعة من العوامل التي عملت معا على التأثير بشكل سلبي وملحوظ على المباني الأثرية في مدينة رشيد وهذه العوامل هي:

– انخفاض منسوب أرضية المباني عن المناطق المجاورة لها وهو واضح في قلب المدينة التاريخية حيث نلاحظ أن منسوب الشوارع المجاورة للمباني قد يمنع الوصول إلى المنازل بسبب غلق البوابات الرئيسة .

– مشكله شبكه الصرف الصحي المتهالكة والتي تفتقر إلى كثير من الاهتمام والصيانة .

– طبيعة التربة الطينية الرملية التي تسمح بتسرب كمية هائلة من مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي

– موقع المدينة بالقرب من المسطحات المائية مما ادى لتغلغل هذه المياه عند ارتفاع منسوبها وكذلك ارتفاع الرطوبة النسبية التي تؤدي إلى ضعف عملية البخر.

كل هذه العوامل أثرت على سلامة المباني وارتفاع نسبه الرطوبة في جدران المنازل والمناطق الأثرية، ويوضح الجدول (٧) تسرب مياه السطح في العديد من الأماكن الأثرية المتفرقة بمدينة رشيد والتي تم قياسها عام ١٩٩٧ م أثناء أعمال الحفر لتركيب شبكة الصرف الصحي بالمدينة في دراسة أجرت مسبقا كما توضح الصور (٨) ارتفاع منسوب المياه الأرضية في منطقة مسجد المحلي أثناء عملية الترميم والتي شوهدت حديثا أثناء الزيارة الميدانية عام ٢٠١٩م.

جدول(٦) مظاهر تأثير الكائنات الحية على مادة الأثر، نقال عن Kumar ..1999, R

نوع الكائن الحي	التأثير/ التغير
بكتيريا ذاتية التغذية	قشرة سوداء – باتينا سوداء وبنية – تفتت – تقشر
بكتيريا غير ذاتية التغذية	قشرة سوداء – باتينا سوداء – تقشر– تغير لوني
فطريات	بقع لونية – تقشر – حفر
طحالب	طبقات باتينا وقشور متطابق ومختلفة الألوان
الأشنة	قشور – بقع – حفر
النباتات	شروخ – تساقط في المواد

المصدر: نقلاً عن Kumar.R ,1999

المصدر: الزيارة الميدانية ٢٠١٩/١٢/١٥م.

صورة رقم (٨) تسرب المياه الجوفية الى السطح في محيط مسجد المحلي

جدول (٧) ارتفاع مناسيب المياه الأرضية أثناء أعمال الحفر لتركيب شبكة الصرف الصحي بالمدينة

م	اسم الأثر	مناسيب المياه الأرضية
١	منزل الأمصيلي	١٢٠سم
٢	بوابة أبو الريش	٩٠سم
٣	منزل فرحات	٦٥سم
٤	منزل المناديلي	٨٢سم
٥	منزل مكي	٨٥سم
٦	منزل علوان	٩٠سم

المصدر: إبراهيم محمد محمد عبد الله، مرجع سبق ذكره ص ١٦٨

– الاهتزازات:

تؤثر جيولوجية المنطقة وتربة الموقع على شدة الاهتزازات الأرضية وبالتالي على حجم الأضرار والانهيارات خاصة أن كانت التربة الرملية مشبعة بالرطوبة كتلك الموجودة قرب شواطئ البحار، فإن تعرضها لاهتزازات أرضية تؤدي إلى تميؤها(٢)

هذا وتعد الاهتزازات الأرضية من أهم العوامل المؤثرة على سلامه المباني الأثرية برشيد وتنتج هذه الاهتزازات بسبب مجموعة من العوامل البشرية أهمها الحركة المرورية خاصة إذا كانت المنطقة الأثرية تقع بالقرب من شوارع رئيسه مكتظة بالحركة المرورية مثل ما هو موجود في شارع دهليز الملك الذي يعد أهم الشوارع الرئيسة بالمدينة، كذلك الاهتزازات الأرضية نتيجة الاستخدام الخاطئ للمباني الأثرية مثل ما هو موجود بمنزل ثابت وبمسجد دمقسيس الملك الذي يشغل أسفله ورش خشبية تستخدم فيها الماكينات والعدد كما هو موضح في الصورة (٩) ،كذلك قد تنتج الاهتزازات بسبب استخدام الطرق والوسائل الحديثة في البناء والهدم وإعمال الترميم وهو ما يظهر أثره على حوائط وجدران المباني الأثرية التي يظهر عليها الشروخ والتشققات

– حركة التربة:

التربة من حيث المفهوم هي '' الطبقة من القشرة الأرضية التي تستغل في الإنتاج الزراعي وتختلف في عمقها وقطاعها وخصائصها الميكانيكية والكيماوية والحيوية.(نصر

المصدر: الزيارة الميدانية ٢٠١٩/١٢/١٥

صورة (٩) متاجر الخشب أسفل مسجد دمقسيس

(٢) أشنة) أو اللشنيات هي عبارة عن كائنات تعايشية symbiotic تتكون من ترافق بين الطحالب الخضراء green alga المجهرية أو الجراثيم الزرقاء

السيد نصر، القاهرة،١٩٨٨، ص) ويمكن إرجاع مثل هذه الاختلافات إلى مجموعة من العوامل المتداخلة مع بعضها منها نوع الصخر الذي اشتقت منه التربة ونظام إرسابها أو تراكمها، والظروف المناخية التي تكونت فيها، وأسلوب استغلال الأرض عليها وقبل كل ذلك تتأثر بمنسوب السطح الذي أرسبت فوقه ودرجة انحداره. (عبد الغني عبد العزيز زيادة، ٢٠٠٠م ص٣٩)

وتختلف درجة تأثير حركة التربة على المباني الأثرية من منطقة إلى اخرا تبعا لقدرتها على التحمل ودرجة امتصاصها للماء وقابليتها للانتفاخ (التغؤر الحجمي)

فالتربة المصرية عامة بما فيها تربة منطقة الدراسة تربة منقولة تكونت نتيجة تراكم الرواسب النيلية مما أدى إلى غنى الأراضي المصرية وخصوبتها، وذلك لأنها تربة متجددة حتى بناء السد سنويًا.(محمد عوض محمد ١٩٥٦، ص٢٦٦:٢٦٥،) وكان لوقوع منطقة الدراسة بين فرع رشيد في الشرق والفرع الكانوبي في الغرب دوره في تكوين التربة الطينية بالمنطقة، وهذا النوع من التربة يتأثر بعامل الرطوبة بشكل كبير، ففي الفترة التي تزداد الرطوبة فيها تزيد قوة دفع قواعد وأساسات المباني لأعلى بسب تعرض التربة الطينة للانتفاخ وينجم عن هذه الحركة المستمرة مره لأعلى ثم لأسفل نتيجة انخفاض الرطوبة تشققات في الأرضيات والجدران.

– الزلازل:

تعتبر الزلازل من أخطر العوامل الميكانيكية التي قد تلحق أضرار بالغة بالمباني بشكل عام والمباني الأثرية بشكل خاص، ونظرا لان المباني تختلف في تصميمها وموقعها ومواد البناء المستخدمة بها وكذلك التربة المقامة عليها مما أثر على مدى التلف الناتج عن الهزات الأرضية.

ويمكن أن يستدل على تلك الأضرار بصفة عامة بمجموعة من الملاحظات أهمها: –

- o حدوث ضعف في الاسقف والبراطيم الخشبية التي تتكون منها المباني.
- o سقوط طبقات الملاط.
- o تصدع وشروخ طوليه بأعلى الحوائط.
- o ميل وتصدع بالمباني.
- o انهيار الفوالق.

وتختلف هذه النتائج تبعا لقوة الزلزال وتعرض التربة الغير المتماسكة للهزات الأرضية حيث إنها أثناء حدوث الزلازل قد يحدث اختلاف في حجم التربة مما يسبب زيادة في ضغط الماء الداخلي في الفراغات البينية للتربة، ومع استمرار هذه الاهتزازات وتكرار حدوثها وبالتالي زيادة الضغط في التربة فيؤدى ذلك إلى ظهور الشروخ أو أن تتكمش المنشآت أو حتى تنهار وبالتالي تتفاوت الأضرار الناتجة عن الزلازل من الانهيار الكلى أو الى الجزئي أو الى الشروخ (https://www.amad.ps/ar/post/308548)

ومن أهم الزلازل التي أثرت على المباني الأثرية في مصر بشكل عام وعلى آثار مدينة رشيد بشكل خاص هو زلزال عام ١٩٩٢ الذي ضرب مدينة القاهرة وبعض المدن القريبة من بؤره الزلزال والذي كان بمقياس ٥,٦– ٥,٨ بمقياس رختر والذي استغرقه ٥٨ ثانيه فقط ولكن أثرت هذه الحركة الأرضية بشكل ملحوظ على المناطق الأثرية حيث إنها نشر في إحدى إحصائيات هيئه الآثار المصرية إن أكثر من ١٥٠ أثر إسلامي بالقاهرة قد تعرض للتلف من جراء هذا الزلزال أما عن مدينة رشيد فقد تأثرت بعض المناطق الأثرية مثل مسجد ديبى الذي أدى حدوث الزلزال إلى حدوث الشروخ في كثير من جدرانه وبالتالي تساقطها كذلك سقوط بعض البوائك في مسجد زغلول كما تأثر منزل كوهية وظهرت به العديد من الشروخ والتصدعات و بشكل عام يمكن إن نلاحظ إنا تأثير الزلازل على مدينة رشيد يعتبر تأثير ضعيف وذلك يرجع إلى عامل التصميم المعماري للمباني الذي اعتمد فيه على عنصر الأخشاب حيث ساعد وجود هذا العنصر على امتصاص أثر الموجات الزلزالية حيث تعمل الميدات الخشبية على ربط مداميك الطوب بالحوائط. (إبراهيم محمد محمد عبد الله، ٢٣٠) والتي تتكرر استخدامها كعنصر أساسي ملحوظ في هذه المباني الأثرية مما كان له أثر إيجابي في حفظ التراث المعماري .

– ارتفاع منسوب مياه البحر:

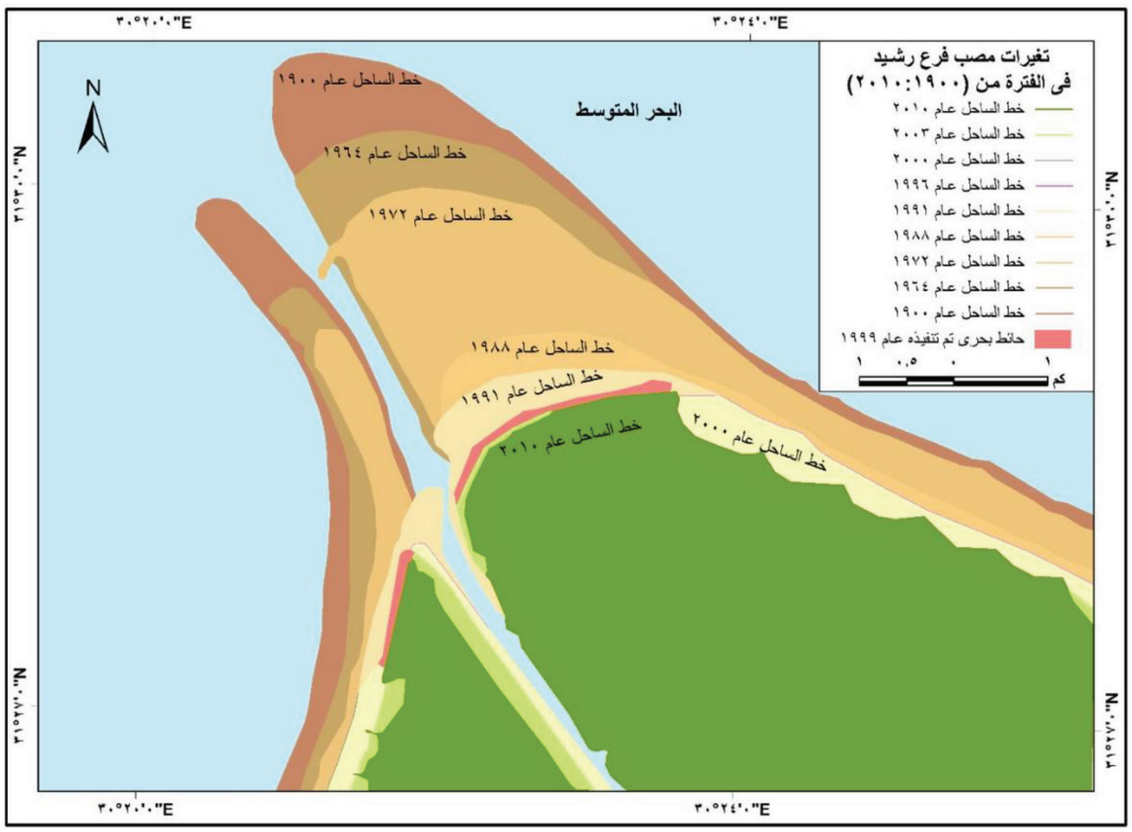
يضم ساحل البحر المتوسط العديد من المناطق التراثية الحضارية التي لعبت دورا هاما في تشكيل تاريخ الحضارات القديمة. هذه المدن تتعرض الآن لمخاطر الغرق نتيجة للتغيرات المناخية التي تسود العالم نتيجة لظاهرة الاحتباس الحراري و زيادة معدل درجات الحرارة التي ستزداد بحلول عام ٢٠٣٠ بمقدار ٠,٨ ° م و١,٢ ° م بحلول عام ٢٠٥٠،و ٢ ° م بحلول عام ٢١٠٠ وذلك بسبب إذابة ثلوج القطب

الجنوبي و ارتفاع مستوى سطح البحر المتوسط أمام شواطئ دلتا النيل مما يؤدي إلى نحر و تأكل هذه الشواطئ تمهيدا لغرق الشواطئ تدريجيا و ارتفاع منسوب المياه في الجيوب السطحية المنخفضة المتاخمة للمناطق الساحلية.(عبد الفتاح البنا، ص٤) وذلك بسبب منع الرواسب النهرية وعدم وصولها إلى المصب وتوقف نمو خط الساحل حيث بدأ في التآكل والتراجع بعد بناء خزان أسوان عام ١٩٠٢ وتعليته مرتين ١٩١٢و عام١٩٣٦،ثم بناء السد العالي عام ١٩٧٤ والقناطر والسدود على طول مجرى نهر النيل حتى المصب.

كذلك نتج عن ارتفاع منسوب مياه البحر أن حدث تسرب لمياه البحر المالحة لتختلط بالخزان الجوفي العذب ومن ثم يزيد من ذلك مناسيب المياه الجوفية تحت أساسات المنشآت خاصة الأثرية منها. كما هو موجود بالفعل في أهم معالم رشيد الأثرية كمسجد المحلي والعباسي وغيرها.

وتعد مدينة رشيد أحد أهم المدن التي عانت وما تزال تهدد بالخطر الناجم عن ارتفاع منسوب المياه البحرية وارتفاع معدلات النحت ومن ثم تأكل شواطئها وما يتبعها من ارتفاع في منسوب المياه الجوفية وغرق أساسات مبانيها الأثرية، وتوضح الخريطة (٣) تغير خط الساحل على مدار فترات زمنية من عام ١٩٠٠ وحتى عام ٢٠١٠ ويظهر فيها تراجع خط الساحل نتيجة النحر وتآكل السواحل بالإضافة إلى ارتفاع منسوب مياه البحر المتوسط .

وليست فقط رشيد التي تقع تحت تهديد هذا الخطر فجميع المدن الساحلية تأثرت بفعل هذا العامل من ساحل شمال سيناء وحتى ساحل السلوم في الغربعلى البحر المتوسط ففي العصر الحديث ١٨٥٠م شهدت الشواطئ المصرية انخفاض منسوب البحر مما أضاف ارض جديدة للسواحل المصرية شجع محمد على باشا في هذه الفترة لبناء عشرات الطوابي الدفاعية على طول خط الساحل على خليج أبو قير حتى رشيد (عبدالفتاح البنا.ص١٩). وبارتفاع منسوب البحر تدريجيا الآن أصبحت هذه الطوابي داخل مياه البحر كما هي موضح بالصورة التالية رقم (١٠) حيث يضم ساحل البحر المتوسط بين مدينتي رشيد وإدكو ٩ طوابى تمتد من الشرق إلى الغرب بداية من قرية برج رشيد، وحتى قرية



المصدر: أ مال إسماعيل شاور، منى سيد حسين، التغيرات البيئية فرع رشيد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، بحث منشور، مجلة كلية الأداب ،جامعة القاهرة،٢٠١٤ ص١٩

خريطة (٣) التغيرات التي طرأت على مصب فرع رشيد في الفترة من ١٩٠٠-٢٠١٠

المعدية بإدكو، وهي "المعدية، والشيخ، والعبد، والعلايم، والكلخ، والفرش، والنوى، والجزاير، والليبانى"يفصل بين كل طابية وأخرى ٣,٥ كيلو متر ويوجد بداخل كل طابية مجموعة من المدافع.

وتمثل طابية العبد نموذج واضح لتعرض آثار مدينة رشيد لهذا الخطر حيث كانت هناك مسافة جيدة بينها وبين مياه البحر، ولكنها تآكلت بفعل مشكلة النحر في شاطئ رشيد". وفي شهر مارس ٢٠١٦، حدث انهيار الأجزاء الشمالية والغربية من أسوار الطابية".

وتجدر الإشارة هنا إلى أن الإسكندرية ورشيد وبورسعيد ليست المناطق الوحيدة المعرضة للخطر على طول المناطق الساحلية من مصر. بل أن الشواطئ والمواقع السياحية في مدن أخرى مثل مرسى مطروح المدينة الواقعة إلى الغرب من الدلتا ومدينة العريش إلى الشرق هي أيضا معرضة للخطر الناتج عن الارتفاع في مستوى منسوب سطح الماء.

وبناء على ذلك يمكن توقع أهم المشكلات التي قد تتعرض لها السواحل الشمالية المصرية بشكل عام وساحل رشيد بشكل خاص في حالة ارتفاع منسوب مياه البحر الناتج عن التغيرات المناخية وذلك على النحو التالي:

١. اختفاء بعض الشواطئ الساحلية في الساحل الشمالي سوف يؤدي إلى فقدان العديد من الآثار القائمة في المدن المهددة بالغرق وبالتالي فقدان الشواهد الحضارية لمصر على مر العصور.

٢. تشبع التربة بمياه البحر سيحرك التراكيب الجيولوجيا النوعية كالطفلة ذات الخصائص التمدد، مما يزيد من الحركة النسبية والانزلاقات على المنحدرات تنتهي بتدمير تام للمنشآت الأثرية القائمة في نطاق هذه التراكيب الجيولوجية.

٣. زيادة درجات الحرارة والرطوبة سوف يؤدي إلى سرعة تدهور الآثار ونقص عمرها.

٤. فقدان الآثار الغارقة على طول شواطئ المدن التاريخية قبل إنقاذها.

٥. السيول غير المتوقعة وسوء التخطيط يؤدي إلى انهيار الآثار القائمة وخاصة المقامة في مناطق مخرات السيول.

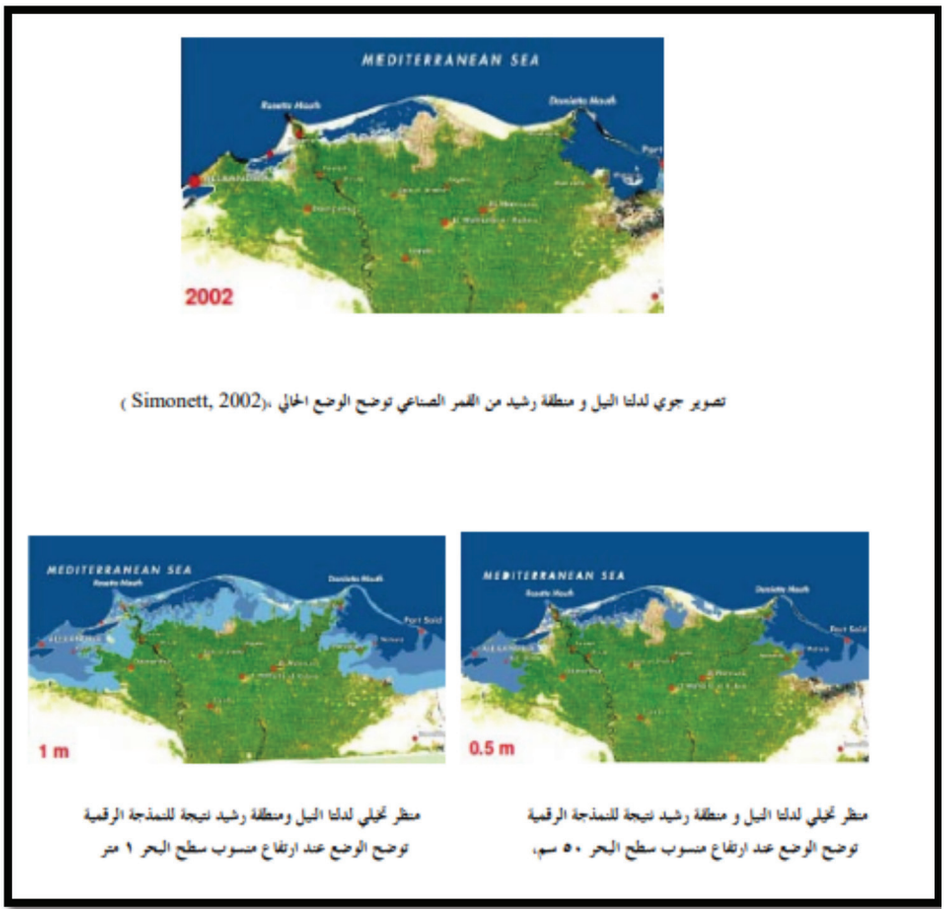
٦. هبوب الرياح وزيادة سرعتها تؤدي إلى حمل الأتربة والرمال مما يزيد من معدلات نحت أسطح الآثار إلى جانب التأثير الميكانيكي لحمل الرياح.

٧. تأثر حركة السياحة في مجملها كنتيجة طبيعية في حالة تأثر المواقع الأثرية.(عبد الفتاح البنا، مرجع سبق ذكره، ص٣)

ويمكن ملاحظة ذلك من خلال تتبع تصوير جوي لدلتا النيل ومنطقة رشيد من القمر الصناعي توضح الوضع الحالي ومنظر تخيلي لدلتا النيل ومنطقة رشيد نتيجة للنمشذجة الرقمية حيث توضح الوضع عند ارتفاع منسوب سطح البحر ٥٠ سم، ونموذج آخر لتوقع الوضع عند ارتفاع منسوب سطح البحر ١ متركما هو موضح في الصورة (١١):

المصدر: عبد الفتاح البنا، مرجع سبق ذكره ص٢١

صورة رقم (١٠) صورتين للطابية المتبقية من مجموع ١٧ طابية كانت على طول المسافة بين رشيد وخليج أبوقير وابتلعتهم مياه البحر، يظهر في الصورتين بوضوح حالة التردي ومؤشرات تسرب مياه البحر وما تخلفه من أملاح ورطوبة مرتفعة في الموقع



المصدر: Simonett, Otto, 2002, Nile Delta: Potential Impact of Sea Level Rise, UNEP/GRID-Arendal, http://maps.grida.no/go/graphic/nile_delta_potential_impact_of_sea_level_rise

صورة (١١) صورة للقمر الصناعي لمنطقة دلتا النيل ومدينة رشيد عام ٢٠٠٢، والمحاكاة باستخدام النمذجة الرقمية لسيناريوهات ارتفاع منسوب البحر ٠،٥ متر و١،٠ متر ومدى تأثيرها على الساحل الشمالي لدلتا النيل ورشيد.

الخاتمة :

اولا: النتائج:

- تحتل رشيد المرتبة الثانية بعد مدينه القاهرة الفاطمية من حيث إجمالي المناطق الأثرية وإن كانت تتفوق عليها مدينة رشيد في عدد المنازل الأثرية حيث توجد مجموعة فريدة تضم اثنين وعشرين منزلا أثريًا وعشرة مساجد وحماما وطاحونة وبوابة وقلعة وبقايا سور قديم.
- ترجع معظم العمائر الأثرية إلى العصر العثماني فيما عدا قلعة قايتباى وبقايا سور رشيد والبوابة الأثرية فهما يرجعان إلى العصر المملوكي.
- ضمت هذه المنازل مميزات فريدة إلا أنها تأثرت بالظروف الطبيعية التي منها الحرارة الشديدة في فصل الصيف وهطول الأمطار بكثرة في فصل الشتاء، وذلك لقرب المدينة من البحر.
- على الرغم من أعمال التطوير والترميم التي تمت لمجموعة المباني الأثرية في المدينة والتي هدفت إلى الحد من الأخطار التي تهدد بقائها إلا أن آثار رشيد ظلت في حاجة إلى ترميم شامل وعاجل لمعظم عناصرها المعمارية والزخرفية وذلك لسوء حالتها بسبب مظاهر التلف التي حلت بها.

ثانيًا: التوصيات:

- من خلال الدراسة والعرض السابق يمكن الخروج ببعض التوصيات على النحو الآتي:
- التوعية الشعبية بأهمية دور مدينة رشيد التاريخي والحفاظ على المتبقي من آثار هذه الفترة التاريخية
- أصبح أمرًا مطروحاً لصناع القرار التطوير الشامل

والتنمية للمساهمة في تسويق المدينة سياحيًا وثقافيًا.

- السعي في تنفيذ مشروع تنمية مدينة رشيد لوضعها على قائمة اليونسكو كما كان مخطط لها منذ عام ٢٠٠٣

- الاهتمام بترميم الآثار في المقام الأول عن طريق متخصصين في ترميم الأثار من الجامعات المصرية، وتنمية وتطوير المباني المحيطة والميادين والشوارع وتوظيف هذه المباني في خدمة الأثر والانتهاء من البنية الأساسية للمدينة القديمة.

- وضع تصور كامل لتنمية مدينة رشيد القديمة وذلك من خلال تفعيل دور كل جهاز من الأجهزة التنفيذية للقيام بمهامه للنهوض بالمدينة

- وأخير القيام بمشروع حصر وتوقيع المباني الأثرية ورفعه على الخرائط لحفظها وسهولة الوصول إليها.

أولا: مراجع باللغة العربية :

١- إبراهيم إبراهيم عناني: رشيد في التاريخ، دراسة في التاريخ والآثار والسياحة مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، ١٩٨٧.

٢- إبراهيم محمد محمد عبد الله: دراسة علاج وصيانة مواد البناء والعناصر الزخرفية في بعض المباني الأثرية بمدينة رشيد، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الآثار، جامعة القاهرة،٢٠٠٠م.

٣- أحمد سيد أحمد شعيب: الأسس العلمية لعلاج وصيانة الآثار الحجرية، رسالة ماجستيرغير منشورة، قسم الترميم ،كلية الآثار ، جامعة القاهرة، ١٩٨٣.

٤- توراكا: تكنولوجيا المواد وصيانة المباني الأثرية، ترجمة احمد عطية، دار الفجر للنشر والتوزيع، ٢٠٠٣

٥- جليلة القاضي،وأخرون، رشيد النشأة الازدهار الانحسار، دار الآفاق العربية، القاهرة، الطبعة الأولى ١٩٩٩.

٦- الجهاز القومى للتنمية للتنسيق الحضاري : أسس ومعاير التنسيق الحضارى للمباني والمناطق التراثية وذات القيمة المتميزة . ٢٠٠٨

٧- حسن الباشا. موسوعة العمارة والأثار والفنون الاسلامية المجلد المجلد الثاني. بيروت، لبنان: أوراق شرقية للطباعة والنشر والتوزيع١٩٩٩.

٨- سلمان أحمد المحاري، حفظ المباني التاريخية مبان من مدينة المحرق، قراءات مختارة من إيكروم- الشارقة، الجزء الثاني.٢٠١٧.

٩- سمير عبد السلام حسن، عوامل التلف المختلفة المؤثرة في تلف المقابر والصور الجدارية، بحث دبلومة كلية الآثار، قسم ترميم، جامعة القاهرة،١٨- يوليو، ٢٠١٦

١٠- طارق عبد الحميد: دراسة العوامل البيئية المؤثرة على معبد هيبس بالواحات الخارجة وطرق علاجه وصيانته، رسالة ماجستير غير منشوره - قسم ترميم الآثار- كلية الآثار- جامعة القاهرة. ١٩٩٧،

١١- عاطف شريف "د": الهواء وتأثيراته على المنشآت، مجلة ندوة جامعة القاهرة؛ الرؤية العلمية للحفاظ على الآثار،)١٩٩٠،)

١٢- عاطف عبد السميع: دراسة علاج وصيانة المقابر الملكية في عصر الدولة القديمة بهضبة الجيزة، رسالة ماجستير، ١٩٩٧.

١٣- عبد الغني عبد العزيز زيادة: اثر العوامل الجغرافية في قيام حضارات الوجه البحري في عصور ما قبل التاريخ، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠٠٠م

١٤- عبد الفتاح البنا، مواجهة آثار التغيرات المناخية المرتقبة على المدن التراثية الساحلية في مصر، بحث منشور، قسم ترميم الآثار – كلية الآثار - بجامعة القاهرة،

١٥- عبد الوهاب إبراهيم السنباطي: علاج وصيانة الاخشاب الأثرية المغمورة في الماء أو المطمورة في تربة رطبة، رسالة ماجستير غير منشور،قسم ترميم الآثار، كلية الآثار جامعة القاهرة،١٩٩١م

١٦- عنبر، محمو عبد النتاح عبد اللطيف،: المشكلات المناخية فى شرقي دلتا النيل، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العد الثانى والستون، الجزء الثانى،٢٠١٣

١٧- فتحي دردار، البيئة في مواجهة التلوّث، طبعة منقحة، نشر المؤلف ودار الأمل، تيزي وزو، الجزائر، ٢٠٠٣

١٨- محمد عبد الهادي، وآخرون: تلف المباني الأثرية بالقاهرة وطرق صيانتها وتأهيلها، بحث في المؤتمر العربي للترميم وإعادة تأهيل المنشآت، القاهرة ١٦-١٩ سبتمبر، ١٩٩٨.

١٩- محمد عوض محمد: نهر النيل، الطبعة الرابعة،

لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، ١٩٥٦، ص٢٦٦:٢٦٥، عبد الفتاح وهيبة: دراسات في جغرافية مصر التاريخية،

٢٠- محمد محمود الصياد: مناخ غرب الدلتا - مجلة كلية الآداب -جامعة القاهرة - المجلد الخامس عشر - الجزء الثاني،١٩٥٣.

٢١- مصطفى رجب غازي على البلاصي: مراكز العمران على فرع رشيد في العصر الوسيط، رسالة ماجستير غير منشورة،، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات، كلية الآداب، جامعة كفر الشيخ ٢٠١٦م.

٢٢- منال عبد العزيز: دراسة علمية تطبيقية في عالج وصيانة الصور الجدارية، رسالة ماجستير غير منشورة، - قسم ترميم الآثار- كلية الآثار- جامعة القاهرة،(٢٠٠٢،).

٢٣- منى سيد حسين إبراهيم: النظم البيئية بمنطقة رشيد، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠١٢.

٢٤- نسرين محمد الحديد: علاج وصيانة الأخشاب تطبيقا على تابوتين بالمتحف المصري، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم ترميم الآثار، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ١٩٩٧م

٢٥- نصر السيد نصر: جغرافية مصر الزراعية، مكتبة سعيد رأفت، القاهرة،١٩٨٨،

٢٦- يوسف عقل: دراسة في علاج وصيانة الأبواب الخشبية في العصر العثماني مع عمل تطبيقات على باب الدخول لسبيل وكتاب ومسجد الشيخ المطهر، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠٠٨م.

المصادر:

٢٧- الجهاز القومى للتنمية للتنسيق الحضاري ،٢٠٠٨،ص

٢٨- الهيئة العامة للأرصاد الجوية، سجلات المراقبة العامة للمناخ، بيانات محطة رشيد في خلال الفترة بين ١٩٣٩ - ١٩٧٠، مجلة ادفينا

مراجع باللغة الإنجليزية

1- Balderrama.A & Chiari.G: Protection and Conservation of Excavated Mud Brick, In: Conservation on archaeological excavations ICCROM, (1995).

2- Canva.G & Altieri: biochemical Mechanism of Stone Weathering Induced by Plant Growth, in" VI th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone", Torun, 1988.

3- Cronyn.J.M: The Elements of Archaeological Conservation, London,(1990).

4- David.B: Weathering and Decay of Masonry, in "Conservation of Building and Decorative Stone" edited by Ashurst&Dimes, Part 1, 1990.

5-Eaton.R.A.and llale M.D.C.(1993),OP. CIT.

6-Feilden,B: Conservation of Historic Buildings, 3rd edition, Elsever, Oxford. (2003),

7- Kumar.R: Biodeterioration of Stone in Tropical Environments, GCI, USA, 1999.

8- Mishra.A, K & Others: Role of higher plants in the deterioration of historic buildings, in: The science of the Total Environment, 167, 1995

9- SON.I.II. and yuen G.C.S buiding maintenance lcehnology london:(1993).

10- Warren.J: Conservation of Earth Structures, BH.

11- Wollenzien & Others: On the isolation of micro colonial fungi occurring on and in marble and other calcareous rocks, In: The Science of the Total Environment 167, 1995