أخطار المياه الجوفية بالمناطق الأثرية في المنطقة ما بين إسنا والأقصر

صالح رجب عيسى
مدرس مساعد بقسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنيا
Salehgeo@yahoo.com

الملخص

تعرضت المناطق الأثرية في منطقة الأقصر وخاصة الواقعة بالسهل الفيضي لتأثير المياه الجوفية، وذلك بسبب المناطق المستصلحة في الشرق وكذلك نهر النيل في الغرب، ونفس الأمر تأثر معبد مدينة هابو على أطراف السهل الفيضي في غرب الأقصر، وتعرض معبد إسنا نتيجة لانخفاض منسوب المعبد عن المناطق المحيطة به الى 8.80م لتأثير المياه الجوفية.

Abstract

Archaeological sites in the Luxor region, particularly the area, were affected by the floodwaters due to the effect of groundwater due to the reclaimed areas in the east and the Nile River in the west. The Temple of the city of Habou was also affected by the flood plain in western Luxor. It is to 8.80 m for the effect of groundwater.

Keywords: Silicified.

المقدمة:

تعد المياه الجوفية الخطر الأكبر تأثير على المناطق الأثرية وخاصة لوجود بعد الأساليب الخاطئة في ري الأراضي الزراعية وكذلك في علميات التوسع الزراعي وعدم مراعاة منطقة الحرم للمناطق الأثرية مما أثر سلباً على ارتفاع منسوب المياه الجوفية ويتح ذلك في العديد من أثار الأقصر، وإسنا.

أهداف الدراسة:

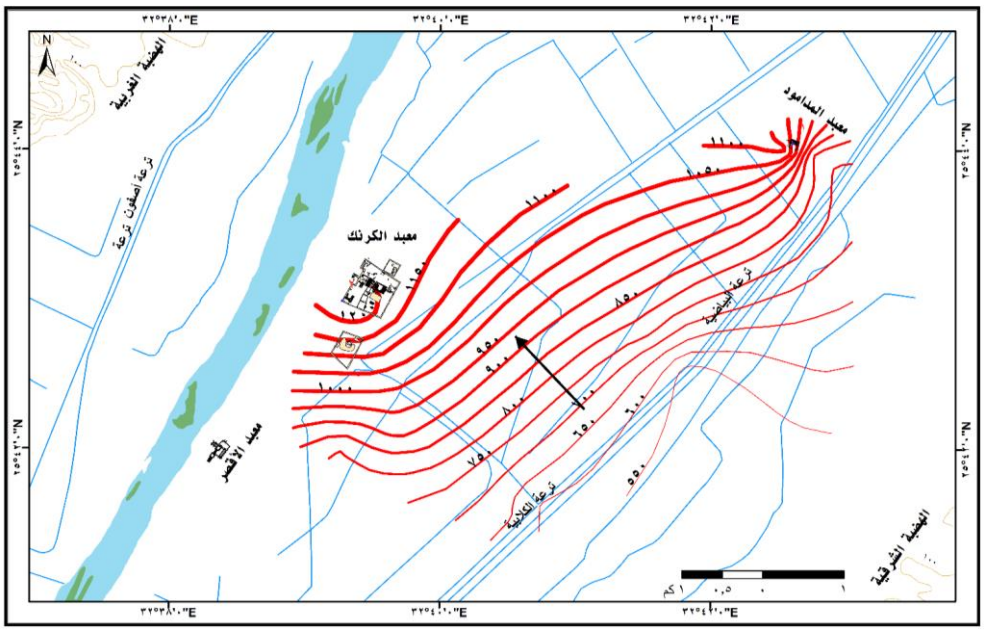
تهدف هذه الدراسة الى التعرف على الخطر التي تتعرض له المناطق الأثرية، وكيف يمكن التعامل معه وحصل مستقبلاً، وكذلك التعرف على الأساليب المناسبة لحل المشكلة حسب طبيعة التأثير الذي تتعرض له المنطقة الأثرية.

أولا: أخطار المياه الجوفية:

يعزى تدهور المياه الجوفية إلى ثلاثة عوامل رئيسية: الحفائر والتعرض لحجر الأساس، وبناء السد العالي، والتغيرات في نظام المياه الجوفية في المنطقة (1)، حيث تتألف معظم هذه الآثار من الحجر الرملي المليء بالسليكا (silicified)[2] الضعيفة.

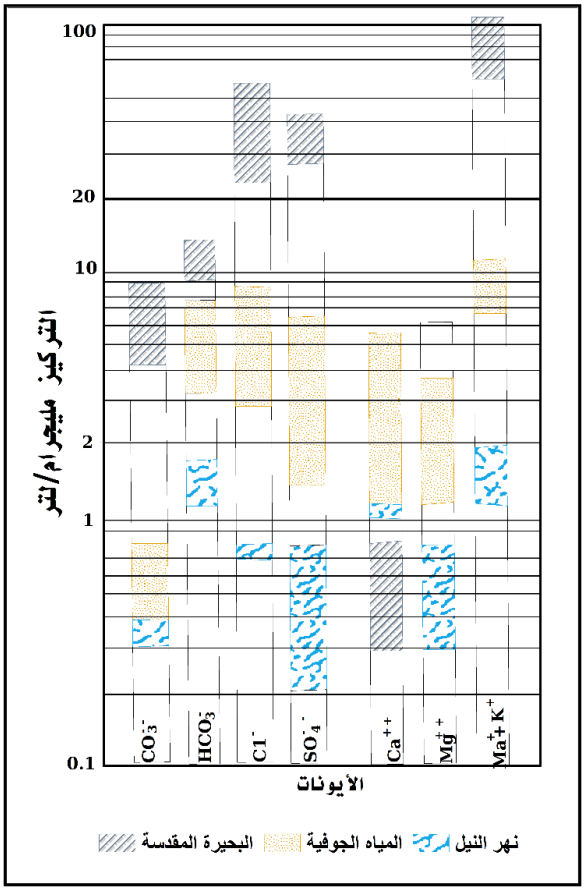
1- المياه الجوفية في الأقصر "معبد الكرنك والأقصر والمدامود":

يمثل تاريخ المنطقة ما بين الأسرة الحادية عشر (1938–2081 ق.م) والأسرة الخامسة والعشرون (656–747 ق.م)، وهناك ثلاث ملاحظات فيما يتعلق بتفسير الجيوفيزيائية والهيدرولوجيا، وهم زيادة سمك وحدة الطين الغريني في المنطقة المجاورة لمعبد الكرنك ومعابد الأقصر (على الأرجح ملء قناة قديمة). تدفقات المياه الجوفية من الأراضي الزراعية المستصلحة نحو المعبد والنيل، وزيادة ملوحة المياه الجوفية من الشرق إلى الغرب نحو المعابد ونهر النيل [3] كما يتضح من الشكل(1).



شكل(1) خطوط كنتور لملوحة المياه الجوفية للخزان الرباعي بمنطقة الأقصر.

ويمكن تقييم الخطط المختلفة لخفض المياه الجوفية، وتقليل نسبة الملوحة في منطقة الآثار ويمكن تحديد مسارات تدفق المياه الجوفية لتكون من المناطق المروية حديثاً خارج الأقصر نحو العودة إلى نهر النيل شكل(2)، والذى يتسبب في رفع المياه الجوفية في منطقة المعابد وتشير القياسات الجيوفيزيائية إلى وجود علاقة قوية بين زيادة في ملوحة المياه الجوفية والجريان نحو النيل على بعد عدة كيلومترات إلى الشرق من مدينة الأقصر "البحيرة المقدسة القديمة" ومجمع معابد الكرنك شكل (3) وقد تمثل هذه البحيرة مصدر محلى لتغذية المياه الجوفية تحت المعابد، كل هذه العوامل زادت من تراكم الملح الذي لوحظ على أساس المعابد، حيث تشير الدراسات أن الملوحة بالقرب من نهر النيل ضعيفه وهذا ليس صحيح، وأن الملوحة من المناطق المستصلحة أكثر [4] بكثير شكل(4).



شكل (3) تركز الاملاح في عينات الكرنك [6].

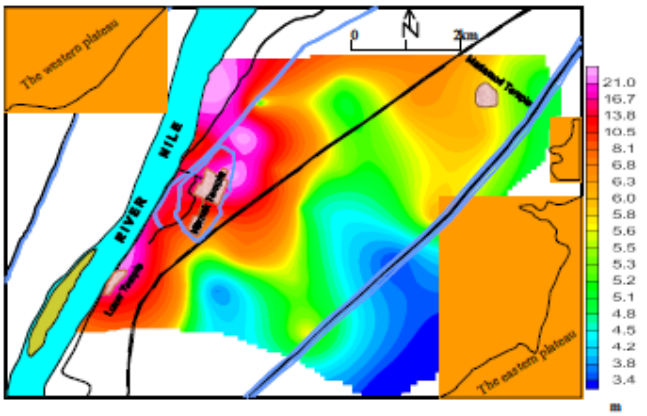
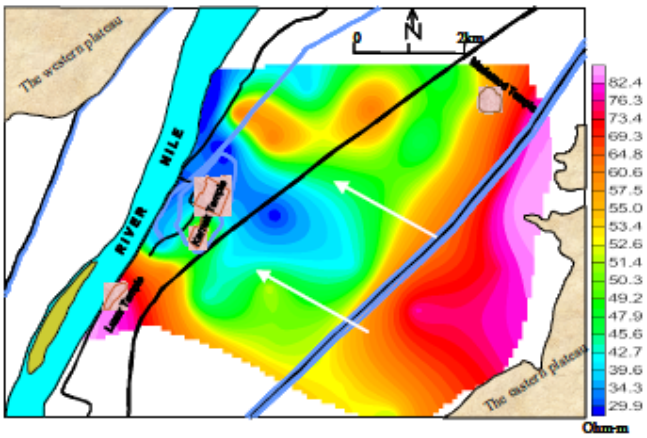
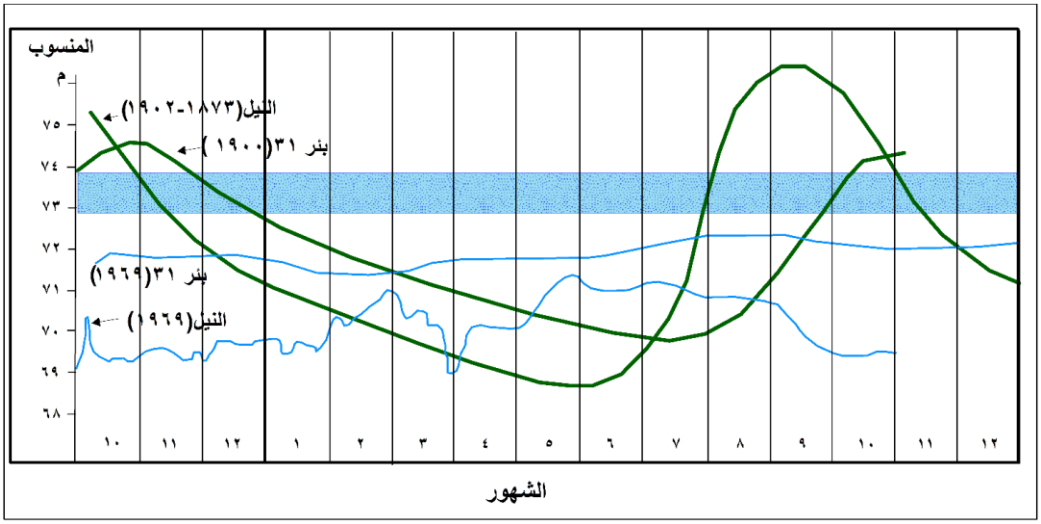


Figure 9. Isopach map of the second geo-electric unit (moist silty clay), Luxor study area.



شكل (2) خطوط التساوي للأعماق [5].



شكل (4) التباين في منسوب مياه النيل في حوائط الكرنك قبل وبعد انتظام الري لنهر النيل [7].

2- أزمة تلوث مياه البحيرة المقدسة [8] بمعبد الكرنك:

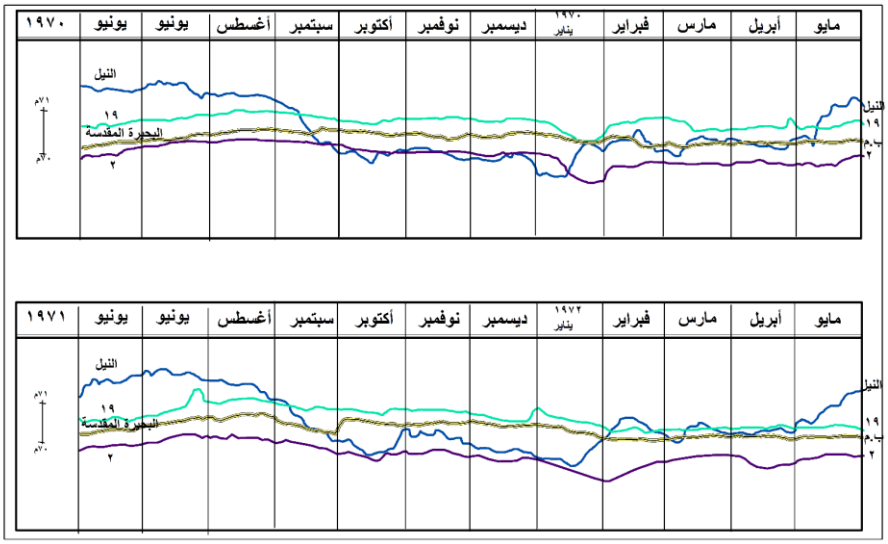
ترجع الأسباب الرئيسية لارتفاع منسوب المياه الجوفية الى التسرب الناتج عن مناطق استصلاح الأراضي في الشرق وظروف الصرف الصحي السيئة بالمناطق الشرقية، وكذلك تغلغل المياه الجوفي من البحيرة المقدسة التي تقع داخل مجمع المعابد ويأخذ لون المياه بالبحيرة المقدسة اللون المائل الى الأخضر مما يدل على تلوثها صورة(1)، ونتيجة لذلك هناك تأثير سلبي على هيكل حجر المعابد.

صورة (1) البحيرة المقدسة.

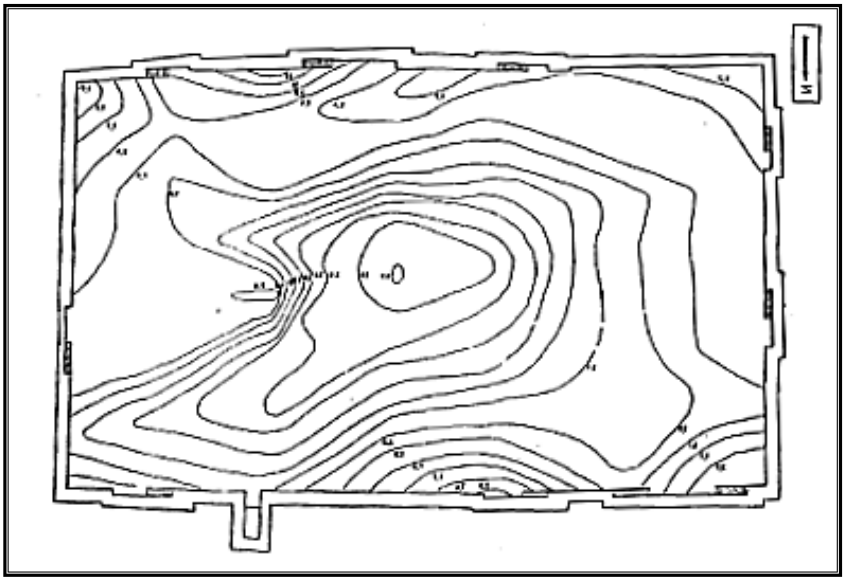
كانت البحيرة المقدسة تستمد مياهها المتجددة من المياه الجوفية التي كانت تغمر الوادي الموجود فيه معبد الكرنك لعدة شهور أثناء فيضان النيل قبل بناء السد العالي، مما كان يسبب ارتفاعاً في منسوب المياه الجوفية في المنطقة وتبعا لذلك تمتلئ البحيرة بالمياه لتصل إلى أعلى منسوب لها خلال شهر نوفمبر من كل عام، ثم تأتى فترة التحاريق في النيل لينخفض منسوب المياه الجوفية، وتصبح البحيرة شبه فارغة خلال شهر يوليو، وأن هذا التغيير في منسوب المياه الجوفية ينتج عنه تحدد مياه البحيرة على مدار السنة شكل (5)، أما بعد إنشاء السد العالي فقد أصبح منسوب المياه الجوفية في المنطقة ثابتاً تقريباً عند منسوب معين ولا يتغير إلا في حدود 0.80م، وأن هذا الثبات في منسوب المياه الجوفية حرم البحيرة المقدسة من استبدال مياهها حيث أصبحت مياه راكدة، كما أنه نتيجة لارتفاع درجة الحرارة بالمنطقة فقد أدت عملية البخر التي تتعرض لها مياه البحيرة إلى تركيز نسبة الأملاح بها وحدوث التفاعلات العضوية التي تسبب رائحة كريهة تؤذى زوار معبد الكرنك شكل (6).

وكان للتغلب على هذه الأزمة وإدارتها هو إيجاد طريقة صناعية لتجديد مياه البحيرة وتنظيفها من التلوث العضوي الذي حل بمياهها وجدرانها، وتم استخدام محطة ضخ على النيل وأخرى على البحيرة مرتبطان ببعضهما كهربائياً بحيث يشتغلان ويقفان دائماً سوياً وتخرج منهما خط مواسير طرد مستقل شكل(7)، كما أنها تسمح بتغذية البحيرة بالمياه النظيفة من النيل في نفس الوقت وبنفس معدل صرف مياه

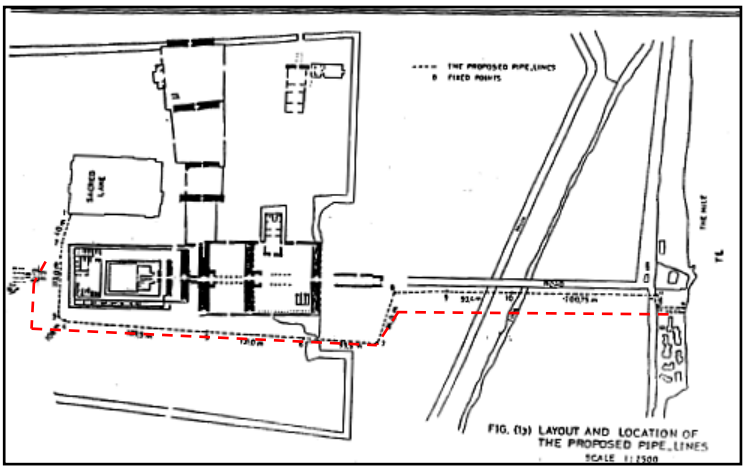
البحيرة إلى النيل، وبما أن المصدر الوحيد لإمداد البحيرة بالمياه العذبة والنظيفة هو نهر النيل، بعد أن حرمت البحيرة من المياه الجوفية، فإن الحل العلمي لتجديد مياه البحيرة يعتمد على صرف مياه البحيرة بعد تنظيفها إلى النيل باستخدام خط مواسير محطة ضخ تقام على النيل، مع مراعاة أن يكون معدل ضخ المياه النظيفة إلى البحيرة مساوياً لصرف المياه منها، وذلك لضمان عدم الأخلال بمنسوب المياه الجوفية في منطقة المعبد حتى نتجنب احتمال حدوث هبوط لأساساته[9].



شكل (5) التغير ما بين منسوب نهر النيل والبحيرة المقدسة [10].



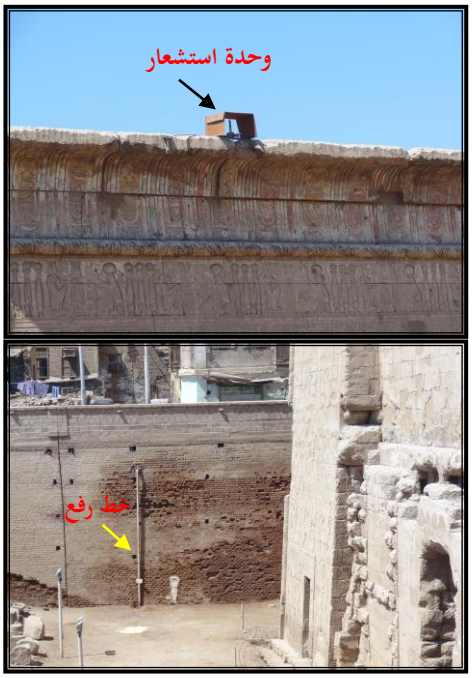
شكل(6) تلوث مياه البحيرة المقدسة بمعبد الكرنك [11].



شكل (7) حل أزمة تلوث مياه البحيرة المقدسة بمعبد الكرنك بربطها بنهر النيل عن طريق قناة [12].

1- تأثير المياه الجوفية على معبد إسنا:

تؤثر زيادة معدلات الري، والصرف، وعدم وجود شبكة صرف صحي جيدة بمدينة إسنا إلى تفاقم تأثر المعبد من المياه الجوفية، ولذلك تم تصميم وحدة استشعار اعلى المبعد، وكذلك خطوط رفع حول المعبد للتقليل من تأثر المياه الجوفية كما يتضح من صورة رقم (2).

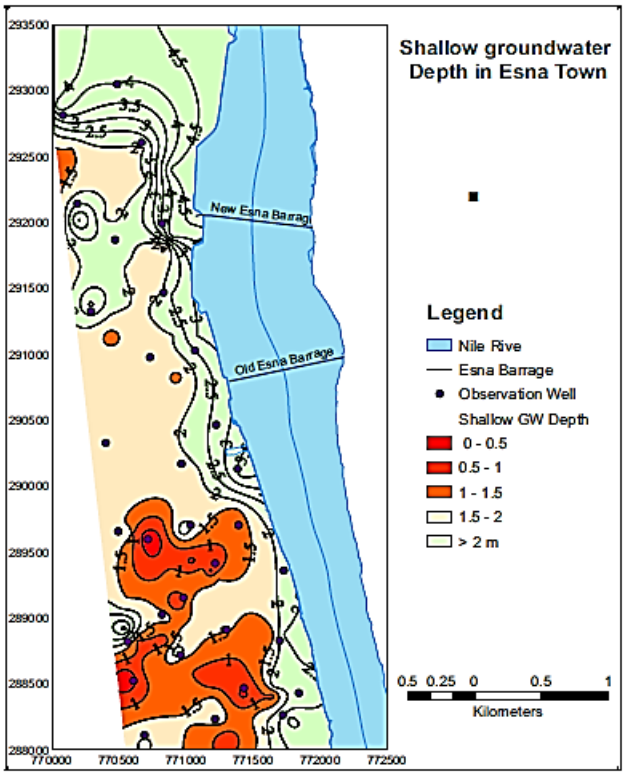


صورة (2) وحدة استشعار وخط رفع للمياه الجوفية أسفل معبد إسنا.

وهناك تأثير أخر من قناطر إسنا التي عملت على ارتفاع منسوب المياه الجوفية حيث تعمل هذه القناطر على ارتفاع مخزون المياه خلف القنطرة مما أثر بالسلب على مدينة إسنا شكل(8) ووفقاً للاختلافات بين منسوب المياه الجوفية الضحلة ومستوى المياه الجوفية يمكن تقسيم المنطقة إلى منطقتين:

المنطقة الأولى: المناطق السكنية الكثيفة وخطوط الصرف الصحي، حيث أشارت مستويات المياه الجوفية تسجيل منسوب المياه الجوفية الضحلة قرب مستويات المياه الجوفية وهذا يشير إلى تشبع الطبقة السطحية وعدم وجود الصرف الطبيعي نتيجة لاختلاف موجود بين المستوي المتري للخزان والمياه الجوفية الضحلة.

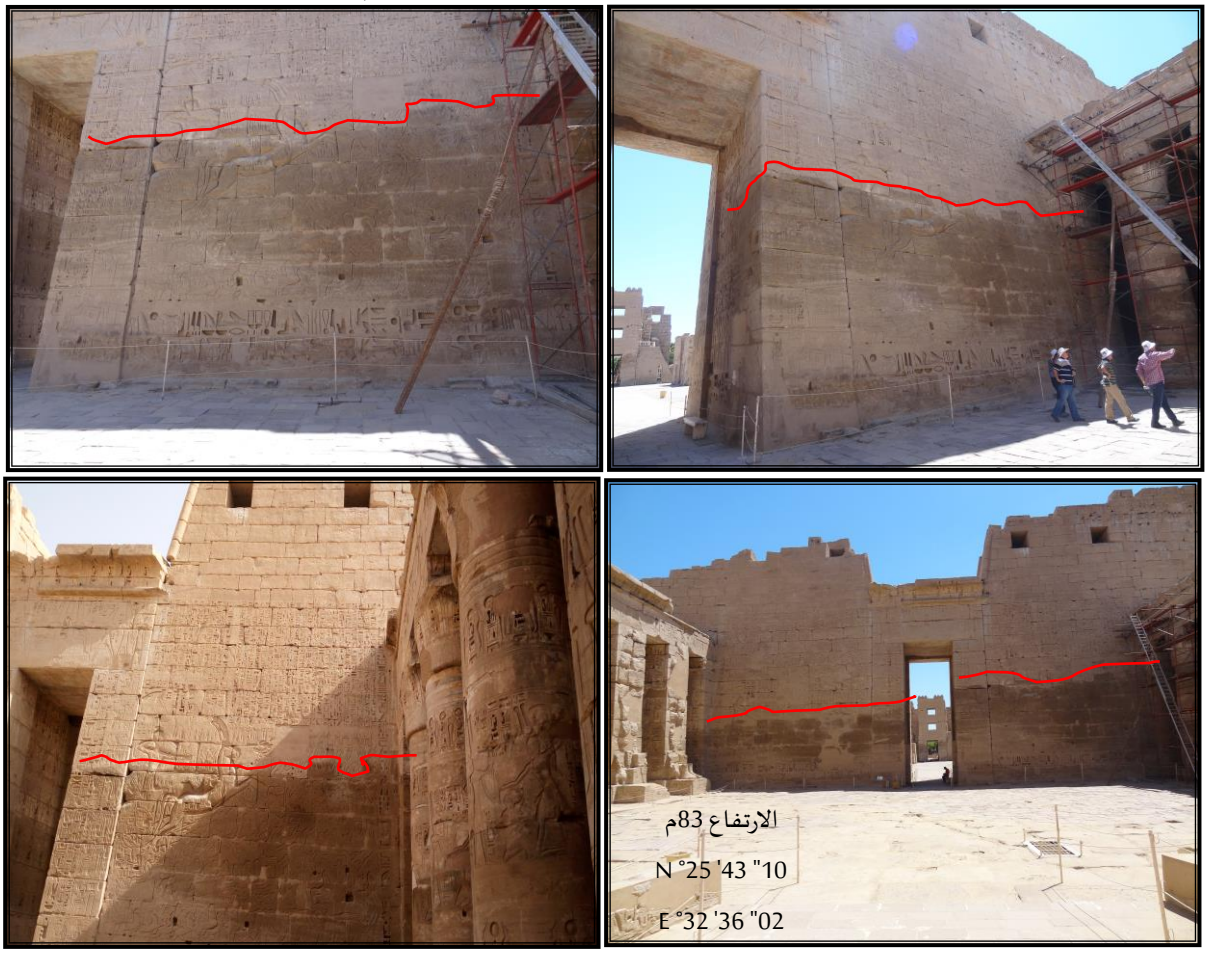
المنطقة الثانية: تقع في أتجاه النهر، وقد أشارت مستويات المياه الجوفية أن هناك فرقاً بين مستويات المياه الجوفية والمياه الجوفية الضحلة وهذا يدل على تشبع طبقة السطح من وجود الصرف الطبيعي.



شكل (8) عمق المياه الجوفية بمدينة إسنا [13].

2- **تأثير المياه الجوفية وبناء السد العالي على الآثار:** أشارت نتائج بعض الدراسات إلى أن رطوبة التربة وتدفق المياه الجوفية نحو نهر النيل، وكذلك ري الغمر للأراضي المستصلحة، وتزايد التملح على طول مسارات التدفق للمياه الجوفية نتج عنه ترسب الأملاح التي رصدت في مدينة هابو صورة (3) [14]، حيث يصل التغير في موسمية المياه الجوفية حسب الري بين منسوبي 73.7م و74.7م[15]، وهذا يوضح مدى

التدهور الذي تتعرض له منطقة المعابد في البر الغربي (30 معبد) من الحجر الجيري[16]، وتنقل المياه الجوفية المالحة لإساس المعبد عن طريق الخاصية الشعرية، حيث تشابه الظروف في النطاق المحيط بمعبد مدينة



صورة (3) التدهور في أسفل حوائط مدينة هابو.

التوصيات

1. التخطيط عند بناء القناطر حيث أدت الى ترسيب الطمى على جوانب وقاع نهر النيل وبالتالي منع المياه الجوفية من التصريف في النيل كما كان يحدث في الماضي، كما أن تغيير نظام الري والصرف والذي نتج عنه تكوين بحيرة من المياه الجوفية تحت المدن تزداد يوماً بعد يوم.
2. القيام بتحسين نظام الصرف الزراعي وإدخال نظم الصرف الصحي في مختلف أقاليم مصر خاصة المناطق الأثرية بالمنطقة، حيث أن حالة شبكات الصرف الصحي المتدهورة أدت الى تسرب مياه الصرف الصحي

المحملة بالأملاح والميكروبات والفطريات ذات التأثير الضار على المباني الأثرية الى داخل التربة مما يعمل على زيادة منسوب المياه الجوفية وزيادة نسبة الأملاح بها.

3. القيام بصيانة شبكة الصرف الصحي بالمنطقة، ومن ثم سيكون من نتيجتها المباشرة تلافى جزء كبير من أضرارها.
4. ترميم الأثار التي تعرضت لتأثير ارتفاع منسوب المياه، نتيجة للقصور في شبكات التغذية بالمياه وتسرب حوالي 50% من مياه الشرب زاد من ارتفاع المياه الجوفية وبصورة بطيئة ومنتظمة.
5. مراعاة احتمال ارتفاع منسوب المياه الجوفية في منطقة تحت التربة مستقبلاً واخذ ذلك في الاعتبار عن تصميم المنشأة الجديدة مع مراعاة احتمالات التأثير الكبير على بعض المناطق الأثرية القريبة.
6. عمل شبكة من آبار الرصد الدوري لمستوى المياه الجوفية في منطقة التربة وما تحتها مع مراعاة عمل تحليل دوري للعينات لرصد العناصر المسببة للتآكل ومستويات تركيزها.

الهوامش:

(1)Ismail, A., Anderson, N. L., & Rogers, J. D. (2005). Hydrogeophysical investigation at Luxor, southern Egypt. Journal of Environmental & Engineering Geophysics, 10(1), 35-49, p12.

(2) السيلكا: هي معدن المرو دقيق الحبيبات، أو معدن الأوبال، وينتج عن هذه المادة السلكته وهي عملية يتم بواسطتها ملء فراغات الصخور بمادة السيلكا، أو إحلالها محل أي مادة معدنية أخرى.

(3) Ismail, A., Anderson, N. L., & Rogers, J. D. (2005). Hydrogeophysical investigation at Luxor, southern Egypt. Journal of Environmental & Engineering Geophysics, 10(1), 35-49, p12.

(4) Ismail, A., Anderson, N. L., & Rogers, J. D. (2005). Hydrogeophysical investigation at Luxor, southern Egypt. Journal of Environmental & Engineering Geophysics, 10(1), 35-49, p1.

(5) Ismail, A., Anderson, N. L., & Rogers, J. D. (2005). Hydrogeophysical investigation at Luxor, southern Egypt. Journal of Environmental & Engineering Geophysics, 10(1), 35-49, p1.

Massarsch, K. R., (2003). Salvage of Pharaonic Monuments in Egypt.)6(Keynote Lecture, International Conference Reconstruction of Historical Cities and Geotechnical Engineering. St. Petersburg, 17-19 September 2003. Vol. p 1, 18, p11.

(7)Massarsch, K. R., (2003). Salvage of Pharaonic Monuments in Egypt. Keynote Lecture, International Conference Reconstruction of Historical Cities and Geotechnical Engineering. St. Petersburg, 17-19 September 2003. Vol. p 1, 18, p6.

(8) تعتبر البحيرة المقدسة من أكبر البحيرات من حيث الحجم فطولها حوالي 130م، وعرضها حوالي 80م، وعمقها يصل الى 4م.

(9) عادل محمد الفقى. (2005): الحماية القانونية للسياحة والآثار.

(10) Debono, F. (1978). Rapport préliminaire sur les résultats de l'étude des objets de la fouille des installations du Moyen Empire et 'Hyksos' à l'ést du Lac Sacré de Karnak. Karnak, 7, 377-83, p132.

(11) عادل محمد الفقى. (2005): الحماية القانونية للسياحة والآثار، ص 191.

(12) عادل محمد الفقى. (2005): الحماية القانونية للسياحة والآثار، ص 200.

(13) El-Fakharany, Z., & Fekry, A. (2014). Assessment of New Esna barrage impacts on groundwater and proposed measures. Water Science, 28(1), 65-73, p4.

(14) El waseif, M., Ismail, A., Abdalla, M., Abdel-Rahman, M., & Hafez, M. A. (2012). Geophysical and hydrological investigations at the west bank of Nile River (Luxor, Egypt). Environmental Earth Sciences, 67(3), 911-921, p920.

Massarsch, K. R., (2003). Salvage of Pharaonic Monuments in Egypt.) 15(Keynote Lecture, International Conference Reconstruction of Historical Cities and Geotechnical Engineering. St. Petersburg, 17-19 September 2003. Vol. p 1, 18, p71.

(16) معظمهم تم بناؤهم بواسطة حاكم الدولة الحديثة "المملكة الحديثة 1069–1549 ق.م".