مجلة الدراسات الأثرية، المجلد الثاني، العدد الثاني، ٢٠٢٥م Issue No2 (2025),P36- P69

تأثير العوامل الطبيعية على الكُتل الحجرية بمعبد بهبيت الحجارة

محمود محمد ثابت سيد[١]
mmt11@fayoum.edu.eg
أيمن عبد الفتاح وزيري[٢]
aah00@fayoum.edu.eg
زينب سعيد عبده حشيش[٣]
Zeinab.hashesh@gmail.com

المُستخلص:

تُعتبر بهبيت الحجارة واحدة من أهم المواقع الأثرية في مصر بصفة عامة ولاسيما في منطقة الدلتا؛ حيث تحتوي على معبد يرجع تاريخ إنشائه إلى العصر المُتأخر وبه إضافات من العصر البطلمي، وقد شُيد هذا المعبد كاملاً من حجر الجرانيت المجلوب من أسوان، وهو يُعد من أهم المعابد الباقية في الدلتا، ويضُم العديد من العناصر المعمارية كالسور الأثري، الطريق المُقدس، المدخل، القاعة ذات الأعمدة، المقصورة الرئيسية المُكرسة لعبادة المعبودة إيزيس، عدة مقاصير جانبية بالإضافة إلى المقاصير الثلاث والمقاصير العلوية، وتحتفظ الكُتل الحجرية للمعبد ببعض النقوش والمناظر التي لا تزال في حالة جيدة، ولكن في المُقابل تواجه هذه الكُتل مخاطر وتهديدات نتيجة لعوامل طبيعية كالأمطار، الرياح، التغيُر في درجات الحرارة والرطوبة، طبيعة التُربة والأشجار والنباتات والحشائش البرية، وتسعى الدراسة إلى التعرُف على أسباب وتأثير هذه العوامل مع توضيح مظاهر التلف الناتجة عنها؛ وذلك من خلال الفحص البصري والميداني والفحص بالميكروسكوب، ووضع حلول وقائية وتفاعلية للتعامُل مع أضرار هذه المخاطر الطبيعية؛ من أجل ضمان حماية الكُتل الحجرية وبقائها والحيلولة دون زوالها واندثارها بما تحمله من قيم تاريخية ودينية ومعمارية وجمالية وفنية وعلمية.

الكلمات الدالة: المواقع الأثرية – بهبيت الحجارة – معبد – الدلتا – المخاطر الطبيعية – الرياح – الأمطار – النباتات والحشائش – التدابير الوقائية – التدابير التفاعُلية

---

[١] مُدرس مُساعد بقسم الآثار المصرية – كلية الآثار – جامعة الفيوم، وقد استُخلص هذا البحث من رسالة دكتوراة بعنوان إعادة إحياء المواقع الأثرية المنسية وآليات التنقيب ومنهجية إداراتها كمواقع تراثية دراسة تطبيقية على إهناسيا المدينة – سيلا – زاوية العريان – بهبيت الحجارة، تحت إشراف أ.د أيمن عبد الفتاح وزيري، أ.م.د زينب سعيد عبده حشيش.

[٢] أستاذ الآثار والحضارة المصرية القديمة ورئيس قسم الآثار المصرية – كلية الآثار – جامعة الفيوم.

[٣] أستاذ الآثار والحضارة المصرية القديمة المُساعد بقسم الآثار - كلية الآداب – جامعة بني سويف.

مجلة الدراسات الأثرية، المجلد الثاني، العدد الثاني، ٢٠٢٥م Issue No2 (2025),P36- P69

The Effect of Natural Factors on the Stone Blocks of the Behbeit el-Hagar Temple

Abstract:

Behbeit El-Hagar is considered one of the most important archaeological sites in Egypt in general, and especially in the Delta region, as it contains a temple dating back to the Late period with additions from the Ptolemaic period, this temple was built entirely of granite brought from Aswan, it is considered one of the most important remaining temples in the Delta, and includes many architectural elements such as the ancient wall, columned hall, and the main chapel dedicated to the worship of the goddess Isis, the stone blocks of the temple retain some inscriptions and scenes that are still in good condition, but in contrast, these blocks face risks and threats as a result of natural factors such as rain, wind, changes in temperature and humidity, the nature of the soil, trees, plants and wild weeds, the study seeks to identify the causes and effects of these factors, while clarifying the manifestations of damage resulting from them, through visual, field and microscopic examination, and to develop preventive and interactive solutions to deal with the damage caused by these natural risks in order to ensure the protection and survival of the stone blocks and prevent their disappearance and extinction, with the historical, religious, architectural, and artistic values they carry.

Key Words: Archaeological Site - Behbeit el-Hagar – Temple – Delta – Natural Risks – Wind – Rain – Plants and Weeds – Preventive Measures – Interactive Measures.

مُقدمة:

تتعرض المواقع الأثرية بشكل مُستمر للعديد من عوامل الخطر والتهديد المُستمر التي قد تكون مخاطر طبيعية أو تهديدات بشرية، ويعتمد تلف وتدهور المباني والمعالم الأثرية على المادة المُشيدة بها والظروف المُحيطة حولها فمواد الرخام والجرانيت هي صخور صلبة للغاية، وذلك على العكس من الحجر الرملي الهش نسبياً؛ لذا يتعرض الحجر الرملي للتآكُل بسهولة نتيجة للمياه والرياح، ويكون تلف المواد أبطأ إذا كانت البيئة المُحيطة بها أكثر ثباتاً واستقراراً، وتواجه المعالم

والمواقع الأثرية العديد من المخاطر والتهديدات التي نادراً ما يكون لها حلاً جذرياً ونهائياً ولكن يُمكن إدارتها؛ ومن ثم التخفيف من الآثار السلبية لها أو السيطرة عليها والتحكُم فيها.

تواجه المواقع الأثرية للعديد من المؤثرات والعوامل الخارجية الإيجابية التي تُعطي لها قيمة، كما تواجه أيضاً عوامل ومؤثرات سلبية تتسبب في تلفها وتدميرها، كما تتعدد وتختلف أنواع التهديدات البشرية التي تواجه المواقع الأثرية، ويتضح أنه لا يُمكن القضاء عليها تماماً ولكن من المُمكن وضع طرق للتخفيف منها والتقليل من أضرارها وإدارتها، وتُعرف الكارثة الطبيعية بشكل عام بأنها تأثير فجائي وسريع للبيئة الطبيعية على النظم الاجتماعية والاقتصادية، وهي اختلال كبير في أداء المُجتمع يتسبب في حدوث خسائر مادية أو بشرية أو اقتصادية أو بيئية واسعة النطاق تتجاوز قدرة المُجتمع المُتضرر على التعامُل معها باستخدام موارده الخاصة، وهي حدث شديد يفوق تأثيره وأضراره قدرة مُديري المُمتلكات أو المسؤولين في المُجتمع وأيضاً على الإجراءات التي يتم اتخاذها للسيطرة على المواقع الأثرية وحمايتها من نتائج هذه الكوارث، أما المخاطر فهي تُعرف على أنها التقاطع بين الأخطار وعوامل الضعف؛ فالخطر هو ظاهرة تمتلك القدرة على التسبُب في تدمير الأثر أو إلحاق الأضرار به.

تختلف المواقع الأثرية من موقع لآخر من ناحية تعرُضها للمخاطر الطبيعية وذلك بناءاً على الموقع الجُغرافي وطبيعة كل موقع، وتلعب العوامل الطبيعية دوراً مؤثراً في تدميرها وزوالها وتدهورها سواء بشكل مُباشر أو غير مُباشر، وتتعرض المواقع الأثرية وما بها من معالم وعناصر معمارية ولاسيما مواد البناء بمُختلف أنواعها لعدة مخاطر، وقد تحدُث في جميع أنحاء العالم ولكن يتضح أن هناك بعض المناطق أكثر تعرضاً لهذه المخاطر عن غيرها، كما تُمثل المخاطر الطبيعية تهديداً كبيراً للمعالم والمواقع الأثرية، وقد تتسبب في إلحاق ضرر بها لا يُمكن إصلاحه، أو قد تؤدي إلى تدمير واندثار مواقع أثرية ذات أهمية وقيم مُختلفة.

بهبيت الحجارة

الموقع الجُغرافي:

تُعتبر بهبيت الحجارة من أهم المواقع الأثرية الموجودة في مُحافظة الغربية، وتقع تقريباً في منطقة وسط الدلتا[1] وتتبع مركز ومدينة سمنود؛ حيث تقع على مقرُبة منها[2] وتتواجد أيضاً على حافة قرية بهبيت الحجارة الحديثة[3] وقد اتخذت هذه القرية نفس الاسم؛ كما تقع بهبيت الحجارة على بُعد ٨كم تقريباً شمال شرق مركز ومدينة سمنود؛ وتوجد على فرع دمياط على النيل وإلى الغرب من موقع تل الرُبع الأثري (منديس)[4] وتقع على بُعد ٨كم تقريباً جنوب غرب مدينة المنصورة بمُحافظة الدقهلية على فرع دمياط[5] وتتوسط الطريق الذي يربُط بين مدينة سمنود والمنصورة في الوقت الراهن.[6]

خريطة رقم (١) الموقع الجُغرافي لبهبيت الحجارة

After: Meeks, 1990, 29.

[1] Meeks, 1997, 102.
[2] Baines & Malek, 2000, 171.
[3] Meeks, 1996, 82.
[4] Nerpel, 2018, 126.
[5] Meeks, 2002, 32.
[6] Arnold, 1999, 125.
[7] Shoeib, and et al., 2012, 23.
[8] Meeks, 1990, 26.

خريطة رقم (٢) الموقع الجُغرافي لمعبد بهبيت الحجارة

After: Google Earth accessed on 12/3/2025.

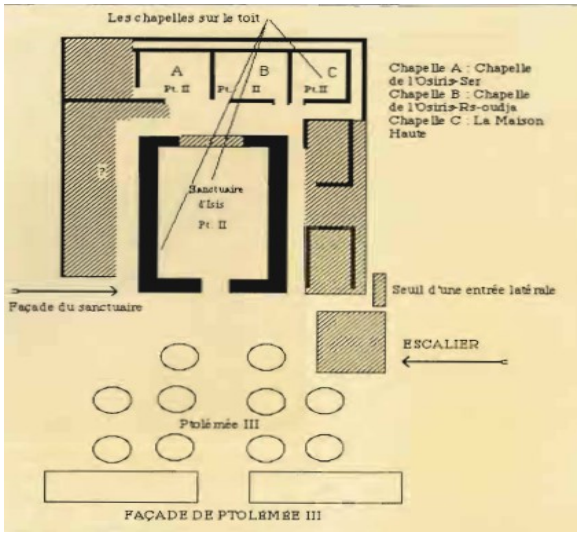
خريطة رقم (٣) معبد بهبيت الحجارة

After: Google Earth accessed on 12/3/2025.

نبذة عن المنطقة والمعبد:

تضُم بهبيت الحجارة معبداً يرجع إلى عهد الملك نختنبو الثاني من ملوك الأسرة الثلاثين؛ حيث إن هناك أدلة تؤكد على أن التخطيط الفعلي لبنائه يرجع إلى عهد هذا الملك، كما أن هناك دلائل تُشير إلى وجود أنشطة قبل ذلك؛ حيث تؤكد نقوش على أحد تماثيل الأفراد والذي كان يشغل منصب وزير للملك نختنبو الثاني أنه كان هناك تنفيذ لبعض الأعمال بالمنطقة منها إنشاء رابط مائي يربُط بين المنطقة ومنطقة أبو صير بنا من قبل أول ملوك الأسرة الثلاثين وهو الملك نختنبو الأول؛ وهذا يعني أن تشييد المعبد كان مُخططاً له ولكن لم يُشرع فيه، ولم يُذكر أي أسماء أو ألقاب للملك على الكُتل الحجرية بالمعبد، أما اسم الملك نختنبو الثاني فقد ظهر وانتشر في مقصورة أوزير هيماج ومقصورة الأمير[٣].

لاقى معبد بهبيت الحجارة إهتماماً خاصاً من قبل الملوك البطالمة؛ حيث قام الملك بطلميوس الثاني باستكمال البناء وشرع في نقوشه وزخرفته، وقد ظهر هذا الملك في مُعظم مناظر المعبد؛ وأن العمل لم ينته أثناء حياته فقام الملك بطلميوس الثالث بإنهائه وإتمام زخرفته ونقوشه أثناء حياته وأضاف إليه عدة إضافات وقام بتوسعته تجاه الغرب؛ حيث أضاف حجرة ذات أعمدة بالإضافة إلى الواجهة الرئيسية وذلك إلى الغرب من مقصورة إيزيس[٧].



شكل رقم (١) تخطيط المعبد وإضافاته
After: Meeks, 1996, 83.

[1] Zivie-Coche, 2008, 8.
[2] Nerpel, 2018, 128.
[3] Meeks, 1997,103.
[4] Meeks, 1990, 27.
[5] Gallo, 1991, 228.
[6] Meeks, 1997, 103.
[7] Meeks, 1996, 84.

تظهر أسماء العديد من الملوك على الكُتل الحجرية وجُدران المعبد كالملك نختنبو الثاني وبطلميوس الثاني (فيلادلفوس) وبطلميوس الثالث (يورجيتيس)، وقد أُعيد استخدام بعض أحجار المعبد في تشييد معبد كُرس لعبادة المعبودة إيزيس والمعبود سرابيس في روما[1] ويتضح من ضخامة الكُتل الحجرية الموجودة أن معبد بهبيت الحجارة كان من أضخم المعابد الموجودة في منطقة الدلتا وذلك مُنذ العصر المُتأخر وحتى العصر البطلمي[2] وقد أُقيمت أعمال ترميم للمعبد في عهد الإمبراطور دومتيان[3] وعلى الرغم من أن المعبد قد تم تدميره في وقت مُبكر من القرن الثاني قبل الميلاد[4] إلا أن المنطقة قد هُجرت وتعرضت للتدمير خلال القرن الأول الميلادي وأصبحت تُستخدم كمحجر.[5]

يُعتبر معبد بهبيت الحجارة هو المعبد الرئيسي لعبادة المعبودة إيزيس في منطقة الدلتا وتحديداً على فرع دمياط[6] ويُماثل هذا المعبد جنوباً معبد المعبودة إيزيس في جزيرة فيلة[7] وقد عُبدت المعبودة إيزيس في عدة مناطق في مصر وترجع أشهر معابدها في فيلة وبهبيت الحجارة[8] ويتضح من المناظر المُصورة على الكُتل الحجرية الجرانيتية الموجودة بالمعبد بأنها المعبودة الرئيسية له[9] وذلك بالإضافة إلى المعبود أوزير هيماج والمعبود حور الطفل؛[10]وقد تلقت هذه المعبودات عبادة خاصة داخل المعبد وتحديداً في مقصورة (*pr – k3*) البيت العالي؛[11]وقد انتشرت وتوسعت عبادة المعبودة إيزيس في العصرين البطلمي والروماني[12]بالإضافة إلى وجود بهبيت الحجارة بالقرب من الإسكندرية أضفى لها كثيراً من الإهتمام والرعاية الرسمية خلال العصر البطلمي.[13]

---

[1] Nerpel, 2018, 128.
[2] Shaw & Nicholson, 1995, 285.
[3] Meeks, 1990, 27.
[4] Meeks, 2002, 33.
[5] Shoeib, and et al., 2012, 24.
[6] Meeks, 2002, 33.
[7] Hart, 2005, 82.
[8] Rawlinson, 1880, 174.
[9] دوماس، ١٩٨٦، ٩٩.
[10] Gallo, 1991, 224.
[11] Spencer, 1999, 8.
[12] Moss, 2017, 41.
[13] الجزار، ١٩٩٥، ٤٨٧.

يُعد أبرز المعالم الموجودة ببهبيت الحجارة هو المعبد الذي شُيد من حجر الجرانيت الوردي والأشهب المجلوب من محاجر أسوان[1]؛ وقد استُخدمت أحجار أُخرى في بناء أجزاء من المعبد وهي أحجار الكوارتز والبازلت[2]؛ ويُعتبر المعبد في الوقت الراهن عبارة عن أطلال من الكُتل الحجرية الضخمة[3]؛ ويُعد مُعظمها من كُتل الأحجار الجرانيتية موزعة على مساحة ما يقرُب من ٨٠ متر طول في حوالي ٥٠ متر : ٦٠ متر عرض تقريباً داخل السور المُشيد من الطوب اللبن (التيمينوس)[4]؛ وقد عُثر وسط أطلال المعبد على أجزاء من أعمدة ذات تيجان حتحورية وسلم ضخم مُكون من عدة درجات والعديد من الكُتل الحجرية التي تحمل أسماء الملوك نخت نب إف "نختنبو الثاني" وبطلميوس الثاني "فيلادلفوس" وبطلميوس الثالث "يورجيتيس"، ويُقترح أن الملك نختنبو الثاني قد أعاد استخدام الكُتل الحجرية التي كانت موجودة مُنذ عصر الدولة الحديثة التي ترجع إلى عهد الملك رمسيس الثاني لتشييد معبده في بهبيت الحجارة[5].

ترجع أهمية معبد بهبيت الحجارة إلى أنه يُعتبر من أهم وأضخم معابد المعبودة إيزيس بمنطقة الدلتا أو مصر السفلى[6]؛ وهو يُماثل معبد المعبودة إيزيس في جزيرة فيلة بمصر العليا وهي من أبرز المعبودات المصرية القديمة[7]؛ كما يتميز المعبد بروعة وجمال نقوشه ومناظره؛ حيث تحتفظ العديد من الكُتل الحجرية ببعض هذه المناظر والنقوش في حالة جيدة[8]؛ وتُمثل هذه النقوش والمناظر العديد من الطقوس الدينية والتي يقوم بها الملوك أمام عدة معبودات مُختلفة من بينها المعبودة إيزيس وهي المعبودة الرئيسية بالمعبد إلى جانب عدد من المعبودات الأخرى كأوزير وحور ومين وأنوبيس[9].

---

[1] Meeks, 1997, 104.

[2] عبد الرحمن، ٢٠٢١، ٥٨٠.

[3] Nerpel, 2018, 126.

[4] Shoeib, and et al., 2012, 24.

[5] Gallo, 1991, 224.

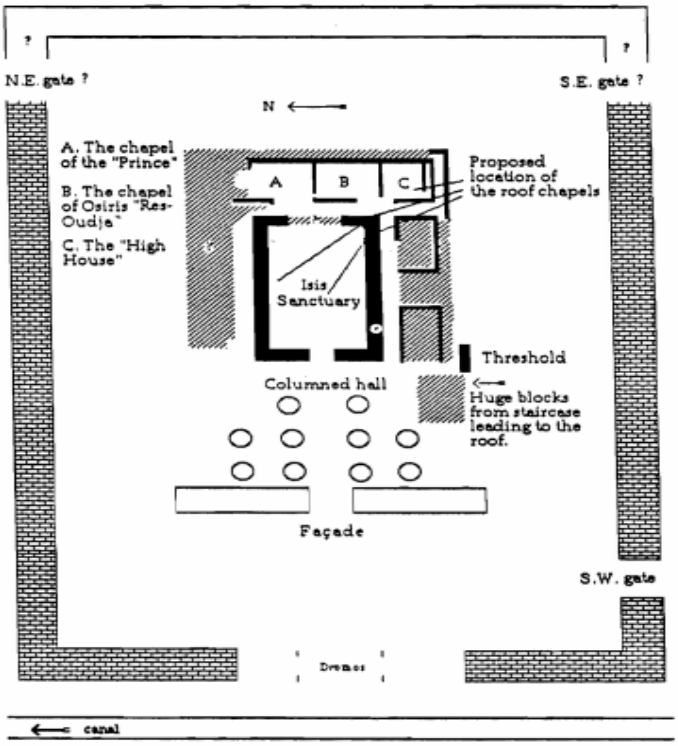
[6] حامد، ٢٠٠٦، ١١٧.

[7] Wilkinson, 2000, 104.

[8] حامد، ٢٠٠٦، ١١٨.

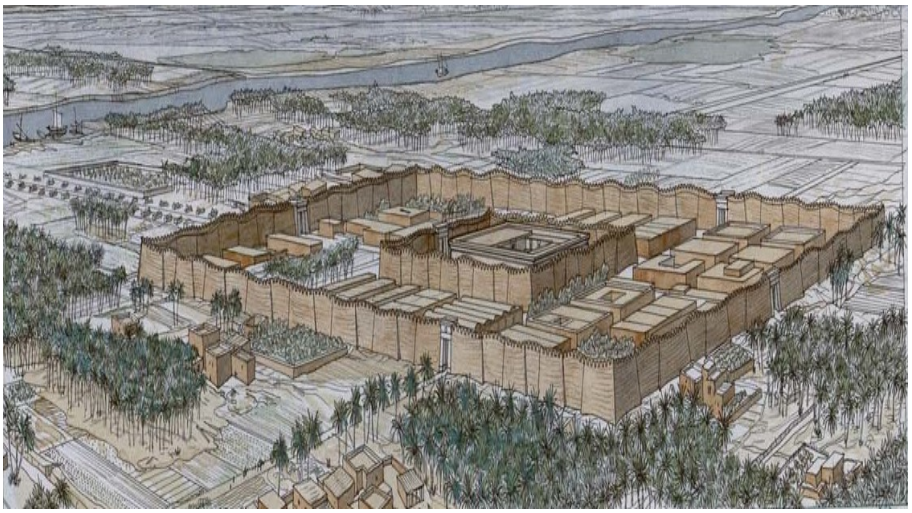
[9] نور الدين، ١٩٩٨، ٣٦.

لوحة رقم (١) جُزء من تمثال أبو الهول للملك نختنبو الثاني من الأمام (تصوير الباحث)



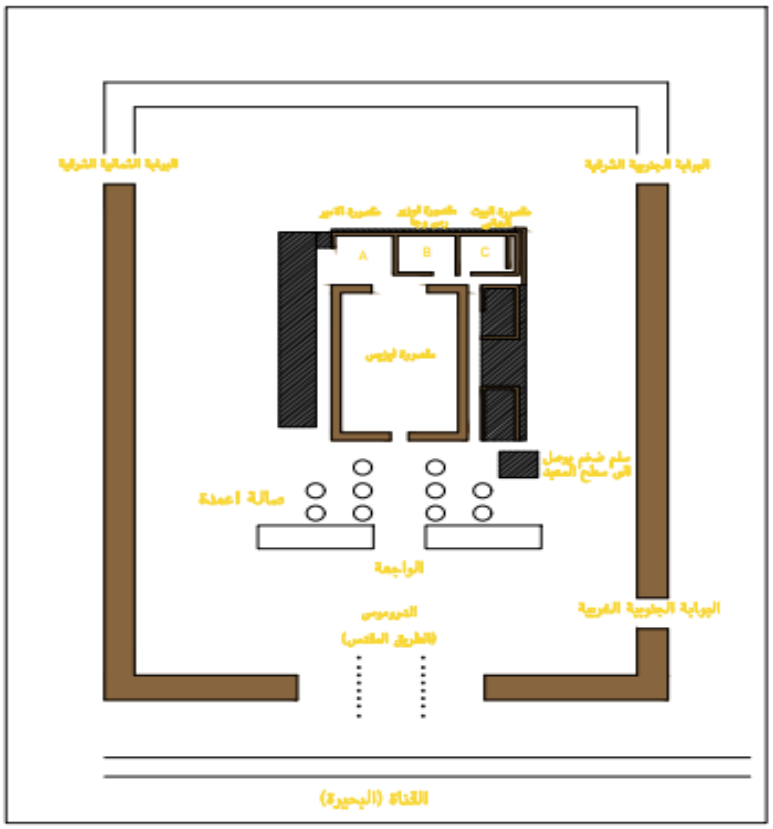
شكل رقم (٢) تخطيط معبد إيزيس ببهبيت الحجارة

After: Meeks, 1997, 105.



شكل رقم (٣) تخيُل لمعبد بهبيت الحجارة

After: https://jeanclaudegolvin.com. accessed on 12/11/2024.



تخطيط معبد بهبيت الحجارة

شكل رقم (٤) تخطيط آخر لمعبد بهبيت الحجارة باستخدام برنامج أوتو كاد (الباحث)

تتميز أحجار معبد بهبيت الحجارة بوجود العديد من النقوش والمناظر التي لا تزال بعضها في حالة جيدة[١] وتتميز المناظر الموجودة على الكُتل الحجرية بالمنطقة بأنها ذات دقة عالية من الفن المصري القديم[٢] وتحتوي الكُتل الحجرية على العديد من المناظر التي تعبر عن الطقوس والشعائر التي يقوم بها الملوك أمام عدة معبودات ولاسيما المعبودة إيزيس معبودة المعبد الرئيسية[٣] كما يتضح من هذه المناظر والنقوش والزخارف أنها جاءت في بعض الأحيان بأسلوبي النحت الغائر والبارز، وهي تقنيات نُفذت بها مناظر معابد مُعاصرة في مصر العليا ولاسيما معابد جزيرة فيلة، وتتميز المناظر المُصورة على الكُتل الحجرية بالمعبد بأنها تدُل على الطابع المصري التقليدي فهي امتداداً للعصور المصرية القديمة وتُشبه نظيرتها في مصر العليا[٤] وقد جاءت هذه النقوش والمناظر بسمات جديدة تُطابق التطورات التي حدثت للفن المصري في العصر البطلمي، كما أن الطقوس والشعائر التي كان يقوم بها الملوك البطالمة هي نفسها التي أداها ملوك مصر القديمة وأن التغيير جاء ظاهرياً فقط في أسلوب التصوير[٥] كما يُعتبر من القيم الجمالية أيضاً هو أن هذا المعبد يُعتبر فريد من نوعه؛ وذلك لأنه مُشيد بالكامل من حجر الجرانيت[٦]

لوحة رقم (٢) الملك بطلميوس الثاني وهو يُقدم القرابين للمعبودة إيزيس والمعبود أوزير (تصوير الباحث)

[1] Arnold, 1999, 125.

[٢] علماء الحملة الفرنسية، ١٩٩٩، ٨٨.

[3] Bunson, 2002, 67.

[4] Meeks, 1997, 106.

[٥] الجزار، ١٩٩٥، ٤٨٧.

[6] Wilkinson, 2000, 105.

لوحة رقم (٣) المعبود حعبي وهو يحمل موائد القرابين ومن أعلى أسماء وألقاب الملك بطلميوس الثاني (تصوير الباحث)

العوامل الطبيعية المؤثرة في تدهور المواقع الأثرية:

تُعتبر المخاطر الطبيعية هي العوامل التي لا دخل للعامل البشري فيها، كما تُعد عوامل ناتجة عن تأثير عناصر البيئة وتضُم قوى الطبيعة والعوامل المناخية والبيولوجية والجيولوجية[1] كما أنها عوامل لا يُمكن التحكُم فيها بشكل قاطع بل من المُمكن إدارتها والتخفيف والحد من تأثيرها والاستعداد لها[2] أي يُمكن التنبؤ بها ولكن لا يُمكن منع حدوثها، ومن بين هذه المخاطر الطبيعية الزلازل، الرياح والعواصف، السيول والأمطار، الفيضانات، المياه الجوفية، وتغيُر درجات الحرارة والهبوط الأرضي[3] وهذه المخاطر الطبيعية بلا شك تُهدد الإنسان وتُحدث أضراراً بالغة بالمعالم الأثرية والمناطق التاريخية، ويُمكن للإنسان أن يزيد من حجم الخسائر الناتجة عن هذه المخاطر الطبيعية بالتصرُفات غير الحكيمة، كما يُمكن أيضاً أن يُخفف ويُقلل من تأثيرها بحسن إدراته وتصرُفه[4]

[1] Aslan & Ardemagni, 2006, 35.

[2] دهب، ٢٠١٧، ٤٩٨.

[3] Palyvou, 2001, 176.

[4] عباس، ٢٠١٧، ٣٧-٣٨.

تأثير المياه الأرضية أو الجوفية:

تعمل المياه الأرضية على إذابة المواد الرابطة بين الأحجار وهشاشتها وانهيارها وتجمُع المياه حول أساسات المعالم الأثرية ثم تنتقل إليها مع مرور الوقت بفعل الخاصية الشعرية التي تتوقف على طبيعة الأحجار ومساميتها وكذلك كمية المياه المُتجمعة حول أساسات المباني والمعالم الأثرية[١] وتعمل هذه المياه مع مرور الوقت على إفقاد توازن المعالم الأثرية؛ ومن ثم انهيارها وانتفاخ حُبيبات الأحجار، وإضعاف قوة تحمُل المباني والمعالم الأثرية ولاسيما في حالة وجود مواد عضوية في هذه المياه وهبوط الأساسات الذي يُصاحبه شروخ وانهيارات جزئية[٢]

تؤدي المياه الأرضية إلى تصدُع وانهيار المباني والمعالم الأثرية، كما تُسهم في توفير ظروف مُناسبة لنمو الكائنات الحية الدقيقة[٣] وتنتُج المياه الجوفية في بهبيت الحجارة عن مصادر مُختلقة من بينها مياه الصرف الصحي والتوسع في زراعة محاصيل تعتمد على مياه الري بما تحمله من مُبيدات وأسمدة، كما تنتقل المياه الجوفية داخل الكُتل الحجرية من خلال الخاصية الشعرية، وينتُج عن هذه المياه حدوث تأثيرات كيميائية تؤدي إلى حدوث تشقُقات وانهيارات وفجوات؛ مما ينتُج عنها اختفاء وتآكُل النصوص والمناظر والنقوش الموجودة على هذه الكُتل الحجرية وسقوط أسطُحها، وتُسهم أيضاً في نمو الحشائش والنباتات البرية، كما تنقل هذه المياه من خلال عملية التبخُر الأملاح إلى الأسطُح الخارجية للكُتل الحجرية ومن أهم هذه الأملاح أملاح الكبريتات[٤]

[1] Prabowo, & Karsono, 2020, 39.

[2] الزهراني وغنيم، ٢٠١٧، ٥٨.

[3] Price, 1996, 7.

[4] غالي، ٢٠١٤، ١١٠-١١٢.

لوحة رقم (٤) تفتُّت الكُتل الحجرية بفعل المياه الأرضية (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٥) ظهور الأملاح الناتجة عن المياه الجوفية في تربة المنطقة (تصوير الباحث)

تأثير الأشجار والنباتات والحشائش:

تتسبب الأشجار والنباتات ولاسيما القريبة من المباني والمعالم الأثرية، كما تعمل جذورها على تدهور وعدم اتزان الأساسات[1] وتتسبب في حدوث تدميراً وتلفاً شديداً للمباني والمعالم الأثرية بكافة أنواعها سواء حشائش أو نباتات أو أشجار، كما تؤدي إلى تشوية المنظر العام في المعالم والمواقع الأثرية، علاوة على حدوث خلل لاتزان المباني الأثرية[2] وتُعتبر الأشجار والنباتات والحشائش البرية في بهبيت الحجارة أمراً مُهدداً للكُتل الحجرية؛ نظراً لما تُسببه هذه النباتات في حدوث شروخ في الكُتل الحجرية الموجودة بها، كما أنه يؤدي وجود هذه الأشجار والنباتات والحشائش إلى احتمال حدوث تشقُّقات وشروخ وانفصالات للعديد من الكُتل الحجرية التي تتواجد في المنطقة[3].

لوحة رقم (٦) نمو الأشجار وسط الكُتل الحجرية في بهبيت الحجارة (تصوير الباحث)

[1] Stambolov & Van Asperen de Boer, 1976, 27.

[٢] جروان، ٢٠١٨، ٥٧.

[٣] غالي، ٢٠١٤، ١١٥.

لوحة رقم (٧) نمو الأشجار وسط الكُتل الحجرية (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٨) نمو الحشائش البرية بفعل المياه الجوفية في تربة المنطقة (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٩) نمو الحشائش البرية بين الكُتل الحجرية للمعبد (تصوير الباحث)

تأثير التربة الطينية:

تتنوع التربة في بهبيت الحجارة بين الطمييية والعضوية والرملية، وتُشكل التربة الطمييية أجزاء كبيرة منها؛ حيث تُشكل التربة الأساسية بالمنطقة ولاسيما أسفل المعبد، وتتكون الطبقة السطحية في المنطقة من الطين والغرين الطيني، ومع وجود تلوث من خلال الصرف الصحي بهذه التربة؛ فينتُج عن ذلك نمو الفطريات والطحالب والبكتيريا وتعفُن التربة وكذلك انخفاضها وهبوطها ورُبما كان هذا السبب من بين الأسباب الرئيسية لسقوط المعبد[١].

[١] غالي، ٢٠١٤، ١١٤.

لوحة رقم (١٠) التربة الطينية للمنطقة (تصوير الباحث)

لوحة رقم (١١) تربة المنطقة ويتضح أنها طمييية (تصوير الباحث)

تأثير الحشرات والطيور:

يُعد من بين تأثير الحشرات هو التلف البيولوجي ومن أمثلتها النمل الأبيض والنحل البري والسمك الفضي وخُنفساء الأثاث وخُنفساء السجاد والصراصير، بالإضافة إلى التلف الناتج عن الكائنات الحية الدقيقة والبكتيريا والفطريات والطحالب، وتُسهم في نموها وانتشارها الرطوبة النسبية المُرتفعة؛ حيث تجد بيئة خصبة للتكاثُر[١] وتُعد أيضاً فضلات الطيور من أهم المخاطر البيولوجية على المعالم والمواقع الأثرية؛ وذلك نظراً لاحتوائها على الأحماض والأملاح كحمض الفوسفوريك والنيتريك والأمونيا التي تتفاعل كيميائياً مع هذه النقوش والمناظر الجدارية[٢] وينتُج عن فضلات الطيور الاتساخات والبُقع التي تُسهم في تشويه الأسطُح الجدارية وتلتصق بالمناظر التصاقاً شديداً[٣] وينتُج عن هذه الطيور تلفاً ميكانيكياً من خلال الحركة المُستمرة لها أعلى المناظر والنقوش؛ مما يؤدي إلى زوالها واندثارها وسقوطها بشكل تدريجي ومع مرور الوقت، كما تعمل هذه الفضلات أيضاً على نمو الكائنات الحية الدقيقة وذلك لأنها تتغذى على هذه الفضلات والمُخلفات؛ حيث إنها غنية بالمُركبات العضوية[٤]

تتخذ الحشرات والطيور جحوراً لها داخل المعالم والمواقع الأثرية وتبني بيوتاً وأعشاشاً[٥] كما تعمل على تدمير أسطُح الكُتل الحجرية من خلال استخدام مناقيرها وأظافرها؛ حيث تتغذى على مادة الكالسيوم التي توجد في الأحجار[٦] وتوجد بهبيت الحجارة على مقربة من الأراضي الزراعية ومن أهم أنواع هذه الطيور الغربان وأبو قردان والعصافير وبعض الأنواع الأخرى؛ حيث تتخذ من الكُتل الحجرية بالمنطقة أعشاشاً ومكاناً للطيران والهبوط؛ مما ينتُج عنها اختفاء وتشويه النقوش والمناظر تدريجياً ومع مرور الوقت[٧]

---

[١] الزهراني وغنيم، ٢٠١٧، ٦٥.

[2] Stambolov & Van Asperen de Boer, 1976, 27.

[3] Feilden, 2003, 155.

[٤] حسام الدين، ٢٠٢٣، ٩٤٤.

[5] Bataineh, 2013, 47.

[٦] جروان، ٢٠١٨، ٥٨.

[٧] غالي، ٢٠١٤، ١٤٥.

لوحة رقم (١٢) تأثير الطيور على أسطُح الكُتل الحجرية
(تصوير الباحث)

لوحة رقم (١٣) تأثير الطيور على أسطُح الكُتل الحجرية
(تصوير الباحث)

تأثير الزلازل:

تؤثر الزلازل بشكل مُباشر أو غير مُباشر على المعالم والمواقع الأثرية[1]؛ وتتحول المُدن التاريخية والمعالم والمواقع الأثرية بفعل الزلازل إلى بقايا وأطلال؛ حيث تعمل على هدم المباني والمعالم بشكل جُزئي أو كُلي، علاوة على حدوث تشوهات وتشقُّقات وميول وتصدُعات، إلى جانب هبوط الأرض تحت أساسات المباني والمعالم الأثرية[2]؛ كما تُحدث انزلاقات وانهيارات للعناصر المعمارية وكذلك تُعرض العناصر إلى الانهيار والسقوط، وتؤدي الزلازل إلى تقليل استقرار المعالم الأثرية وضعف مُقاومتها للهزات المُستقبلية، إضافة إلى إغلاق مداخل المعالم والمواقع الأثرية وتدمير البنية التحتية بها من كهرباء ومياه واتصالات[3].

لوحة رقم (١٤) تأثير وأضرار الزلازل على معبد بهبيت الحجارة (تصوير الباحث)

يُعد من أشهر الأمثلة على الزلازل في مصر هو زلزال عام ١٩٩٢م والذي كان له تأثير كبير على المعالم الأثرية الإسلامية الموجودة في القاهرة التاريخية؛ حيث تعرضت لتصدُعات وشروخ وشقوق كبيرة وانهيارات وسقطت العديد من مآذن المساجد[4]؛ وتؤثر الزلازل بشكل كبير على أنواع مُعينة من الأحجار ولاسيما الجرانيت والحجر الجيري والحجر الرملي وهي من ضمن الأحجار المُشيد منها معبد بهبيت الحجارة، ويُحتمل أن انهيار المعبد قد جاء في الأصل نتيجة لزلزال قوي أدى إلى سقوطه خلال القرن الأول الميلادي تقريباً[5].

[1] Stovel, 1998, 57.

[٢] الزهراني وغنيم، ٢٠١٧، ٥٧.
[٣] ستوفل، ٢٠٠٧، ٥٥-٥٦.
[٤] عطية، ٢٠٠٤، ٢٠٣.
[٥] البنداري، ٢٠١٤، ٦٨.
[٦] غالي، ٢٠١٤، ١٤٧.

لوحة رقم (١٥) تأثير الزلازل على المعبد (تصوير الباحث)

لوحة رقم (١٦) تأثير الزلازل على معبد بهبيت الحجارة (تصوير الباحث)

التغيُر في درجات الحرارة وأشعة الشمس:

يتسبب التغيُر في درجات الحرارة في تمدُد وانكماش الأحجار؛ حيث تتمدد الأحجار عند تسخينها وتنكمش عند تبريدها؛ مما ينتُج عنها تشقُقات وتشوهات وانفصالات على أسطُح هذه الأحجار مع مرور الوقت[1]، وكذلك يُسهم في تبلور الأملاح الناتجة عن الرطوبة أو المياه الجوفية[2]، وتُسهم أشعة الشمس المُباشرة في تبخُر المياه الموجودة في داخل الأحجار؛ مما يؤدي إلى تلفها[3]، كما تعمل على إضعاف الترابُط بين حُبيبات الأحجار وانهيار الترابُط والتماسُك بينها[4]، علاوة على حدوث تشقُق وتقشُر للأسطُح الخارجية للأحجار؛ نتيجة للتعرُض المُباشر لأشعة الشمس[5]، وتُسهم أشعة الشمس في تآكُل المناظر والنقوش الموجودة على أسطُح الجُدران والكُتل الحجرية الأثرية وتغيُر الألوان، وتتوقف درجة المُقاومة على حسب المواد المُستخدمة في بناء وتشييد المباني والمعالم الأثرية[6].

لوحة رقم (١٧) اختفاء لأجزاء من نقوش ومناظر إحدى الكُتل الحجرية (تصوير الباحث)

[1] Bataineh, 2013, 44.
[2] Grover, and et al., 2013, 46.
[3] جروان، ٢٠١٨، ٥٤.
[4] الزهراني وغنيم، ٢٠١٧، ٥٥.
[5] Feilden, 2003, 96.
[6] عبد الرحمن، ٢٠٠٧، ٢.

لوحة رقم (١٨) اختفاء النقوش والمناظر على إحدى الكُتل الحجرية بالمنطقة (تصوير الباحث)

لوحة رقم (١٩) اختفاء جُزئي لأحد المناظر بكتلة حجرية (تصوير الباحث)

يُعتبر صخر الجرانيت من الصخور غير المُتجانسة؛ حيث تتأثر المعادن المُكونة له ونتيجة لتغيُر درجات الحرارة في الليل والنهار يؤدي إلى حدوث انفصالات وشروخ؛ وذلك لأنه حجر غير مسامي يتأثر سطحه بالحرارة أكثر من الأجزاء الداخلية؛ حيث يتمدد سطح حجر الجرانيت بجرارة النهار وينكمش ليلاً نظراً لبرودة الليل؛ مما يؤدي إلى تقشُر في الأسطُح الخارجية لحجر الجرانيت[٢] وتُعتبر من أهم المخاطر الطبيعية على الكُتل الحجرية ببهبيت الحجارة ولاسيما أن المعبد بدون سقف؛ مما يؤدي إلى انكماش وتمدُد الكُتل الحجرية والأسطُح الخارجية لها، ويؤثر التغيُر في درجات الحرارة على الأحجار بشكل كبير ولاسيما الجرانيت والبازلت وهي من أكثر الأحجار استخداماً في تشييد معبد بهبيت الحجارة، وتتسبب في حدوث انفصالات وشروخ وشقوق وتفتُت وتقشُر في القشرة الخارجية للكُتل الحجرية[٣].

لوحة رقم (٢٠) تقشُر الأسطُح الخارجية للكُتل الجرانيتية بالمعبد نتيجة لأشعة الشمس والتغيُر في درجات الحرارة (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٢١) تآكُل تدريجي لنقوش إحدى الكُتل الحجرية بالمنطقة نتيجة أشعة الشمس المُباشرة (تصوير الباحث)

[١] عطية، ٢٠٠٤، ٢٠٣.
[٢] عرابي، ٢٠١٧، ١٦٧.
[٣] غالي، ٢٠١٤، ١٤٧.

لوحة رقم (٢٢) تآكل تدريجي لنقوش ومناظر إحدى الكُتل الحجرية بالمنطقة (تصوير الباحث)

تأثير الأمطار والرطوبة:

تتسبب الأمطار في فُقدان النقوش والمناظر والألوان وتفكُك وانهيار في الكُتل الحجرية نتيجة لإذابة المواد الرابطة بين هذه الأحجار[١] كما تعمل الأمطار على تبلور الأملاح على سطح المعالم الأثرية ولاسيما الأحجار الرسوبية كالحجر الجيري والحجر الرملي ونتيجة لضغط بلورات الأملاح تنتُج الشقوق والشروخ وتفكُك الأحجار[٢] وتتبلور الأملاح ومن ثم تنتُج ظاهرة التزهُر وما يتبعها من تقشُر لأسطُح الأحجار[٣] وتزداد خطورة هذه الظاهرة مع اختلاف درجات الحرارة بين النهار والليل؛ مما يؤثر على المباني والمعالم الأثرية[٤] وتُضعف الأمطار الأحجار من خلال تغلغلها من خلال مسام الكُتل الحجرية، وتؤدي الرطوبة العالية إلى خلق بيئة مُناسبة جيدة لانتشار الحشرات كالنمل الأبيض والفئران والصراصير وما ينتُج عنها من فضلات تُسهم في تشويه جُدران المباني والمعالم الأثرية بما تحمله من مناظر ونقوش؛ وتحمل الأمطار غاز ثاني أُكسيد الكبريت وغاز ثاني أُكسيد الكربون؛ مما يؤدي إلى إكسابها الصفة الحمضية سواء مُتوسطة أو خفيفة وتعمل هذه الأحماض على تفتُت الأحجار ولاسيما الحجر الجيري[٦].

---

[١] البنداري، ٢٠١٤، ٦٧.

[2] Price, 1996, 5.

[3] Galán & Aparicio, 2009, 95.

[٤] جروان، ٢٠١٨، ٥٣.

[5] Prabowo & Karsono, 2020, 39.

[٦] عطية، ٢٠٠٤، ٢٠٥.

لوحة رقم (٢٣) تأثير الأمطار على الكُتل الحجرية ببهبيت الحجارة وانتشار الأملاح في كافة المناطق بها (تصوير الباحث)

تأثير الرياح:

يُعتبر الهواء الثابت أو ما يُعرف بالنسيم ليس له تأثير كبير في نحت الأحجار أو تفتيتها إلا أن الرياح تتسبب في ذلك وأبرز الأمثلة على تأثير الرياح هي رأس أبو الهول ومُعظم أحجار أهرامات سقارة والجيزة[١] ويتباين تأثير الرياح من موقع أثري لآخر على حسب طبيعته ودرجة تأثره بها؛ حيث تقوم بحمل الملوثات الجوية وطبقات الغبار والرمال إلى الأحجار الأثرية والكُتل الحجرية[٢] كما تُحدث تفاعُلات وتُكون طبقات سوداء أو رمادي اللون سميكة على سطح الحجارة الأثرية[٣] وتعمل على التبخير السريع للمياه الموجودة داخل الجُدران ومن ثم تبلور الأملاح داخلها؛ مما يؤدي إلى حدوث تفتيت للأحجار بشكل تدريجي[٤] وتتسبب الرياح أيضاً في تآكُل الأحجار[٥] وتؤثر على الكُتل الحجرية بمعبد بهبيت الحجارة ولاسيما على المناظر والنقوش الموجودة على أسطُح هذه الكُتل الحجرية؛ وذلك على حسب سرعة الرياح والتي تتسبب في الاختفاء التدريجي للمناظر والنقوش الموجودة على أسطُح الكُتل الحجرية[٦].

[١] عطية، ٢٠٠٤، ٢٠٨.

[2] Stambolov & Van Asperen de Boer, 1976, 26.

[3] Yaldiz, 2010, 4.

[4] Feilden, 2003, 111.

[5] Galán & Aparicio, 2009, 107.

[٦] غالي، ٢٠١٤، ١٢٢.

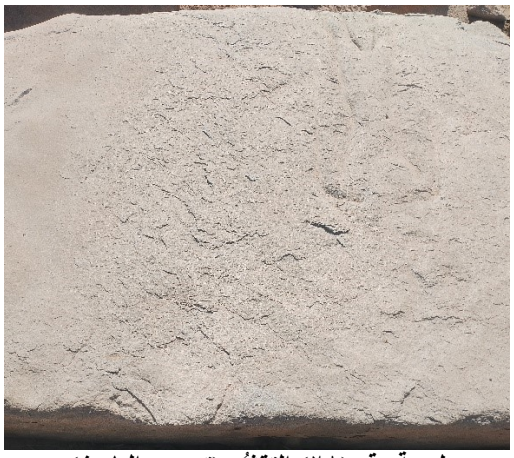
لوحة رقم (٢٤) تآكُل المناظر والنقوش نتيجة لتأثير الرياح (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٢٥) تآكُل للنقوش والمناظر نتيجة للرياح (تصوير الباحث)

الفحص البصري ومظاهر تلف الكُتل الحجرية لمعبد ببهبيت الحجارة:

لوحة رقم (٢٦) النقر والتجاويف (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٢٧) اتساخات جوية وبيولوجية (تصوير الباحث)



لوحة رقم (٢٨) التقشُر (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٢٩) التقشُر والانفصال (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣٠) التقشُر والتآكل (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣١) التفتُت (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣٢) التفتُت الكُلي (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣٣) الانفصال (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣٤) التقشُر (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣٥) النقر والتجاويف (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣٦) الانفصال (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣٧) تلف بيولوجي (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٣٨) الانفصال (تصوير الباحث)

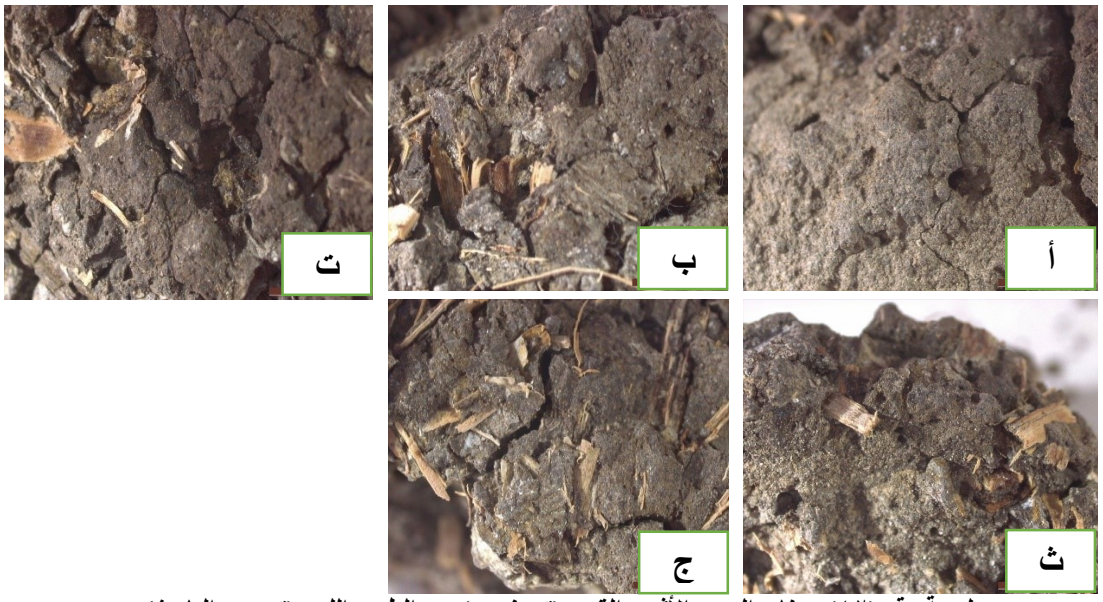
لوحة رقم (٣٩) تآكُل وتقشُر (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٤٠) التقشُر (تصوير الباحث)

لوحة رقم (٤١) تآكُل (تصوير الباحث)

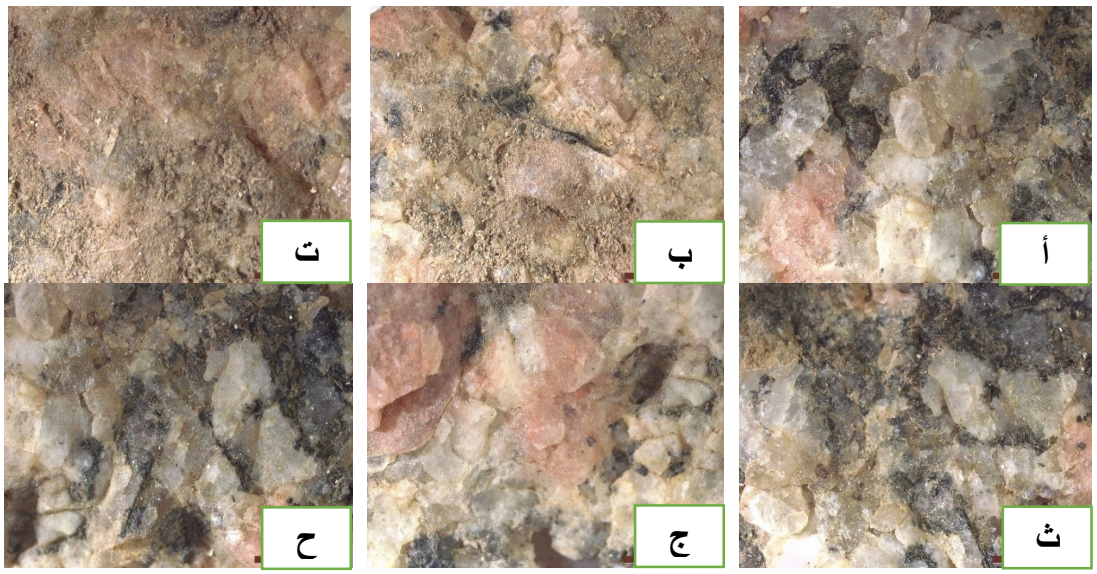
الفحص الدقيق لعينات الدراسة

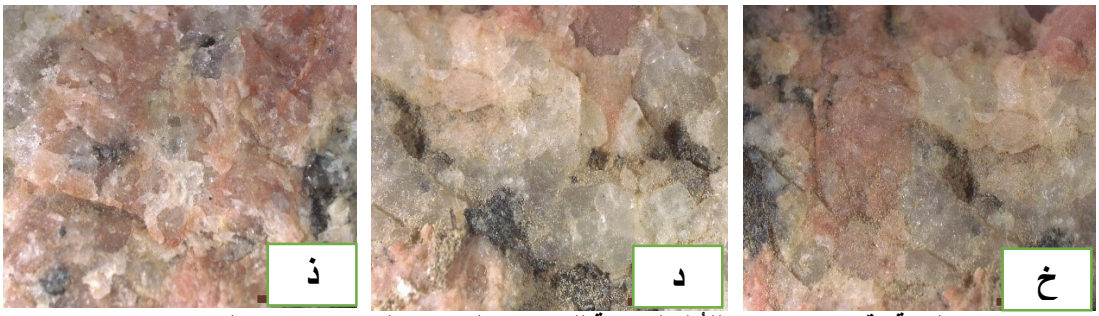
عينات السور الأثري القديم (تيمينوس):



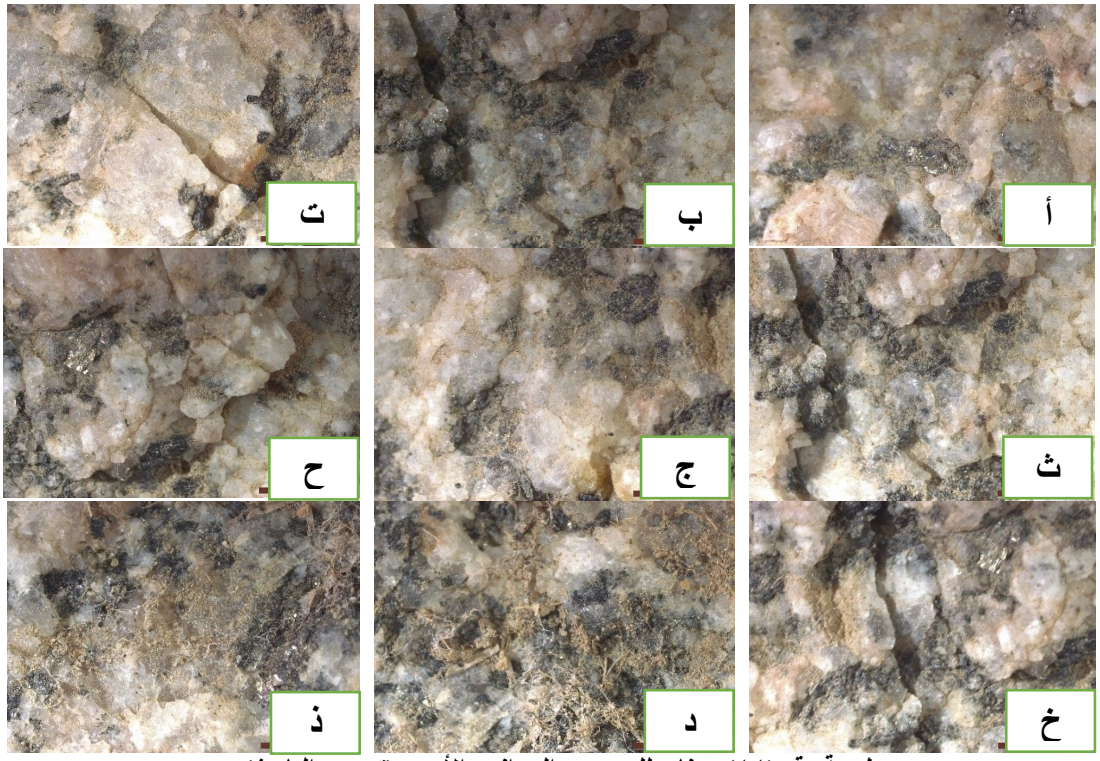
لوحة رقم (٤٢) عينات السور الأثري القديم (تيمينوس) من الطوب اللبن (تصوير الباحث)

عينات الكُتل الحجرية للمعبد:

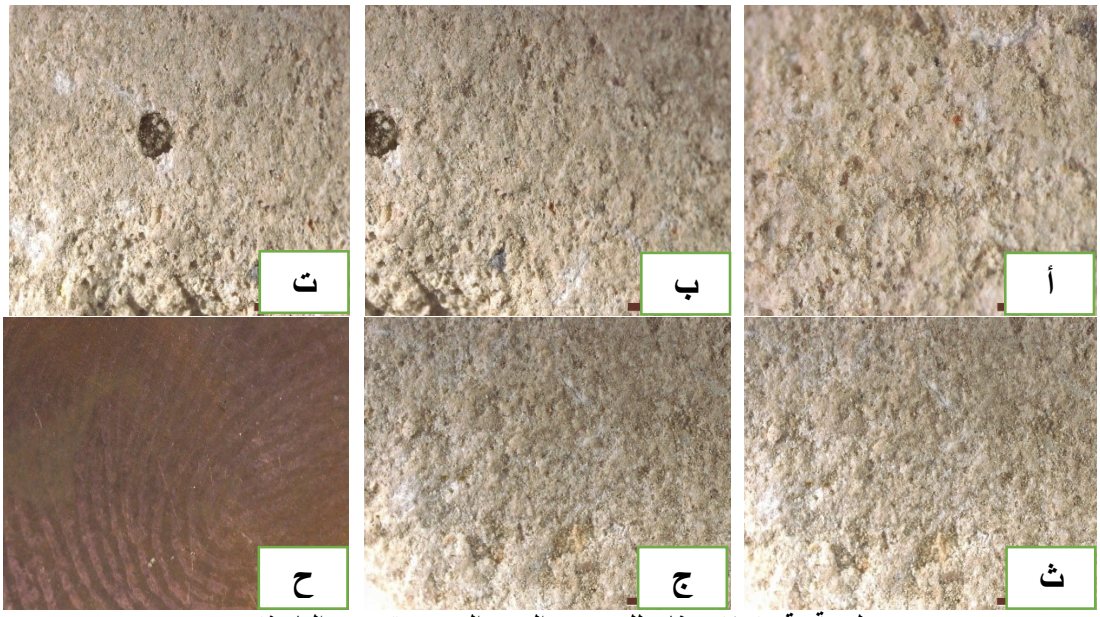




لوحة رقم (٤٣) عينات للكُتل الحجرية للمعبد من الجرانيت الوردي (تصوير الباحث)



لوحة رقم (٤٤) عينات للمعبد من الجرانيت الأسود (تصوير الباحث)



لوحة رقم (٤٥) عينات للمعبد من الحجر الجيري (تصوير الباحث)

تحليل عينات الدراسة:

إن الهدف من إجراء هذا التحليل هو التعرُف على الأحجار المُختلفة المُستخدمة في تشييد المعالم الأثرية بالمنطقة وآليات وأسباب تدهورها ومظاهر التلف الموجودة بها، وقد تم تحليل عينات مواد بناء مُختلفة من الكُتل الحجرية الباقية من معبد بهبيت الحجارة ومنها حجر الجرانيت الوردي وحجر الجرانيت الأسود والحجر الجيري والطوب اللبن، وقد كانت أعداد العينات كالتالي: ست عينات لحجر الجرانيت الوردي، وأربع لحجر الجرانيت الأسود، وثلاث عينات للحجر الجيري، وأربع عينات للطوب اللبن، وقد كانت أماكن هذه العينات هي الكُتل الحجرية للمعبد والسور الأثري القديم (تيمينوس) الذي يُحيط به، وقد استُخدم في تحليل نتائج حالة هذه العينات جهاز ميكروسكوب مُجسم نوعه **LEICA S9i**، وقد كانت حالة ونتائج عينات أحجار الدراسة على النحو التالي:

م	نوع الحجر	مكانه بالمنطقة	نتائج التحليل
١	**الجرانيت الوردي**	الكُتل الحجرية للمعبد	- اتضح من نتائج هذا التحليل أنه يوجد تكلُسات للأتربة على أسطُح عينات الحجر، كما توجد أيضاً ظاهرة التورق؛ ويرجع ذلك لعوامل مُختلفة سواء بشرية أو طبيعية منها التلوث الجوي وأشعة الشمس المُباشرة والتغيُر في درجات الحرارة والرياح.
٢	**الجرانيت الأسود**	الكُتل الحجرية للمعبد	- بينت النتائج على نفس نوع الحجر أنه يوجد تكلُسات للأتربة على أسطُح عينات الحجر، كما توجد أيضاً ظاهرة التورق؛ ويرجع ذلك لعوامل مُختلفة سواء بشرية أو طبيعية منها التلوث الجوي وأشعة الشمس المُباشرة والتغيُر في درجات الحرارة والرياح.
٣	**الحجر الجيري**	الكُتل الحجرية للمعبد	- أوضحت نتائج تحليل عينات الدراسة أن هناك تفتُت وتنقير وتغيُر في لون مادة الحجر الجيري تسبب فيها عدة عوامل طبيعية مُرتبطة بالأمطار والرياح والتغيُر في درجات الحرارة.
٤	**الطوب اللبن**	السور الأثري القديم (تيمينوس)	- أظهرت نتائج التحليل على عينات الطوب اللبن أن هناك شقوق وشروخ دقيقة وكذلك التفتُت؛ وذلك نتيجة لعوامل طبيعية تتعلق بالأمطار والتغيُر في درجات الحرارة والتي تتسبب في حدوث التمدُد والتقلُص.

جدول يوضح نتائج تحليل عينات الدراسة (الباحث)

- التدابير الوقائية والتفاعُلية لحماية الكُتل الحجرية لمعبد بهبيت الحجارة:

التدابير الوقائية لحماية معالم بهبيت الحجارة من المخاطر الطبيعية
- صيانة وإصلاح شبكات الصرف الصحي القديمة التي تُحيط بمعبد بهبيت الحجارة. - العمل على التخلُص والتخفيف من الرطوبة والمياه الجوفية لمنع نمو الأشجار والنباتات والحشائش ببهبيت الحجارة. - سد الشقوق والفجوات والفواصل القريبة من الكُتل الحجرية بالمنطقة؛ حتى لا تمتد جذور الأشجار والنباتات والحشائش إليها. - الفحص الدوري لحالة المعالم الموجودة ببهبيت الحجارة لاتخاذ تدابير تُلائم خطورة وتأثير المخاطر الطبيعية. - منع زراعة المحاصيل التي تحتاج لوفرة في المناطق القريبة من بهبيت الحجارة. - الحيلولة دون وصول أي مصدر للمياه إلى مناطق قريبة من معالم وآثار المنطقة. - الإضاءة المُستمرة داخل المنطقة ولا سيما ليلاً تجنُباً لتأثير الطيور. - الإهتمام بالنظافة وسد الشقوق والفجوات التي يُمكن أن تتخذها الطيور والحشرات أعشاشاً. - إعداد نظام مُبكر وإعداد نظام إيكولوجي مُبكر لرصد الزلازل والتصدي لها ببهبيت الحجارة. - تدريب كافة العاملين بالمنطقة على وضع الخطط لمواجهة الزلازل قبل حدوثها.

التدابير الوقائية لحماية الكُتل الحجرية لمعبد بهبيت الحجارة من المخاطر الطبيعية (الباحث)

التدابير التفاعُلية لحماية وحفظ معالم بهبيت الحجارة من المخاطر الطبيعية
- الإهتمام بالكُتل الحجرية المُتضررة نتيجة العوامل الطبيعية وذلك عن طريق ترميمها وصيانتها بشكل دوري. - إزالة وقطع النباتات والحشائش التي تنمو وتنتشر ببهبيت الحجارة في بعض الأحيان بشكل دوري واستخدام المُبيدات المُناسبة للتخلُص منها، مع استخدام المُبيدات المُناسبة بشرط أن تكون مُسجلة عالمياً وألا تضُر بالإنسان أو الحيوان. - التجفيف الاصطناعي للتربة عن طريق حقن كافة المنطقة. - خفض منسوب المياه الجوفية من خلال إقامة شبكات صرف داخل المنطقة وعلى مسافات مُناسبة من المعالم الأثرية. - إقامة خطوط صرف حديثة داخل المنطقة مع مُراعاة أن تكون على مسافات مُلائمة. - استخدام الطُرق الميكانيكية أو اليدوية في التخلُص من النباتات أو الحشائش وتجنُب طريقة الحرق.

- سد الشقوق والفجوات بين الكُتل الحجرية بالمنطقة؛ وذلك منعاً لنمو النباتات والحشائش.
- التزويد بعددٍ كافٍ من المصائد والشبكات في المنطقة لمُكافحة الطيور التي تتواجد بها.
- الصيانة الدورية وتقييم الأضرار التي تحدُث للكُتل الحجرية بالمنطقة نتيجة المخاطر الطبيعية.
- تخصيص موارد مالية لحماية وحفظ وترميم المعالم الأثرية ببهبيت الحجارة.
- ترميم وتقوية الكُتل الحجرية الموجودة بالمنطقة التي أثرت عليها الزلازل بشرط ألا تؤثر على القيم التراثية التي تحملها.
- تقوية الكُتل الحجرية الهشة في بهبيت الحجارة باستخدام مواد غير عضوية مُناسبة.
- الفحص الدوري لحالة الكُتل الحجرية لمعبد بهبيت الحجارة.
- وضع الكُتل الحجرية المُتضررة ببهبيت الحجارة على حوامل قد تكون من الخشب أو الحجر للحفاظ عليها.
- استخدام مواد عازلة على سطح الكُتل الحجرية للتخفيف من أضرار الرطوبة والأمطار.
- نزح المياه التي تتجمع فوق الكُتل الحجرية بمعبد بهبيت الحجارة.

التدابير التفاعُلية لحماية وحفظ الكُتل الحجرية لمعبد بهبيت الحجارة من المخاطر الطبيعية (الباحث)

نتائج الدراسة:

- تُعد بهبيت الحجارة من أهم المواقع الأثرية التي تتواجد في مُحافظة الغربية وفي منطقة الدلتا بصفة عامة.
- يمتد تاريخ بهبيت الحجارة بداية من نهاية عصر الدولة الحديثة وحتى العصر الروماني.
- استُخدم في بناء معبد بهبيت الحجارة العديد من أنواع الأحجار ومنها حجر الجرانيت الوردي والأشـــهب والحجر الجيري وحجر البازلت والحجر الرملي وحجر الكوارتزيت والطوب اللبن.
- تُعتبر طبوغرافية بهبيت الحجارة غير قوية؛ حيث تكونت من الطين والحصـــى والرمال التي تكونت نتيجة لفيضانات النيل مُنذ آلاف السنين.
- بدأ بناء المعبد خلال الأسرة الثلاثين ولاسيما في عهد الملك نختنبو الثاني.
- نالت المنطقة إهتمام ملوك البطالمة؛ فشـرع الملك بطلميوس الثاني (فيلادلفوس) في استكمال بناء المعبد وأضاف إليه.

- قام الملك بطلميوس الثالث (يورجيتيس) بإتمام بناء المعبد وإكمال الزخارف والنقوش وقام بتوسعته مع إضافة عدة نقوش؛ حيث قام هذا الملك باستكمال البناء وشرع في نقوشه وزخرفته، وقد ظهر على مُعظم مناظر المعبد.
- تظهر أسماء العديد من الملوك على الكُتل الحجرية بالمعبد أمثال الملك نختنبو الثاني والملك بطلميوس الثاني (فيلادلفوس) إلى جانب الملك بطلميوس الثالث (يورجيتيس).
- يُعتبر معبد بهبيت الحجارة هو المعبد الرئيسي لعبادة المعبودة إيزيس في منطقة الدلتا.
- تُعد المعبودة إيزيس هي المعبودة الرئيسية في معبد بهبيت الحجارة إلى جانب العديد من المعبودات الأُخرى على سبيل المثال لا الحصر المعبود أوزير والمعبود حور.
- يُعد أبرز المعالم الموجودة ببهبيت الحجارة هو المعبد الذي كرسه الملك نختنبو الثاني لعبادة المعبودة الرئيسية بالمنطقة المعبودة إيزيس.
- شُيدت مُعظم الكُتل الحجرية بمعبد بهبيت الحجارة من أحجار الجرانيت.
- يُعتبر المعبد من أهم المعابد التي لا تزال باقية في منطقة الدلتا حتى الآن.
- يضُم المعبد عدة عناصر معمارية كالسور (التيمينوس) والطريق المُقدس (الدروموس) والمدخل والقاعة ذات الأعمدة والمقصورة الرئيسية للمعبودة إيزيس وعدة مقاصير جانبية والمقاصير الثلاث والمقاصير العلوية.
- تتميز أحجار معبد بهبيت الحجارة بروعة وجمال المناظر والنقوش والتي لا تزال جُزء كبير منها في حالة حفظ جيدة.
- تتميز المناظر الموجودة على الكُتل الحجرية بأنها ذات دقة عالية وتُعبر بشكل جيد عن ملامح وسمات الفن المصري القديم.
- تُمثل المناظر بعض الطقوس والشعائر التي يقوم بها الملك أمام المعبودات ولاسيما المعبودة الرئيسية بالمعبد المعبودة إيزيس.
- تُؤثر العديد من العوامل الطبيعية على أحجار بهبيت الحجارة والتي إذا لم يتم إدارتها والحد منها فسوف تؤدي إلى فقدان ما تحمله هذه الكُتل من قيم تاريخية ودينية ومعمارية وفنية.
- تتضح مظاهر التلف على بعض الكُتل الحجرية كالانفصالات والشروخ والشقوق الدقيقة أو الشديدة أو التلف أو الفُقدان في بعض الكُتل الحجرية والذي يرجع رُبما لعدة هزات أرضية سابقة إضافة إلى العديد من العوامل الطبيعية.

- عدم استقرار التربة أسفل الكُتل الحجرية ببهبيت الحجارة.
- تتعرض الكُتل الحجرية بمعبد بهبيت الحجارة بشكل دائم للرطوبة.
- تواجه الكُتل الحجرية ببهبيت الحجارة بعض عوامل التلف والتدهور نتيجة للأمطار والرطوبة والمياه الجوفية.
- تنمو النباتات والحشائش في منطقة المعبد نتيجة للرطوبة والأمطار وبشكل دوري؛ مما يؤدي إلى حدوث أضرار كبيرة بالكُتل الحجرية.
- تواجه الكُتل الحجرية بمعبد بهبيت الحجارة لمخاطر أشعة الشمس والتغيُر في درجات الحرارة والرطوبة إلى جانب التلف البيولوجي.
- تتعرض بهبيت الحجارة على فترات مُتباعدة لخطر الهزات الأرضية والزلازل.

المراجع العربية والمُترجمة:

- أحمد إبراهيم عطية، (٢٠٠٤)، مبادئ الجيولوجيا للآثاريين، الدار العالمية للنشر والتوزيع، القاهرة.

- أحمد سعيد مرزوق غالي، (٢٠١٤)، الآثار البيئية على أحجار معبد بهبيت الحجارة وطرق علاجها، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة مدينة السادات.

- أحمد عبيد علي حامد، (٢٠٠٦)، أعمال ملوك العصور المتأخرة في المعابد المصرية القديمة "دراسة أثرية سياحية"، رسالة ماجستير، كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم.

- جيمس بيكي، (١٩٩٩)، الآثار المصرية في وادي النيل، ترجمة لبيب حبشي وشفيق فريد، مراجعة محمد جمال الدين مختار، ج٢، القاهرة.

- حنان هجو الشيخ عبد الرحمن، (٢٠٠٧)، إدارة المصادر الآثارية في ولاية نهر النيل حالة دراسة: موقع مروي القديمة، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة الخرطوم.

- عبد الحليم نور الدين، (١٩٩٨)، مواقع ومتاحف الآثار المصرية، الخليج العربي للطباعة والنشر، القاهرة.

- عبد الرحمن على عبد الرحمن، (٢٠٢١)، المعابد المصرية في العصرين البطلمي والروماني، الآثار المصرية في العصرين البطلمي والروماني (١)، ط١، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة.

- عبد الناصر عبد الرحمن الزهراني ومحمد أبو الفتوح غنيم، (٢٠١٧)، التراث الثقافي ماهيته، مهدداته، وكيفية الحفاظ عليه، ط١، مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، الرياض.

- عز عربي عرابي، (٢٠١٧)، *"دراسة تلف النقوش الصخرية الجرانيتية بجزيرة سهيل بأسوان"* ، مجلة كلية الآثار – جامعة القاهرة، المجلد١، العدد٢٠، ص١٦٥-١٨٤.

- علماء الحملة الفرنسية، (١٩٩٩)، وصف مصر دراسات عن المدن والأقاليم المصرية، ترجمة زهير الشايب، ج٣، دار الشايب للنشر، القاهرة.

- فرانسوا دوماس، (١٩٨٦)، آلهة مصر، ترجمة زكي سوس، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

- قدرية توكل البنداري، (٢٠١٤)، *"العوامل الطبيعية المؤثرة في بعض المواقع التراثية والآثارية في مصر"* ، مجلة اتحاد الجامعات العربية للسياحة والضيافة، المجلد١١، عدد خاص، ص٦٧-٧٨.

- محمود عبد المنعم عبد العزيز الجزار، (١٩٩٥)، معبد بهبيت الحجر، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة طنطا.

- مؤيد محمود أحمد جروان، (٢٠١٨)، خطة ترميم وتأهيل للمسرح الروماني في منطقة بيت رأس الأثرية، رسالة ماجستير، كلية الآثار والأنثروبولوجيا، جامعة اليرموك.

- نورهان نبيل محمد عباس، (٢٠١٧)، حماية الممتلكات التراثية من المخاطر والأزمات من خلال منهجية إدارة الأزمات، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

- هدى محمد أحمد دهب، (٢٠١٧)، *"إشكالات وتحديات إدارة التراث الثقافي في النوبة – مصر – السودان"* ، مجلة الخليج للتاريخ والآثار، العدد١٢، ص٤٩٣-٥٤٧.

- وائل جمال حسام الدين، (٢٠٢٣)، *"دراسة تجريبية لعلاج وصيانة تأثير فضلات الطيور على الصور والنقوش الجدارية"* ، مجلة كلية الآثار – جامعة القاهرة، المجلد١٣، العدد٢٦، ص٩٤٣-٩٥٩.

- هند جلال يوسف عاقول، (٢٠٢٠)، مقابر الورديان بين الدراسة الأثرية وضرورة الحفاظ والصيانة، رسالة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة دمنهور.

- هيرب ستوفل، (٢٠٠٧)، دليل إدراة التراث الثقافي العالمي حول الاستعداد للمخاطر المهددة للتراث الثقافي، ترجمة لينا قطيفان، مراجعة زكي أصلان، إيكروم، روما.

المرجع الأجنبية:

- Arnold, D., (1999), Temples of the Last Pharaohs, Oxford University Press, New York.

- Aslan, Z., & Ardemagni, M., (2006), Introducing Young People to the Protection of Heritage Sites and Historic Cities, A Practical Guide for School Teachers in the Arab Region, ICCROM.

- Baines, J., & Malek, J., (2000), Cultural Atlas of Ancient Egypt, Revised Edition, Checkmark Books, New York.

- Bard, K. A., (1999), Encyclopedia of the Archaeology of Ancient Egypt, Routledge Taylor & Francis group, London and New York.

- Bataineh, M. J., (2013), Conservation Plan for the Neolithic Site of Beidha, A MA Thesis Faculty of Archaeology and Anthropology, Yarmouk University.

- Bunson, M. R., (2002), Encyclopedia of Ancient Egypt, Revised Edition, Facts on File, New York.

- Feilden, B. M., (2003), Conservation of Historic Buildings, 3rd Edition, Architectural Press, Oxford.

- Galán, E., & Aparicio, P., (2009), *"An Approach to the Diagnostic Studies of Stone Degradation"*, Letture di Georisorse, Vol.II, pp.94-104.

- Gallo, P., (1991), *"Quelques Monuments Royaux Provenant de Behbeit el-Hagar"*, BIFAO, 90, pp.223-228.

- Grover, A., and et al., (2013), Handbook of Conservation of Heritage Buildings, Directorate General, Central Public Works Department, New Delhi.

- Hart, G., (2005), The Routledge Dictionary of Egyptian Gods and Goddess, Second Edition, Taylor & Francis Group, London and New York.

- Ladynin, I., (2013), *"Late Dynastic Period"*, UEE, Vol.1, Issue.1, pp.1-13.

- Meeks, C. F., (1990), *"Un temple d'Isis à reconstruire"*, Archéologia, 263, pp.26–33.

- _____, (1991), *"Le temple de Behbeit el-Hagara. Essai de reconstitution et d'interprétation", SAK* Beiheft, 6.

- _____, (1996), *"Le Site de Behbeit El-Hagara et Son Temple"*, Dossiers d'Archéologie n° 213, L'Egypte du Delta, les Capitales du Nord, pp.82-85.

- _____, (1997), The Temple of Behbeit el-Hagar, in: Quirke, S., (Ed.), The Temple in Ancient Egypt - New Discoveries and Recent Research, British Museum Press, London, pp.102–111.

- _____, (2002), *"Les toponymes Nétjer et leurs liens avec Behbeit el-Hagara et Coptos"*, *Topoi* Supplément, 3, pp.29–45.

- _____, (2002), *"The Present State of the Site of Behbeit el-Hagar"*, BMSAES, Vol.3, pp.31-41.

- _____, (2003), Les Constructions de Nectanébo II à Behbeit El-Hagara, in: Kloth, N., and et al., (Eds.), Es Werde Niedergelegt Als Schriftstück, Festschrift für Hartwig Altenmüller Zum.65, Geburtstag, BSAK.9, Hamburg, pp. 97-108.

- Montet, P., (1961), Géographie de l'Egypte ancienne, II, La Huate Égypte, Paris.

- Moss, K. A., (2017), The Development and Diffusion of the Cult of Isis in the Hellenistic Period, MA Thesis, Faculty of the Department of Classics, University of Arizona.

- Nerpel, M. M., (2018), Pharaoh and Temple Building in the Fourth Century BCE, in: Mckechine, P., & Cromwell, J., (Eds.), Ptolemy I and the Transformation of Egypt 404-282 BCE, Leiden, pp.120-165.

- Palyvou, C., (2001), Archaeological Sites Report on Selected Papers, in: Beschaouch, A., and et al., (Eds.), More Than 2000 Years in The History of Architecture Safeguarding the Structures of Our Architecture Heritage, Proceedings of International Congress UNESCO – ICOMOS, 10-12 December, pp.173-176.

- Prabowo, W., & Karsono, D., (2020), Degradation of Cultural Heritage Buildings, 1st International Conference on Engineering, Architectural Support of Heritage, Culture, and Sustainable Development, (ICONE), pp.32-41.

- Price, C. A., (1996), Stone Conservation. An Overview of Current Research, The Getty Conservation Institute, Los Angeles.

- Rawlinson, G. A., (1880), A History of Ancient Egypt, Vol.1, The Nottingham Society, New York – Philadelphia – Chicago.

- Shaw, I., & Nicholson, P., (1995), Dictionary of Ancient Egypt, The British Museum Press, London.

- Shoeib, A. S. A., and et al., (2012), *"Studies on the Monumental Stone Blocks of Behbeit el Hagar Temple, Middle Temple, Egypt"*, Journal of the Institute for Conservation and Restoration of Cultural Properties, Vol.4, pp.23-41.

- Snape, S., (2014), The Complete Cities of Ancient Egypt, The American University in Cairo Press, Cairo.

- Spencer, N. A., (1999), *"The Epigraphic Survey of Samanud"*, The Journal of Egyptian Archaeology, Vol.85, No.1, pp.55-83.

- Stambolov, T., & Van Asperen de Boer, J. R. J., (1976), The Deterioration and Conservation of Porous Building Materials in Monuments, A Review of the Literature, 2nd Edition, ICCROM, Roma.

- Stovel, H., (1998), Risk Preparedness: A Management Manual for World Cultural Heritage, ICCROM, Rome.

- Wilkinson, R. H., (2000), The Complete Temples of Ancient Egypt, Thames & Hudson, New York.

- Yaldiz, E., (2010), Climate Effects on Monumental Buildings, BALWOIS, Ohird, Republic of Macedonia.

- Zivie-Coche, C., (2008), *"Late Period Temples"*, in: Willeke, W., et al, (Eds.), UEE, Los Angeles, pp.1-17.